

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

**Marc teòric
de les
controvèrsies
científiques:
el cas de la
sacarina**

Jordi Val I verdú i Segura

Directores:

Dra. Anna Estany i Profitós

Dra. Mercè Izquierdo i Aymerich

Departament de Filosofia

27 de maig de 2002

Índex

| | |
|------------------------------|----|
| Índex | 2 |
| Índex d'il·lustracions | 8 |
| Pròleg | 11 |
| Agraïments..... | 13 |
| Introducció | 15 |
| Acrònims | 20 |

Capítol 1. Marc Teòric de l'Anàlisi de Controvèrsies

| | |
|---|----|
| Científiques..... | 22 |
| 1.1. Anàlisi CTS..... | 24 |
| 1.1.1. La visió estàndard CTS de la ciència | 24 |
| 1.1.2. De lletra a lletra: la 'C' i la nova ciència industrial..... | 29 |
| 1.1.3. La 'C' i la Big Science..... | 35 |
| 1.1.4. De lletra a lletra: la 'T' de la difusió de la ciència i les tecnologies de la informació. | 36 |
| 1.1.4.1. El periodisme i els nous medis de comunicació..... | 37 |
| 1.1.4.2. El periodisme científic | 42 |
| 1.1.5. De lletra a lletra: la 'S' de la societat civil i el seu paper (no epistèmic) en els models CTS..... | 44 |
| 1.1.5.1. Orígens històrics: societat civil, democràcia i desobediència civil..... | 44 |
| 1.1.5.2. L'evolució al segle XX de la societat civil | 52 |
| 1.1.5.3. Grups dins la societat civil: ONG's | 59 |
| 1.1.6. Democràcia i ciència als segles XX i XXI | 61 |
| 1.1.7. Vers un anàlisi CTS més ampli: Estudis Holístics | |

| | |
|---|------------|
| de la Ciència (EHC)..... | 67 |
| 1.2. Les controvèrsies científiques | 69 |
| 1.2.1. La dinàmica de la ciència a través de les controvèrsies científiques..... | 71 |
| 1.2.2. Paper epistèmic de les controvèrsies | 83 |
| 1.2.3. Les vessants descriptiva i normativa enfront les controvèrsies..... | 84 |
| 1.2.4. Infradeterminació i dinàmica de les controvèrsies | 87 |
| 1.2.4.1. Dinàmica de les controvèrsies..... | 87 |
| 1.2.4.2. La infradeterminació: epistemologia, frau científic i 'misrepresentation' | 103 |
| Capítol 2. L'anàlisi de riscos | 110 |
| 2.1. Controvèrsies científiques i l'anàlisi del risc | 110 |
| 2.1.1. Què és el risc?..... | 111 |
| 2.1.2. Els diversos tipus d'anàlisi del risc | 116 |
| 2.1.2.1. Anàlisi del risc (AR) | 116 |
| 2.1.2.2. Percepció del risc (PR) | 118 |
| 2.1.2.2.1. Percepció i evidència | 129 |
| 2.1.2.2.2. Tendències cognitives..... | 130 |
| 2.1.2.3. Gestió del risc (GR) | 132 |
| 2.1.2.4. Comunicació del risc (CR)..... | 132 |
| 2.1.2.5. Filosofia del risc | 134 |
| 2.1.3. Disciplines d'anàlisi del risc en les 'dues cultures' | 135 |
| 2.2. Models de l'anàlisi del risc | 137 |
| 2.2.1. Existeix un únic macromodel?..... | 137 |
| 2.2.2. Models existents d'anàlisi de controvèrsies (MAC)(de riscos) | 138 |
| A) Les agències reguladores i la ciència industrial: NRC | 138 |
| B) SCC: H. Collins i l' EPOR..... | 148 |

| | |
|--|-----|
| C) Racionalistes: Kitcher i Thagard..... | 152 |
| D) Tecnocràtics i polítics: Shrader -Frechette, Jasanoff | 157 |
| 2.2.3. Nous elements dins l'anàlisi de controvèrsies: la intermediació dels llenguatges especialitzats | 158 |
| A) La traducció dels riscos (TR)..... | 158 |
| B) La comunicació dels riscos (CR)..... | 158 |
| C) La caracterització dels riscos (CaR) | 161 |
| 2.2.4. Els 'campes de controvèrsies' | 162 |
| 2.3. Proposta de Model Holístic d'Anàlisi de Riscos | 165 |
| 2.3.1. Pautes per a un estudi holístic | 165 |
| 2.3.2. La mixtura destriable de les controvèrsies | 170 |

Capítol 3. Anàlisi de cas. La sacarina: història d'una

| | |
|--|-----|
| persecució | 184 |
| 3.1. Creació de la sacarina i la immediata polèmica | 184 |
| 3.2. Comercialització | 189 |
| 3.3. Primers problemes | 195 |
| 3.4. La resposta legislativa internacional | 211 |
| 3.5. Les Dues Guerres Mundials | 214 |
| 3.6. El consum es dispara | 220 |
| 3.7. Derrota del ciclamat: a la caça de la sacarina | 224 |
| 3.8. Intent de ban als USA | 238 |
| 3.9. L'estat actual | 267 |

Capítol 4. Fonaments operatius del cas de la sacarina

| | |
|---|-----|
| 4.1. La consideració actual de la sacarina | 276 |
| 4.1.1. Estructuralment | 276 |
| 4.1.2. Metabòlicament | 277 |
| 4.1.3. Diversificació d'impureses en la fabricació ... | 278 |
| 4.2. La complexitat del càncer | 278 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.1. Definició i característiques del càncer | 278 |
| 4.2.2. Causalitat: disputes entorn el seu origen ambiental o genètic | 282 |
| 4.2.3. Càncer de bufeta | 283 |
| 4.3. Recerca de la relació entre càncer i sacarina | 287 |
| 4.3.1. Models dosi-resposta..... | 287 |
| 4.3.2. Èmfasi en la relació entre sacarina i càncer .. | 288 |
| 4.3.3. IC | 289 |
| 4.3.3.1. Tests de curta durada | 289 |
| 4.3.3.2. Bioassaigs animals | 293 |
| 4.3.3.3. Estudis epidemiològics | 396 |
| 4.3.3.4. Estudis estructurals | 300 |
| 4.3.4. AR | 301 |
| 4.3.4.1.1. Estadística..... | 305 |
| 4.3.4.1.2. ADI..... | 309 |
| 4.3.5. GR..... | 313 |
| 4.3.5.1. Models de gestió de riscos | 313 |
| 4.3.5.2. Gestions nacionals divergents..... | 317 |
| 4.3.6. ER..... | 323 |

Capítol 5. Els aspectes conflictius de les pràctiques

| | |
|--|------------|
| científico-socials..... | 326 |
| 5.1. La variabilitat dels enfocaments entorn la sacarina?..... | 326 |
| 5.2. Càncer Self -Service | 330 |
| 5.2.1. Model lineal | 332 |
| 5.2.2. Model Supra-lineal | 333 |
| 5.2.3. Model de Llindar..... | 334 |
| 5.2.4. Model Hormètic | 336 |
| 5.2.5. Uniformitat de criteris en la identificació del càncer de bufeta | 337 |
| 5.3. IC | 339 |
| 5.3.1. Bioassaigs Animals | 339 |
| 5.3.1.1. Estudis de toxicitat breu | 340 |

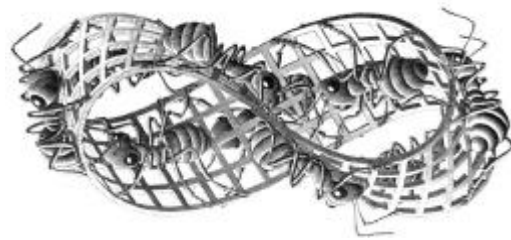
| | |
|--|------------|
| 5.3.1.1.1. Estudis de toxicitat aguda: | |
| el Test LD50 | 341 |
| 5.3.1.1.2. Estudis d'administració | |
| subaguda | 342 |
| 5.3.1.1.3. Estudis reproductius | 342 |
| 5.3.1.2. Estudis de toxicitat crònica | 342 |
| 5.3.1.2.1. Estudis no-dietètics | 342 |
| A) dermals..... | 342 |
| B) implantació en la bufeta | 343 |
| C) injecció intraperitoneal..... | 344 |
| D) intubació nasogàtrica | 344 |
| 5.3.1.2.2. Estudis dietètics | 344 |
| 5.3.1.2.2.1. Estudis de generació simple.... | 345 |
| A) rates..... | 345 |
| B) ratolins | 346 |
| C) hamsters | 347 |
| D) primats | 347 |
| 5.3.1.2.2.2. Estudis de doble generació.... | 348 |
| A) WARF | 348 |
| B) FDA..... | 349 |
| C) The canadian Health | |
| Protection Branch (HPB) | 350 |
| 5.3.1.2.2.3. Estudis de multigeneració..... | 351 |
| 5.3.1.3. Estudis teratogènics..... | 352 |
| 5.3.1.4. Estudis metabòlics | 352 |
| 5.3.1.5. Estudis bioquímics/enzimàtics | 353 |
| 5.3.2. Tests de curta durada (TCD) | 353 |
| 5.3.3. Estudis epidemiològics | 357 |
| 5.3.4. Estudis estructurals | 361 |
| 5.3.5. Finançament dels estudis | 361 |
| 5.4 AR | 363 |
| 5.4.1. Estadística | 363 |
| 5.4.2. Problemes generals científics..... | 371 |

| | |
|---|------------|
| A) L'extrapolació | 373 |
| B) Formacionals | 375 |
| C) La precarietat de les afirmacions | 382 |
| 5.5. GR | 383 |
| 5.5.1. La divergència entre la GR europea i nord-americana..... | 383 |
| 5.5.2. Malgrat la polèmica, tenia sentit mantenir la sacarina? | 387 |
| 5.5.3. Quantificació de l'AR | 388 |
| A) Balanceig Risc-Benefici (BRB) | 388 |
| B) De minimis | 389 |
| 5.6. ER | 391 |
| 5.6.1. Els medis de comunicació..... | 392 |
| 5.6.2. La societat civil..... | 394 |
| 5.7. Recapitulació | 394 |
| 5.7.1. Una axiologia holística: junts però sense barrejar | 395 |
| 5.7.2. Els valors de la ciència | 397 |
| Capítol 6. Conclusions finals | 399 |
| 6.1. Els resultats de l'estudi holístic | 399 |
| 6.1.1. Conclusions respecte el model..... | 400 |
| 6.1.2. Una revisitació dels camps de controvèrsies des de l'anàlisi global | 402 |
| 6.2. Els reptes ètics | 417 |
| | |
| Annex 1 Glossari | 420 |
| Annex 2 Expressions entorn la sacarina | 429 |
| Annex 3 Textos irònics sobre la percepció del risc | 441 |

Índex d'il·lustracions

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Publicitat d'Anís del Mono | 31 |
| Figura 2. Esquema agents participants en controvèrsies..... | 67 |
| Figura 3. Model dinàmica científica d'Anna Estany. | 74 |
| Figura 4. La diferència entre la macro- i la microciència..... | 76 |
| Figura 5. Model de Mazur. | 79 |
| Figura 6. Els camps de controvèrsies. | 101 |
| Figura 7. La comunicació dels riscos. | 122 |
| Figura 8. La percepció del risc, segons Slovic..... | 125 |
| Figura 9. Model del NRC per a l'assessorament de riscos. | 139 |
| Figura 10. Model Sexton de l'assessorament de riscos. | 144 |
| Figura 11. La meua interpretació integradora dels dos models aportats per Collins (1981) i (1992). | 151 |
| Figura 12. La comunicació del risc | 161 |
| Figura 13. Estratificació simple de controvèrsia. | 170 |
| Figura 14. Tipologia controvèrsies..... | 171 |
| Figura 15. Constantin Fahlberg i Ira Remsen. | 184 |
| Figura 16. La fàbrica Fahlberg, List & Co. de Salbke -Westerhüsen..... | 190 |
| Figura 17. La lluita del sucre de canya amb el de remolatxa | 195 |
| Figures 18 i 19. Mètodes de Fahlberg i Maumee. | 198 |
| Figura 20. El 'Poison Squad' | 203 |
| Figura 21. Sant Joan Nepomucè..... | 210 |
| Figures 22 i 23. Dades del consum i preus dels edulcorants. | 229 |
| Figura 24. La ironia del cas arriba al nivell de la comicitat | 232 |

| | |
|--|-----|
| Figures 25 i 26. El contraatac de la indústria privada en els medis de comunicació..... | 249 |
| Figura 27. Humor sobre el risc de càncer. | 253 |
| Figura 28. Gràfic de la portada a internet de la CCC | 280 |
| Figura 29. Taula de la dolçor relativa d'edulcorants. | 277 |
| Figura 30. Definició de 'salut' de la WHO. | 286 |
| Figura 31. Nombre d'articles sobre la sacarina i càncer al Medline (1966-2001)..... | 288 |
| Figura 32. Mètode Ames. | 291 |
| Figura 33. Regla combinatòria 'lul·liana' dels bioassaigs. | 295 |
| Figura 34. Teorema de Bayes..... | 305 |
| Figura 35. Factor de seguretat..... | 312 |
| Figura 36. Legislació internacional d'additius. | 318 |
| Figura 37. Models causals del càncer. | 332 |
| Figura 38. El terrible món que ens mostra Ames..... | 355 |
| Figura 39. Esquema del mètode CPBS... .. | 364 |
| Figura 40. La indústria dels edulcorants en joc pel món..... | 384 |
| Figura 41. <i>De minimis</i> per Snoopy | 390 |
| Figura 42. Retroalimentació C-T-S..... | 392 |



"Some substances are carcinogens (cause cancer) or teratogens (cause birth defects). A litogen, by contrast, attracts litigation"

Kenneth (1999), pàg. 28

"Good Science, like God, patriotism and the flag, are rethorical devices designed to be impossible to argue against - devices often used in the absence of a good case on the merits"

Epstein (1996), Pàg. 256.

"-De acuerdo- dije. Tosió y se sonó la nariz-. Pero ahora mismo -continué-, cuando me oigo hablarte de este modo, todo eso de Freud me parece..., no sé, una completa tontería.

-Es pura palabrería. Peor aún: es abusivo. Hace que tus pacientes se alejen de tí.

-Pero Zoe ha vuelto. Y la teoría encaja perfectamente.

-Por eso es una mierda: porque encaja. Los seres humanos son tan enormemente complejos que

cualquier teoría encaja. Pero, al encajar, la teoría excluye su complejidad, de forma que te hace perder lo 'humano' que hay en ellos. Las teorías que encajan excluyen a otras teorías, y por tanto no sirven. Como las religiones que excluyen a otras religiones, que predicán la paz, que conducen a la guerra. Lo que encaja no sirve. Y lo que encaja perfectamente es lo que menos sirve."

*Shem, Samuel (2000) Monte Miseria,
BCN: Círculo de Lectores, pàg. 417.*

Pròleg

La necessitat d'escriure aquest treball es remunta al darrer any de la carrera, quan vaig decidir-me a efectuar un anàlisi sobre la resolució dels problemes epistèmics sorgits durant les controvèrsies científiques, emprant com a cas d'estudi la sacarina. Aviat vaig comprovar que si bé les controvèrsies constituïen un moment fascinant de la dinàmica científica, els models d'anàlisi d'aquestes eren del tot insuficients i fragmentats. Ja tenia davant meu, i sense proposar-m'ho, el tema de Tesi Doctoral: la creació d'un model d'anàlisi de les controvèrsies científiques, que fos útil per a qualsevol investigador de la ciència i que donés compte de les profundes transformacions que han patit les disciplines científiques durant el ja extint segle XX, i que es manifesten plenament en el recentment estrenat¹ segle XXI.

El treball filosòfic s'havia de cimentar en un cas històric prou documentat en profunditat com per a justificar les meves idees, de manera que l'elecció del cas mundialment present de la sacarina, un edulcorant de dubtoses propietats cancerígenes, era una opció prou interessant, i encara més quan un dels únics fabricants europeus es troba situat a deu minuts del meu despatx de la Universitat Autònoma de Barcelona. D'altra banda, qui no ha pres o no coneix algú que consumeixi sacarina? La quotidianitat de la substància en la nostra societat significava un alicient més per a entendre com una controvèrsia teòricament allunyada per qüestions d'espai i nivell d'anàlisi,

¹ Per la controvèrsia respecte la data exacta de l'inici del mil·lenni i el segle, remeto a la interessant obra de Stephen Jay Gould (1998) *Mil·lenni*, Barcelona: Empúries. Com es pot veure, les controvèrsies són pertot arreu.

pot arribar a formar part del dia a dia de qualsevol persona del nostre entorn. Sense anar més lluny, hom pot trobar sacarina en qualsevol bar o restaurant de les nostres contrades, incloent-hi el del bar de la Facultat de Lletres de la UAB. Vaig posar fil a l'agulla més espantat que cap altra cosa davant la magnitud de les feines en les que m'havia d'introduir, i aviat la meua base de dades, ampliada a cop de fotocòpia rere fotocòpia per desenes de biblioteques i centres de recerca, contenia les claus per a analitzar i desenvolupar el model teòric inicial. La meua tasca, més propera a la d'un detectiu que a la d'un filòsof, era al mateix temps estimulante i descoratjadora. L'emoció de saber cada cop més sòlid el marc teòric de les meues idees a mida que els documents anaven encaixant, contrastava amb la consciència de l'abast documental al que m'enfrontava: una polèmica mundial requeria un anàlisi mundial, i encara era més complicat quan considerava el lapse temporal del meu estudi: des de finals del segle XIX fins els inicis del XXI. I cal reconèixer que durant aquest període han succeït moltes coses fonamentals per a l'evolució de les nostres societats i de la ciència contemporània. Puc dir que vaig anar sortint-me'n de tot plegat, encara que sempre amb el dubte respecte la profunditat de l'anàlisi requerit per a cadascun dels aspectes que tenia en ment, ja que un treball multidisciplinari requereix una bibliografia multidisciplinària. Inesperadament, durant el complex anàlisi del cas, el cercle semblà tancar-se quan realitzava part de la meua recerca a la Universitat de Harvard, la primavera-estiu de l'any 2000. Mentre estava tot just començant una petita excursió als parcs de Boston, vaig llegir astorat la portada del diari de l'individu que seia davant meu al petit tramvia que ens duia a les afores de la ciutat. El *Boston Globe*, amb la portada d'un color tan blau com el que esclatava per les finestres del tramvia mentre anava renquejant damunt els seus bastons metàl·lics per un maig ple d'òric, anunciava que el govern estava considerant d'acceptar novament la sacarina dins les llistes de substàncies segures per a ús comercial. A inicis de maig, el National Institute of Environmental Health publicà el 'Ninth Report on Carcinogens' en el que considerava la sacarina com a no-cancerígena, tornant-se a obrir la porta per a una aprovació definitiva als Estats Units. Aparentment, semblava que assistís a la fi d'una controvèrsia de més d'un segle de duració, i que tot tornava a la

normalitat.

Res més allunyat de la realitat. Com veurem al llarg de la Tesi present, aquest fet clausurava un dels múltiples aspectes que configurava la polèmica al voltant de la sacarina, els quals em dispo a detallar en els propers capítols d'aquesta tesi, una obra que m'ha posat a prova, i que hauria de posar també a prova algunes de les idees de la comunitat a la que, amb tot el respecte, m'adreço per primera vegada.

Agraïments

Com resulta evident en una tesi doctoral, tinc una gran llista d'agraïments per fer, resultat de l'extens nombre de persones amb les que hagut de tractar per a localitzar, obtenir i processar la ingent quantitat de material de que dispo.

En primer lloc, vull agrair el suport i la destra direcció de les doctores Anna Estany i Profitós i Mercè Izquierdo i Aymerich. A més de les habituals crítiques que hom esperaria d'una directora de tesi, ambdues han sabut introduir-me dins el fascinant món de la recerca, i han creat llaços socials amb la comunitat acadèmica a la qual tot just estic apropant-me. Agraeixo la confiança que han dipositat en mi per a la docència acadèmica, la qual he estat exercint els dos darrers anys amb la il·lusió del nouvingut i la recança de qui fa poc se sabia a l'altre costat.

En segon lloc vull donar la meva total gratitud a la Universitat Autònoma de Barcelona, que em va acollir com un estudiant més i m'ha ofert la possibilitat d'iniciar-me en la docència d'Història i Filosofia de la Ciència. Sense la beca FPI pertanyent al projecte PB95-0125-C06-05 i els ajuts de curta estada a l'estranger (als centres Glaxco-Wellcome Institute for the History of Medicine i la John F. Kennedy School of Government de la Harvard University), aquesta tesi no hauria pogut ésser escrita. També agraeixo l'experiència investigadora obtinguda en la continuació del projecte anterior, durant el qual vaig ser becari FPI: el nou projecte PB98-0495-C08-06.

Al Departament de Filosofia de la UAB, per haver comptat amb mi com a professor associat 2/3 un cop finalitzada la beca FPI i haver aportat una part important del suport material necessari per a la investigació en condicions favorables. A l'Anna, una de les secretàries que han passat durant aquests anys pel Departament, per haver atès tan ràpidament i efectiva les meves comandes i haver-me imprès alguns esborranys de la Tesi mentre trobava certs problemes informàtics al meu despatx.

Provinents del món acadèmic, i que han aportat el seu granet de sorra en les discussions que he anat tenint amb ells, vull donar les gràcies a Eduard Aibar (UOC), Fernando Broncano (U. Salamanca), Harmke Kamminga (Wellcome Unit Cambridge), Agustí Nieto (UAB), Xavier Roqué (UAB), Jon Arrizabalaga (CSIC), David Casacuberta (UAB) i als membres del Grup d'Estudis Humanístics de la Ciència i la Tecnologia (GEHUCT) per l'estímul intel·lectual que m'han ofert ampliant la meva percepció i direcció de la recerca.

A les meves tutores de les estades curtes de recerca a l'estranger, la Dra. Tilli Tansey (Glaxco-Wellcome Institute for the History of Medicine, London) i la Dra. Sheila Jasanoff (JFK School of Government, Harvard University), el meu sincer agraïment i respecte. Sense elles no hauria pogut visitar tan prestigioses institucions. Dec especialment a la Dra. Jasanoff les atentes hores que em va dedicar i l'estímul de la revisió del marc teòric de la tesi, al qual va aportar algunes idees. Mai oblidaré el sofà del seu despatx, on m'asseia sentint-me alhora honorat per la seva atenció i horroritzat davant les inflexibles sessions de discussió que ens esperaven.

A les biblioteques (sí, ja que encara és una professió eminentment femenina) de tots els centres per on he passat, les meves disculpes per les presses i la de llibres i revistes que he escampat durant la meva recerca. Gràcies per la comprensió manifestada quan veien que, sovint, desconeixia completament moltes de les eines que he acabat emprant. Agraïxo també els favors irregulars que he obtingut amparant-me en la meva condició de becari FPI, professor associat, becari Wellcome, research assistant i estranger molt lluny de la seva casa.

Del món industrial he d'agrair l'ajut de Nino Binns (Coca-Cola London)

durant la meva estada a Londres i, especialment, dels membres de l'empresa Productos Aditivos S.A., els quals han confiat en el valor de la meva recerca m'han ofert el seu ajut durant aquests anys. A la fundació Uriach pel seu temps i alguns materials. A Robert Xalabarder i Agustí Contijoch per les pistes que em varen oferir en l'estadi més eteri i inicial de la recerca. A Anís del Mono S.A. per les etiquetes que tan amablement em facilitaren. A les aigües Bezoya.

I què dir de Marga Vicedo? Sense ella la meva estada a Harvard hauria resultat pràcticament improductiva degut a les nombroses dificultats materials. A ella i a en Mark, la meva gratitud.

A les companyes de Sol de Nit, per les hores de furgonetes, avions i escenaris que hem compartit, i pel projecte d'enregistrament del disc B-91 00-SN, que potser em va robar alguna que altra hora, ;)

A en Joan i en Marc, per la seva amistat.

A la família de sang, les gràcies per tota la vida. Als meus pares, per haver-me recolzat en tot allò que fes i haver-me estat trucant insistentment els darrers sis mesos per tal de preguntar-me/recriminar-me que com tenia "allò de la tesi". A les meves germanes Montserrat, Sílvia i Idoia, per haver estat-allí (que heideggeria no?). Especialment a la Sílvia, que m'ha fet tots els dissenys que li he pidolat, i sense queixar-se. Al cunyat Joan que ha aportat, ara per ara i diguin el que diguin, tres nebots: Francesca, Llorenç i Carlota, dels quals no sabem què en farem.

A la família política, les gràcies per haver criat la meva companya fins el moment en que la vaig 'caçar'. Per tots els moments de calma a Llambilles i per les infraestructures que em possibiliten estar escrivint això en aquests moments. Als meus cunyats Janina i Hisao, que a més de ser uns bons cunyats són uns excel·lents metges als que he empenyat amb les meves dèries, escrits, microbis i pepsi-coles. Un record per en Nou, la Missi, en Joi i els desapareguts Abraxes i Març.

A en Rus i la Nit, per les sessions de ioga no telefònic.

I last but not least, sinó tot el contrari, a la Francina per no deixar-me comprar un televisor, per l'assistència imprescindible en tot allò que no sé, que no sabia o que encara em queda per aprendre, i també per millorar allò que crec

saber. Per animar-me a demanar totes les beques de les que he disfrutat. I pel ctering bostonià En definitiva, per tot el que ara som i tenim i allò que encara ens espera plegats.

Excloc completament dels agraï ments a Bill Gates, que amb la seva terrorífica i inestable aportació de les diverses plataformes Windows amb les que he anat treballant (del 95 al Millennium), m'ha fet perdre més temps i neurones que no pas cap altra activitat lúdica o lucrativa en la meva vida.

Introducció

La Tesi Doctoral que tens a les teves mans és el resultat del treball realitzat durant un període de cinc anys, durant els quals he intentat trobar algunes respostes a la multitud de problemes que conflueixen en l'anàlisi i filosòfic de la ciència.

Seguint una línia de recerca epistèmico-social que troba les seves arrels en l'obra kuhniana i cristal·litza en els àmpliament denominats 'estudis de Ciència, Tecnologia i Societat' (CTS), els quals sotmeto a revisió, la meva tesi considera l'anàlisi de les controvèrsies científiques com un moment clau a l'hora de comprendre el funcionament de la ciència i la seva dinàmica de canvi. Les controvèrsies científiques són moments crítics habituals en el quefer de les diverses ciències, en certa mida són la quotidianitat en la ciència, alhora que moments fràgils on els diversos nivells de decisió i participació epistèmica poden ser dibuixats a partir de casos històrics reals. I és que la recerca de models teòrics no pot partir de ments brillants però tancades al procedir real de la ciència, a la seva història. I fins i tot en aquest cas, no resulta una tasca agraï da ni senzilla la de desbrossar el paper de cadascun dels participants en les controvèrsies.

La meva tesi pretén emprar un cas històric, el de la sacarina, que

engloba un lapse temporal extens, diverses localitzacions geogràfiques, i que assisteix a l'aparició de nous fenòmens socials i tecnològics que modifiquen la relació entre els diversos nivells d'interacció social. Les controvèrsies científiques contemporànies i, en certa mida, les anteriors, estan fortament influenciades per la societat civil (categoria que jo considero completament imprescindible en els anàlisis CTS, i que ha estat àmpliament menyspreada per una pretesa manca de paper epistèmic), la ciència industrial i els medis de comunicació, totes elles que incideixen en el disseny de la ciència reguladora i la recerca científica que es pot denominar com a 'bàsic'.

Així, tenim delimitats uns quants nivells en l'anàlisi de controvèrsies científiques: la societat civil, la ciència industrial, la ciència reguladora (que inclou la ciència bàsic) i els medis de comunicació. L'aportació de la societat civil – que jo denominaré, dins un model global d'anàlisi de riscos, com a 'exposició als riscos'- ha estat considerada com el d'una força important al definir la tendència en el consum dels productes de la ciència industrial, encara que no a nivell epistèmic, idea que si bé podia ser considerada vàlida a inicis de segle per part dels positivistes lògics, ha trobat la seva refutació durant el transcurs del segle XX. L'emergent concepte de classe, unit al canvi de règims governamentals en la major part del món, l'aparició d'indústries amb una forta inversió en recerca tecnològica i la creació i difusió universal dels medis de comunicació (ara ja globals), han provocat que les relacions entre la ciència, la tècnica i la societat hagin estat modificades radicalment. Els interessos de la societat civil, més organitzada i informada que en qualsevol altra època de la història, produeixen canvis epistèmics en la recerca científica quan tenen suficient poder (econòmic - de producció, de consum-, d'intenció de vot, de suport al poder existent) per a modificar l'evolució de la recerca.

El model d'anàlisi CTS de controvèrsies que proposo té diverses utilitats, essent la més important la de proporcionar un mapa conceptual que ajuda a clarificar i delimitar el paper dels diversos agents que participen en una controvèrsia científica, manifestant la societat civil, la ciència industrial i els medis de comunicació un paper més important que en els anteriors models d'anàlisi, la major part dels quals manifesten una particular tendència a la

confusió dels nivells social i científic. Alhora, el meu estudi proposa una atenció especial no tan a la clausura de les controvèrsies, com ha estat habitual fins al moment, sinó a l'origen de les mateixes, moment en el qual es poden advertir amb prou nitidesa els seus diversos nivells, i l'evolució gradual d'aquests. Així doncs, les controvèrsies se'ns mostren com processos dinàmics en els que existeixen diversos sub-nivells que poden considerar-se en molts casos com a noves controvèrsies i que donaran pas a d'altres controvèrsies, tan a nivell social com científic. De tot això se segueix que en un moment determinat de l'anàlisi teòric ens trobem davant la necessitat de parlar de 'camps de controvèrsies', i no pas d'una única controvèrsia. Igualment, aquesta afirmació ens porta a admetre que l'anàlisi habitual de la clausura de les controvèrsies científiques com a processos més o menys lineals no poden ser mantingudes sota la nova evidència: la clausura de controvèrsies no és un fet merament epistèmic ni d'única lectura. El canvi científic es produeix a partir de l'existència de controvèrsies científiques abeurades en antigues controvèrsies residuals, i en la inserció i desaparició contínua d'altres, essent considerada habitualment una d'aquestes darreres com la fi de la polèmica.

La Tesi és un intent ambiciós d'aportació d'un model d'anàlisi i comprensió de les controvèrsies científiques i del mateix fer de la ciència, que es fonamenta en les dades d'un cas històric de gran riquesa i que és alhora paradigmàtic d'altres possibles que es poden emprendre a partir del model inicial. Hauria estat una opció arriscada la de recórrer a diversos casos històrics per tal de justificar el model teòric, ja que si bé aquest podria demostrar la seva major aplicabilitat, perdria en capacitat de justificació dels seus principis. Encara més, la concepció diacrònica i evolutiva (dels agents que participen en una controvèrsia o, més aviat, en un camp de controvèrsies) intrínseca al model que apporto no és una estructura tancada que hagi de respondre amb precisió a qualsevol cas anterior o per venir, sinó que és més aviat una matriu conceptual en la que la comprensió del que implica fer ciència i les seves relacions amb d'altres nivells possibiliten i exigeixen l'obertura i creativitat dels nous estudiosos de la Ciència, la Tecnologia i la Societat.

La Tesi consta de dues parts molt diferenciades, basades en una proximitat teòrica, en el primer cas, i d'una de descriptiva, en el segon, a més

d'un corol·lari final. El capítol 1 i 2 conformen el marc teòric des del qual partirem per tal d'analitzar una controvèrsia científica que fa d'estudi de cas il·lustratiu, el cas de la sacarina. Aquest primer apartat manté una estructura conceptual en forma de cascada que comença per la consideració del canvi científic, i passa pels estudis de Ciència, Tècnica i Societat, condueix al paper epistèmic de les controvèrsies i acaba abocant al problema de l'anàlisi de riscos. El primer capítol situa la Tesi dins el marc concret disciplinar CTS al que pretén aportar nous elements. El capítol segon està dedicat a l'anàlisi de riscos, en tant que activitat interdisciplinària que requereix d'una major precisió en els seus anàlisis. Per això, he considerat necessari ampliar i delimitar alguns dels conceptes necessaris per a dur a terme aquesta activitat teòrica.

Els capítols 3, 4 i 5 consisteixen en el desenvolupament descriptiu del cas escollit, passant per la història de la sacarina (capítol 3), la descripció de la metodologia científica emprada al llarg de la controvèrsia (capítol 4) i els problemes tècnics i teòrics presents i originadors d'aquesta (capítol 5). En aquesta tasca descriptiva existiren dos nivells més: un primer que analitza la controvèrsia en tota la seva globalitat, i un segon que estudia únicament la controvèrsia pròpia de la comunitat científica: biòlegs, matemàtics, epidemiòlegs, estadistes o metges. He cregut necessari indicar que ambdues controvèrsies estan íntimament comunicades però també indico la necessitat de reconèixer l'existència de nivells diversos en l'anàlisi de les controvèrsies científiques, essent el nucli més important la pròpia recerca científica. Degut a l'ús de termes que no sempre són de la comprensió d'un lector habitual de treballs d'aquest tipus he inclòs l'Annex 1, on es pot trobar un glossari dels conceptes més tècnics de la descripció científica.

El darrer capítol, el sisè, és el corol·lari final, la reflexió general respecte la validesa del model aportat a la llum de la descripció del cas. Al mateix temps, em plantejo el paper de la filosofia de la ciència davant l'anàlisi de les controvèrsies científiques i la presència cada cop més accentuada de la societat civil en les controvèrsies científiques. Un marc ètico-operatiu s'obre davant la tasca difícilment neutral de l'anàlisi de la ciència.

En darrer lloc acompanyen al cos central de la Tesi diversos apèndixs, els quals contenen informació sobre aspectes colaterals de la història de la

sacarina o el risc que tal vegada no podien ser inclosos en el gruix narratiu de la tesi al haver alentit excessivament la seva lectura però constitueixen una font d'informació que calia tenir en compte. El primer Annex conté un glossari tècnic, com ja he indicat anteriorment. El segon recull sense ènim exhaustiu una munió de termes expressions i dibuixos entorn la sacarina, Durant el transcurs d'una polèmica tan estesa històricament i social, ha donat temps a l'aparició d'una imatgeria al voltant d'aquesta substància, la major part de les vegades negativa. Expressions, textos i imatges sobre la sacarina estan recollides en aquest apartat. L'Annex 3 conté textos sobre els riscos que no podien ser inclosos en el discurs general de la tesi però que recolzen els apartats de la percepció social dels riscos. Finalment, la bibliografia general conclou el treball de Tesi Doctoral.

Mataró, 12 d'octubre de 1999 - 5 de març de 2002

Acrònims

Afins a l'Assessorament de Riscos

(Traducció de/a l'anglès)

| | |
|--|--|
| IC: Investigació Científica (internacional) | > <i>Scientific Research (SR)</i> |
| AR: Assessorament de Riscos (internacional) | > <i>Risk Assessment (RA)</i> |
| GR: Gestió de Riscos (internacional) | > <i>Risk Management (RM)</i> |
| ER: Exposició als Riscos (de l'autor) | > <i>Risk Exposition (RE)</i> |
| CR: Comunicació de Riscos (internacional) | > <i>Risk Communication (RC)</i> |
| TR: Traducció de Riscos (de l'autor) | > <i>Risk Translation (RT)</i> |
| CaR: Caracterització de Riscos (NRC) | > <i>Risk Characterization (RCh)</i> |
| CMM: Controvèrsia de Màxima Magnitud (de l'autor) | > <i>Maximum Magnitude Controversy (MMC)</i> |
| LEM: Llindar d'Evidència Mínima (de l'autor) | > <i>Minimal Evidence Threshold (MET)</i> |

Altres

ADA: The American Dietetic Association (USA)

ADI: Acceptable Daily Intake (internacional)

AJCC: American Joint Committee on Cancer (USA)
AL: Abbott Laboratories (USA)
ATSDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
BRB: Balanceig Risc-Benefici (de l'autor)
BMR: Basal Metabolic rate (internacional)
CCC: Calorie Control Council (Asociació Internacional de fabricants i distribuïdors de productes dietètics, Atlanta, USA)
CEE: Comunitat Econòmica Europea (internacional)
CHPB: Canadian Health Protection Branch (Canada)
CPSC: Consumer Product Safety Commission (USA)
CRO: Contract Research Organization (internacional)
CSPI: Center for Science in the Public Interest (USA)
DHHS: Department of Health and Human Services (USA)
EA: Edulcorants Artificials (autor)
ECO: Expanded Clinical Observations (Internacional)
EEA: European Environmental Agency (CEE)
EPA: Environmental Protection Agency (USA)
FDA: Food and Drug Administration (USA)
GLP: Good Laboratory Practice (internacional)
GRAS: Generally Recognized as Safe (USA)
HRC: Health Research Group (ONG, USA)
IDA: Ingesta Diària Acceptable (internacional)
ISA: International Sweeteners Association (CEE)
JMPR: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (internacional)
LOAEL: Lowest-Observable-Adverse-Effect-Level (EPA, USA)
NAS: National Academy of Sciences (USA)
NCI: National Cancer Institute (USA)
NCTR: National Center for Toxicological Research (USA)
NIEHS: National Institute of Environmental Health Sciences (USA)
NIH: National Institutes of Health (USA)
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (USA)
NOAEL: No-Observable-Adverse-Effect-Level (EPA, USA)
NRC: National Research Council (USA)

NTP: National Toxicology Program (Branca del NIEHS, USA)
MAFF: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (UK)
MTD: Maximum Tolerated Dose (internacional)
OG: Organitzacions Governamentals (internacional)
ONG: Organitzacions No-Governamentals (internacional)
OSHA: Occupational Safety and Health Administration (USA)
OTA: Office of Technology Assessment (USA)
OTS: Ortotoluenesulfonamida (principal impuresa de la sacarina)
SC: Societat Civil (Civil Society, en anglès), (Internacional)
USA: United States of America (internacional)
USDA: United States Department of Agriculture (USA)
WARF: Wisconsin Alumni Research Foundation (USA)

1. Marc Teòric de l'Anàlisi de Controvèrsies Científiques.

Recomano a tot aquell que aspiri al coneixement concret de qualsevol cosa que no adopti una postura contrària a la indagació.

Rufus d'Efés, Corpus, 13, 72-73 (segle II)

Controversia est quaestio circa quam opiniones contrariae habentur.

Leibniz (VOR, pàg. 18)

Aquesta Tesi Doctoral pertany a l'àmbit dels estudis de Ciència, Tecnologia i Societat (CTS), els quals inclouen un ampli ventall tan de temes d'estudis com de postures epistemiques defensades pels seus especialistes.

Formant part dels estudis CTS hem de considerar aquells estudis que analitzin la relació entre la ciència, la tecnologia i la societat. En realitat aquesta definició pateix de greus deficiències, ja que el significat d'allò que entenem per 'ciència', 'tecnologia' o 'societat' ha patit profundes transformacions en el transcurs d'un breu lapse temporal. Podria ser reemplaçada per la d' *Estudis Holístics de la Ciència*, referint-se aquests a la globalitat de factors en continua transformació que modifiquen i participen en la ciència. Amb aquesta visió diacrònica, el model d'anàlisi de les controvèrsies científiques que aquesta tesi aporta no pot ser considerat com un conjunt clos de regles amb les quals analitzar qualsevol tipus de controvèrsia en qualsevol època, sinó com una matriu axiològica des de la que partir a l'hora d'emprendre aitals anàlisis. Fou justament la necessitat de justificar l'evolució i canvi epistèmic en la ciència que em va dur a l'estudi de les controvèrsies científiques, moments conflictius en els que es resolen les disputes sota diverses vies. L'anàlisi de les controvèrsies científiques pot equiparar-se a l'estudi ja clàssic dels canvis de paradigmes, i podríem parlar del pas de l'anàlisi de la macrodinàmica científica al de la microdinàmica científica. Les controvèrsies, són el pa de cada dia del quefer científic, un cop entenguem el concepte de 'controvèrsia' d'una forma no restringida, sinó com la disputa diària per justificar les posicions pròpies o els mecanismes mitjançant els quals aquestes es defenen.

Anticipant-me al seu desenvolupament i anàlisi precís, dut a terme en l'apartat 1.2.4.1., esmento la meua definició de controvèrsia científica:

*Consideraré com a 'controvèrsia científica' tota controvèrsia en la que participi, com a mínim, una disciplina científica de la que es qüestionin els seus resultats, els protocols emprats o la seva **acceptabilitat epistèmica**, sigui quin sigui el nivell epistèmic/metodològic de la crítica (és a dir, internament o externa) o el punt del procés de la obtenció/processament/exposició de les dades que hagi estat criticat pels diversos agents participants.*

Aquesta definició és alhora una afirmació i un posicionament epistèmic que condicionarà el tipus d'estudi a desenvolupar al llarg de la Tesi Doctoral. Aquesta pretén aportar un nou model d'anàlisi de les controvèrsies científiques, que inclou una categoria acceptada habitualment en els estudis CTS, el de

'societat civil', però no valorada segons el seu paper primordial en les controvèrsies científiques, especialment les d'assessorament de riscos. Tot i mantenir la seva càrrega significativa, el concepte de 'societat civil' és posat sota un nou significat, el d' 'exposició als riscos', per tal de mostrar clarament el paper que aquest desenvolupa dins el model estricte d'anàlisi de controvèrsies d'assessorament de riscos. D'aquesta manera, el concepte original es troba reforçat en la seva significació dins el marc de l'anàlisi de riscos, en la seves vessants de productor i consumidor.

El lector advertirà també que transcorren en segon pla diversos temes que, sense constituir la clau del meu anàlisi, són d'una importància capital en diverses disciplines acadèmiques. Puc afirmar sense caure en l'exageració que el meu anàlisi travessa des de diversos punts temes relatives a la ontologia, l'epistemologia o l'ètica i la política.

En darrer lloc, el meu estudi, en tant que estudi CTS d'intenció holística, abarca camps tan diversos com la bioquímica, la medicina, l'estadística, la sociologia, la psicologia, la història o la filosofia de la ciència, sense que cap d'ells tingui una major prioritat davant els altres, si no es tracta del de la filosofia, al qual dec la meua formació. Per això mateix, un lector especialitzat en algun d'aquests camps pot considerar que el tema que considera més proper no està completament desenvolupat, però és que justament la intenció inicial de crear un estudi CTS implica una llibertat en la delimitació dels camps, tot i que analitzats amb la màxima precisió que es consideri pertinent, per tal d'oferir una visió de conjunt que ens permeti reflexionar d'una forma general i que ens ofereixi una visió àmplia.

1.1. Anàlisi CTS:

1.1.1. La visió estàndard CTS de la ciència

Dins el que es denomina els 'Estudis de Ciència, Tecnologia, i Societat' (CTS), s'han aixoplugat autors de les més diverses procedències, encara que podem catalogar-los fonamentalment com a historiadors, sociòlegs i filòsofs. L'expressió 'Ciència, Tecnologia i Societat' aparegué per primer cop en el títol

d'una influent obra² de Robert k. Merton, famós sociòleg de la ciència, l'any 1938.

La intenció d'aquests estudis passa per mostrar la interrelació i interdependència dels sectors científics, tecnològics i socials, alhora que s'interessen per aspectes fins aleshores no tinguts en compte de forma explícita per les disciplines que estudiaven la ciència (bé la història, la filosofia o la sociologia), com ara el del paper del instruments, la recerca de recursos per la investigació o el marc social en el que viuen i desenvolupen les investigacions els científics, entre d'altres temes. Els seus posicionaments ontològics van des del realisme naturalista més extrem fins el constructivisme social i les així denominades 'noves formes literàries'³.

Es pot afirmar que els estudis CTS varen sorgir en diversos emplaçaments acadèmics del món durant la dècada dels anys seixanta del segle XX. El Regne Unit, Holanda, Alemanya, els Estats Units o Canadà són alguns dels primers llocs on sorgí la necessitat de reflexionar sobre els canvis que havia experimentat la ciència durant els darrers cinquanta anys. La convulsió experimentada per una història de la ciència més externalista, el gir historicista de la filosofia de la ciència o una sociologia⁴ de la ciència molt propera a les visions marxistes de la ciència no feren més que reclamar una revisió del que significava el terme 'ciència', sota la llum de les noves evidències. Les dues guerres mundials, l'estesa de les democràcies, el sufragi universal, els medis de comunicació i l'educació obligatòria, entre d'altres elements diversos que

² Es tracta de *Science, Technology & Society in Seventeenth Century England*, publicada dins la revista *Osiris*, 4, pàg. 360 -632. Merton proposades tesis que demostrarien ràpidament la seva problemàtica: (1) que els interessos militars i econòmics influïen en determinantment en la direcció de la ciència i (2) que existien nexes forts entre ciència i religió (ell remarcaria el paper del protestantisme anglès en la institucionalització de la ciència).

³ Per 'noves formes literàries', autors com Mulkay o Woolgar entenen el tipus de discurs acadèmic que realitzen els sociòlegs de la ciència un cop accepten el 4rt principi proposat per Bloor, el de la reflexivitat, i l'apliquen a la pròpia disciplina. Si la sociologia és també una forma cultural més, les pretensions de científicitat no poden anar més enllà de les dels altres discursos, arribant a la conclusió que el discurs sociològic és similar al literari, però formulat un xic diferent, per això l'adjectiu 'noves'. Informativa al respecte és l'obra *Knowledge and Reflexivity (New Frontiers in the Sociology of Knowledge)*, Steve Woolgar (ed.) (1989), London: Sage Publications. Em referiré breument al capítol 9, 'Reservations about Reflexivity and New Literary Forms or Why Let the Devil have All the Good Tunes?', signat paròdicament per 'Trevor Pinch and Trevor Pinch' (pàg. 178 -199), i en el que Pinch reflexiona sobre el principi de la reflexivitat i les Noves Formes Literàries a les han estat abocats molts autors, alhora que mostra les divergències entre els mateixos. Collins, per posar un exemple, diferencia entre món natural i món social, disposant les eines de la Sociologia del Coneixement Científic damunt al primer però en cap cas al segon, evadint-se de la reflexivitat, malgrat mantingui el seu Empirical Program Of Research (EPOR), privilegiant-lo epistemològicament, de manera que es confronta directament amb els postulats de parcialitat i simetria.

⁴ La Science Studies Unit de la Universitat d'Edimburgh fou establerta l'1 de març de 1966. Val a dir que un any abans havia estat fundada a Londres la Science of Science Foundation, una institució que pretenia dur a terme una recerca social de la ciència propera a la línia que havien marcat anteriorment autors com J.D.

confluir en aquest moment, menaren a una creixent i sensibilitzada opinió pública, atenta a les novetats de la ciència i les implicacions socials que aquestes suposaven.

És important remarcar que es considera que hi ha hagut una línia evolutiva diferent dels CTS a Europa i als USA. Els estudis europeus primarien dos aspectes: per un costat l'anàlisi dels fonaments racionals per a una política científica i, per l'altre, la reforma de l'educació científica. Per contra, als Estats Units es tendiria a la democratització de la ciència i la tecnologia. Cal remarcar que això es troba influït al mateix temps pels sistemes democràtics/judicials i de presa de decisions democràtics d'ambdues àrees: obert i participatiu als USA i tancat (àrea d'experts) a Europa, a més de comptar amb tradicions de organització i participació ciutadana molt diferents.

Abandonada la idea segons la qual no existiria una relació entre la ciència (teoria, alhora que positiva moralment) i la tecnologia (praxi, al mateix temps reprobable moralment), heretada d'arrelades conviccions platòniques del pensament occidental⁵, es passà directament a pensar que si bé la ciència i la tecnologia tenien punts de contacte, encara tenien prou diferències com a per poder considerades un conjunt. El pas immediat al que es pot denominar la 'visió postmoderna CTS'⁶ implicà alhora una visió descriptiva i normativa del que era fer ciència. Descriptiva, en el sentit que ara es podia entendre millor què era la ciència i com aquesta depenia o formava part inextricable de la tècnica i de la societat del seu temps. Calia considerar nous elements d'anàlisi en la reflexió acadèmica sobre la ciència, encara que degut a l'amplitud d'aquestes noves variables, es compregué aviat que calia professionals amb una visió i formació interdisciplinària, a cavall entre la

Bernal, Th. Kuhn i M. Polany. Aquest embrió d'estudis sobre la ciència donaria més tard pas al que es coneix com a *Sociology of Scientific Knowledge (SSK)*.

⁵ Aquesta dicotomia entre els valors associats de pensament-ciència-positiu i pràctica -tecnologia-negatiu trigaria molt de temps a ser superada. Plató al *Gòrgies* 512c inicia de forma oberta aquesta crítica, d'arrels pitagòriques i elitistes. S'atribueix també a Plató les paraules aparegudes a les *Vides paral·leles* de Plutarc, en concret la de Marcelus, cap. 14, on apareix la vida d'Arquimedes: "[Arquimedes] no es dedicà [a la construcció d'enginyers mecànics] com un treball seriós, sinó que els considerava com a mers accessoris de la geometria, que dissenyava per plaer, des dels temps en que el rei Heró l'havia obligat a transformar el seu art abstracte en objectes materials". Aquesta visió comença a canviar ja amb Pappus d'Alexandria i la posterior obra de Villard de Honnecourt, juntament amb l'experimentalisme de la nova ciència proclamat per Francis Bacon.

⁶ Medina (1990), pàg. 13. La idea de postmodernitat plantejada pels autors d'aquest volum no té lligams directes amb la consideració estàndard de la filosofia postmoderna que defensen autors com Virilio, Lyotard o Deleuze, sinó que parla de la superació de la concepció moderna de les visions sobre ciència i societat, a les que afegiren encara la de la societat, donant pas als estudis CTS.

història, la filosofia i la sociologia de la ciència estàndard. Aquests nous estudis eren alhora normatius ja que aparegueren amb la consciència crítica que aflorà a finals de la dècada dels anys cinquanta del segle XX i al llarg de la dels seixanta i setanta, amb estrets lligams amb la renovació dels drets civils i la nova cultura hippie i jove, amb interessos actius envers el militarisme o l'ecologisme⁷. En aquesta línia, els estudis CTS foren la veu crítica i professionalitzada de l'emergent societat civil, poc a poc més globalitzada, gràcies a fenòmens com les organitzacions no -governamentals i la nova era de la informació. Recollien també les preocupacions de la consciència crítica dels científics, radicalitzada a partir de la polèmica bomba atòmica, i constituï en un procés d'alfabetització científicotecnològica que tenia el seu ressò en la premsa civil, cada cop més interessada pels afers científics.

Als Estats Units, trobem el primer programa acadèmic proper, el STPP (Science, Technology and Public Policy), en una facultat d'enginyeria a finals dels anys cinquanta. Es tractava d'apropar la ciència a la societat mitjançant una classe d'impacte directe en la darrera, encara que pertanyent per formació a la primera. Dels tres programes inicials CTS als USA, dos eren d'àmbit enginyeril (Universitats d'Etenford i Pennsylvania, 1968-1969) i un de les ciències socials (Cornell, 1969). L'interès per part de la indústria, motor ineludible de la tasca científica, si més no a partir de la segona meitat del segle XIX, com ja veurem, en els nous enfocaments CTS donarà pas a patrocinis de nous instituts i programes de recerca, com el Programa de Tecnologia i Societat, iniciat el 1964 per la Universitat de Harvard amb el suport de l'empresa IBM, que aportà la quantitat inicial de 5 milions de dòlars. Aviat aquests estudis s'extendrien a la Universitat de Lehigh (1972) o el MIT (1977), donant pas a multitud de noves revistes i associacions⁸.

Durant els anys setanta, la lluita pels drets civils, els moviments ambientalistes i els grups poderosos de defensa dels consumidors incidiren en

⁷ La influència durant els anys cinquanta d'autors no pertanyents de forma directa als estudis CTS com Rachel Carson, Ellul, Buckminster o Fuller serà discutida en el segon capítol.

⁸ El 1958 es crea la SHOT (Society for the History of Technology), que publica la revista *Technology and Culture*; el 1975 apareix la Society for Philosophy and Technology, deguda al filòsof Paul Durbin, de la Universitat de Delaware, que publicarà *Philosophy and Technology*; el 1975, els Social Studies of Science (4S) i el *4S Review*; la Humanities and Technology Association i el *Journal for the Humanities and Technology*; la revista *Science, Technology and Human Values*, editada per la J.F. Kennedy School de Harvard i el MIT; en darrer lloc, tres revistes plenament interdisciplinàries: *Science, Technology and Society Curriculum Development Newsletter* (1977), *Technology in Society* (1979), *Bulletin of Science, Technology and Society*

la reflexió sobre la ciència i el canvi tecnològic, expressant-se això en la creació estatal d'agències destinades a donar respostes i justificar les polítiques científico-tecnològiques, com ara les oficines d'avaluació tecnològica (OTA, 1972) o les agències de protecció ambiental (EPA, 1969; OSHA, 1970). Aquesta dècada mostrarà una posició anti-establishment dels especialistes en CTS, que es modificarà poc a poc quan s'integrin paulatinament en les noves institucions i programes de recerca estatals. Això implica la professionalització dels especialistes CTS, punt primordial en la consolidació d'una disciplina: instituts, departaments, places universitàries, revistes, llibres, cicles, conferències i congressos. Aquests estudis apareixen paral·lelament a l'interès social per la ciència i dels propis científics (massa especialitzats) en les disciplines no pròpies⁹. La SSK tindrà ja dos centres importants a Edimburgh i Bath.

Els anys vuitanta suposaran el pas dels enfocaments CTS des de la universitat a la ensenyança secundària, fonamentalment als Estats Units, moviment que arribarà a Espanya i Catalunya plenament durant la dècada dels noranta i la renovació del sistema educatiu, donant a la ESO, amb una major atenció a crèdits tecnològics i científico-tecnològics. Aquesta dècada propiciarà també l'interès pels estudis CTS al voltant de la presa de decisions democràtiques en ciència, una que implicava el tema de la comunicació. Autors com Kristin Shrader-Frechette, Langdon Winner o Michael Goldhaber tractaran específicament la relació entre dret democràtic a la informació i el control públic de la ciència dins les societats occidentals, cada cop més comunicades gràcies a les noves tecnologies de la informació. Aquesta línia transcorrerà paral·lelament a les recerques sobre la societat civil de l'escola de Frankfurt, encara que emfasitzat les relacions de la societat civil amb la ciència, la tecnologia i la societat. Es comença a advertir al mateix temps, l'impacte social dels estudis sobre ciència, que evolucionaran vers noves vies de recerca, com els 'laboratory studies' o els 'gender studies', amb autors com Evelyn Fox-Keller, Sal Restivo, Bruno Latour, Karen Knorr-Cetina o Steve

(1981). La llista és molt llarga i no es tracta de fer un estudi detallat del període, encara que és primordial analitzar el focus inicial i amb més projecció internacional dels estudis CTS.

⁹ Si bé el paper de la premsa normal i del nou periodisme científic en parlaré més endavant, voldria remarcar ara el moviment de comunicació no professional intracientífica, exemplificada en l'aparició de revistes d'alt nivell teòric però destinades a un públic científic que vol estar al dia del que passa en les altres disciplines. Alguns exemples en són *Technology Review*, *Science '85*, *High Technology* o *Omni*.

Woolgar. Moltes d'aquestes línies abocaran a un constructivisme social que diferirà en el seu plantejament segons l'autor tractat, i que intentaran un apropament a autors d'altres èpoques com ara Foucault, Spengler, Mead, Durkheim, Nietzsche o Weber.

L'impacte social de la ciència, alhora que els estudis sobre epistemologia evolucionista i els models de dinàmica científica de Kuhn, Lakatos i Laudan, menaran als estudis de controvèrsies científiques, els quals analitzo més atentament en l'apartat 1.2. Podem parlar fins i tot de l'existència d'una branca dels estudis CTS que contempla específicament la qüestió de les controvèrsies, la dels estudis de "Scientific and Technical Controversy" (STC).

Els estudis de l'àrea CTS han propiciat tan un eixamplament de l'abast de la recerca de disciplines com ara la filosofia de la ciència, com un treball interdisciplinari entre historiadors, sociòlegs i filòsofs de la ciència, sense que això impliqui que s'hagi desdibuixat clarament la separació entre aquestes disciplines. Podriem dir que la història, sociologia i filosofia de la ciència, malgrat punts de contacte en els seus anàlisis CTS, manifesten interessos disciplinars diversos que responen a formacions curriculars diferents i que exposen en àmbits separats els resultats de les seves recerques.

Durant la dècada dels noranta es comença tenir en compte un dels aspectes d'anàlisi que havien estat indicats anteriorment, el de la comunicació de la ciència¹⁰. Aquest serà adoptat per investigadors amb interessos acadèmics que abarquen un gran ventall de possibilitats: ètica, epistemologia, sociologia, cienciometria,....

Però els estudis CTS, si bé han anat ampliant l'horitzó del que volia dir ciència i tecnologia, alhora que mostraven les seves profundes relacions, han omès parcialment l'evolució de les societats en les que aquestes es desenvolupaven, deixant de banda un fenomen ímpidament discutit com és el de la globalització, i les seves repercussions pel mateix fer de la ciència i la tecnologia. Amb els punts que desenvolupo a continuació intento indicar alguns dels punts que cal tenir en compte en la nova visió d'anàlisi CTS.

¹⁰ Com bé admet David Edge a Jasanoff (1995): "Perhaps the next phase in the development of STS must be a more urgent concern for *communication and translation*: for 'making real' its true potential", pàg.4. Tot i que aquí s'està indicant la necessitat de publicitar els resultats dels estudis CTS, al mateix temps s'està fent referència a l'interès pels mateixos medis de comunicació de la informació.

1.1.2. De lletra a lletra: la 'C' i la nova ciència industrial

Podem parlar d'un nou fet esdevingut a finals del segle XIX i que era la conseqüència de la poderosa revolució industrial: l'aparició de la *ciència industrial*. Per 'ciència industrial' entendré la munió de resultats considerats científics produïts per les indústries durant la seva recerca de nous elements que contribueixen a la creació de bens susceptibles de difusió en el mercat de consum. Per tal d'aconseguir ser denominats científics, aquests resultats hauran estat obtingut a partir de protocols i metodologies de recerca considerats científics, a més d'ésser obtinguts en la major part dels casos per individus amb formació acadèmica oficial. Allò que ens obliga a considerar aquests resultats diferents dels de la resta de resultats científics és la intencionalitat directa de la seva recerca (l'obtenció de beneficis econòmics) i els mecanismes de difusió i/o recompensa (diferents als de la 'ciència normal', centrats en el registre de patents).

La ciència industrial es troba situada en les indústries que estan creant productes per a la seva venda en el mercat de consum, i s'oposa a la ciència Estatal (pel seu caire regulador) i a la cada cop menys present ciència privada¹¹ o de diletants, aquella antiga ciència de la classe noble il·lustrada que es distreu privadament amb la recerca de la Natura, equiparant-se aquesta activitat amb la glorificació de la creació divina, com queda palès en les introduccions de moltes de les obres dels membres de la Royal Society. Té les seves arrels en la distinció entre ciència pura i ciència aplicada, alhora que desdibuixa aquesta línia¹².

Per exemple, durant el segon quart del segle XIX apareix a Alemanya la química industrial, de la mà de Friedrich Wöhler, que el 1826 sintetitza per

¹¹ La distinció entre ciència privada y ciència estatal és quelcom habitual en els estudis d'història de la ciència. Trobem una reflexió interessant al respecte en l'obra *La gran titulación*, de Joseph Needham. En l'edició del 1977 publicada per Alianza: Madrid, pàg. 195, l'autor ens diu: "Hubo otro aspecto, también, en el que la sociedad china fue enormemente favorable al desarrollo de las ciencias naturales a nivel prerrenacentista. La sociedad china era muy orgánica, muy coherente. El Estado respondía del funcionamiento de toda la sociedad (...) el Estado prestó gran ayuda a la investigación científica. Los observatorios astronómicos, por ejemplo, formaban parte de la burocracia oficial; a expensas del Estado se publicaban vastas enciclopedias, no sólo literarias sino también médicas y agrícolas, y se llevaban a cabo con éxito expediciones científicas (...) La ciencia en Europa fue, por el contrario, en general, una empresa privada. Y en consecuencia durante muchos siglos se quedó atrás". Aquesta característica demostraria el seu valor en el context polític i econòmic del Renaixement, i més encara en la revolució de les societats de la informació a finals del segle XX i inicis del XXI.

¹² Per a veure el desenvolupament modern, vegi's Proctor (1991), pàg. 4 -5.

primera vegada una urea artificial. A això li seguirà el 1826 la creació de la química agrícola deguda a Justus Liebig (a més d'aportar la idea del laboratori-escola) o el desenvolupament imparable de la indústria química alemanya a partir de la producció de nous colorants químics sintètics, fonamentals en la poderosa indústria tèxtil.

La nova ciència industrial propiciarà l'aparició i enfortiment d'uns nous actors transnacionals, les multinacionals, que tindran l'oportunitat de desenvolupar llurs activitats a nivell global i amb uns recursos propis que tindran prou força com per a discutir i configurar les decisions de l'estament científic estatal. La ciència industrial serà alhora el context laboral de la major part de científics formats en les institucions estatals de formació, les universitats (que assisteixen també a la seva progressiva privatització).



Figura 1. Publicitat d'Anís del Mono (detall del text a la dreta)

Hi hauria un segon aspecte a considerar respecte l'ús de la ciència per part de la indústria privada, el de l'apropiació del prestigi social d'aquella. En la figura 1 podem veure aquest recurs: l'Anís del Mono¹³ presenta en la seva etiqueta un primat que aguanta amb una mà una ampolla d'anís i amb l'altra un full amb el text "ES EL MEJOR, LA CIENCIA LO DIJO Y YO NO MIENTO". Si la

¹³ És curiós advertir que en una de les activitats artístiques desenvolupades pel Santiago Ramón y Cajal adult, la fotografia, aquest retratés un bodegó en el que apareix una ampolla d'Anís del Mono. Podem trobar la imatge a la biografia de l'insigne Nobel escrita el 1982 per Agustín Albarracín i amb pròleg de Pedro Lain Entralgo, pàg. 191, Labor: BCN.

ciència diu això el producte deu ser de la major qualitat. Aquesta línia de defensa continuarà en el cas que ens ocupa en aquesta tesi, el de la perillositat o innoqüitat de la sacarina.

En tot cas la ciència industrial dóna pas a noves situacions socials i epistèmiques:

- (1) Una nova classe social que modifica el poder de les anteriors i la pròpia justificació del valor de la societat i la seva funció i tendència: La burgesia.
- (2) Una nova classe social, el proletariat, que passarà aviat de ser només productor de béns, a ser-ne consumidor i que constituirà l'embrió de la societat civil més àmplia.
- (3) Un nou sistema de crear, desenvolupar i transmetre la ciència. La ciència industrial està orientada al mercat, i toparà en un inici amb una classe científica anterior acadèmica que s'oposarà a aquesta línia per considerar que la ciència és un projecte obert, universal i sense un interès econòmic¹⁴. La nova ciència, incorpora els mecanismes de l'anterior quan li convé, i comença a entendre que ha de ser una ciència que competeix amb:
 - A) científics de l'Estat regulador (quan 'apareguin' aquests mecanismes)
 - B) científics d'altres indústries: revistes científiques.
 - C) els consumidors: el desenvolupament dels medis de comunicació de masses i del periodisme científic accentuen el pes de les masses organitzades en el seu dret al vot (informat) i possibiliten la revolta social.
- (4) Un desenvolupament de les infraestructures: de transport, energètiques i de comunicació. La trajectòria d'aquestes menarà canvis profunds en la societat (tamany ciutats, disseny social, comunicació societat civil, modificació mercats...).

¹⁴ Cal tenir en compte el paper de les patents i dels sistemes de defensa de l'inventor que s'han anat desenvolupat des del segle XV fins avui en dia. Per a un anàlisi detallat remeto al número especial de "Patents and Invention" de la revista *Technology and Culture*. (*The International Quarterly of the Society for the History of Technology*), October 1991, vol. 32, núm. 4.

Avui en dia, s'ha passat de reconèixer que la indústria aporta quelcom a la ciència, a incentivar la recerca científica a partir de la cooperació entre centres de recerca estatal, universitat i l'empresa privada, al comprendre que les tres àrees tenen una profunda relació entre si mateixes i alhora amb la societat. Lluís Ori, remarcant aquesta línia de pensament quan era secretari del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, va declarar¹⁵ que existien 3 tipus d'investigació: la científica bàsica, la d'interès industrial i la d'interès col·lectiu i social, estant totes elles relacionades.

Podem afirmar que la ciència industrial consisteix en una propietat intel·lectual consagrada a la generació de beneficis econòmics. Al mateix temps, la ciència industrial estableix una relació de treball amb els Estats i la ciència estatal degut a les necessitats de la societat. La ciència industrial es nodreix d'individus formats en centres homologats estatalment, i rep subvencions o incentius¹⁶ per part dels Estats per a generar la riquesa i, de retruc, el benestar en augment de la massa social. Es tracta d'una relació simbiòtica, en el que la ciència, com totes les àrees de la societat, es troba immersa en un procés de privatització. Una de les àrees on la presència de la ciència industrial ha provocat canvis més radicals al ser aplicats a la societat és el de la física. El 1977 Philip Anderson rebia, conjuntament amb d'altres col·legues de la ciència estatal universitària, el premi Nobel de Física degut a ls seus treballs teòrics de l'estat sòlid¹⁷. Anderson treballava per a AT&T i Bell, una de les empreses líders en telecomunicacions dels Estats Units. Segons Eckert & Schubert (1989), cap.6, durant la segona meitat del segle XX la recerca més avançada en física es duu a terme en les empreses privades, sovint amb suport dels Estats. Els autors esmenten la recerca en electrònica als USA, on el suport estatal a la indústria comptabilitzava un 80%, mentre que la universitat i

¹⁵ CSIC (1990), pàg. 28.

¹⁶ Un exemple d'aquests incentius per a l'establiment de la recerca privada el trobem en l'obra de Manuel Castells *Las tecnópolis del mundo*, (1994, Madrid: Alianza) en la que ens explica l'intent de crear un centre de recerca a la Cartuja de Sevilla (el 1992) i com, malgrat l'oferiment de lloguers baixos de parcel·les, bones infraestructures i promeses diverses, l'intent fracassà. Al mateix temps, estem assistint al fenomen invers, que les multinacionals subvencionin la recerca pública, com com es va comprovar a el 31 d'octubre de 2001, quan les farmacèutiques, unides sota la patronal Farmaindustria, decidiren aportar a Espanya una quantitat situada entre els 48 i els 102 milions d'euros per a la recerca estatal en genòmica, cardiologia i càncer (especialment per a resoldre el polèmic cas de Mariano Barbacid i el seu institut de recerca oncològica). Val a dir que aquestes aportacions contribuïren a disminuir les càrregues fiscals de les companyies privades, mentre que el govern rebia autorització per a potenciar els genèrics, fins a un màxim d'estalvi anual de 301 milions d'euros, com remarcava Jesús Acebillo, president de Farmaindustria en entrevista a *El País*, 5 de novembre de 2001, pàg. 42.

¹⁷ L'altre Nobel dels Bell Labs i AT&T fou el de Davison del 1937 per la difracció dels fluxes d'electrons.

els laboratoris estatals no passaven del 10%. Un institut europeu de recerca teòrica com el CERN europeu aporta una gran quantitat de beneficis al efectuar recerca i millores en la tecnologia electrònica, necessàries per a la seva investigació. També hem de parlar de les tecnologies generades dins la indústria privada i que han acabat per tenir un gran ressò en la ciència pública, com ho fou el rar terminal receptor dissenyat pels Bell Labs i que fou cedit un cop fou superat per d'altres instruments als estudiosos Arno A. Penzias i Robert W. Wilson, els quals obtingueren a partir de la seva recerca amb aquest instrument el premi Nobel de física de 1978.

Al mateix temps, es produeix a finals de segle XX un augment espectacular de les denominades CRO o Contract Research Organization. Segons el glossari de Pharmaportal.com, una CRO és "a person or an organization (commercial, academic, or other) contracted by the sponsor to perform one or more of a sponsor's trial-related duties and functions". També existeixen, dins cada disciplina, organitzacions independents, com ara les IPRO, o Independent Pharmaceutical Research Organization. Malgrat la inclusió de personal acadèmic, la veritable expansió de les CRO és deguda a la creació d'empreses privades, les quals passaren de 50 vers l'any 1983 a més de 600 una dècada més tard, i la progressió de creixement i augment d'aquestes continua en la mateixa línia¹⁸. Estem davant d'un fenomen de subcontractació: les multinacionals encarreguen la seva recerca i desenvolupament a d'altres empreses, en principi per tal d'abaratir despeses, però també per a controlar més còmodament el curs de la recerca. Dins d'aquest fenomen de la subcontractació existiren els científics que podríem denominar *científics freelance* o, més tècnicament, CRA (Clinical Research Associate). Aquests CRAs poden treballar bé per les multinacionals com per a les CRO. Un dels problemes de les CRO és que consisteixen en petites empreses que sovint no poden abarcar la totalitat de procés experimental requerit, de manera que l'experiment total pot ser fraccionat i repartit entre diverses CRO, moment en el que els científics i assessors CRA de les multinacionals juguen el seu paper determinant. Lògicament, existeixen empreses que s'encarreguen de la tasca de seleccionar les CRO òptimes pel

¹⁸ Watanabe (1995).

desenvolupament de l'experiment i ofereixen a la multinacional el producte acabat.

Veiem, doncs, que existeixen una gran quantitat d'individus, empreses i intermediaris en la realització d'experiments que interessen a les multinacionals, les quals estan suposadament controlades pels mecanismes de regulació científica estatal. Ara bé, cal tenir clar que aquestes mateixes agències de regulació estatal poden estar utilitzant els serveis d'altres CRO per a la seva recerca. Ja veurem en l'exposició del cas històric, que així es produí durant la controvèrsia de la sacarina. En el programa de Bioresearch Monitoring (BIMO) de la Food and Drug Administration (FDA), part II (Implementation), punt B, Apartat 1b, trobem una referència a les Contract Research Organizations:

This group consists of those organizations or corporations which have entered into a contractual agreement with a sponsor to perform one or more of the obligations of a sponsor (e.g., design of protocol, evaluation of reports, and preparation of materials to be submitted to FDA). In accord with 21 CFR 312.52 and 511.1(f), responsibility as well as authority may be transferred and thus the CRO becomes a regulated entity [Note: The medical device regulations (21 CFR 812) do not contain provisions for CROs].

He remarcat en cursiva algunes parts del text que ens mostren com el paper desenvolupat per les CRO no és quelcom subsidiari o fragmentat, els resultats del qual han d'ésser analitzats per les multinacionals o les agències reguladores. Pel contrari, en mans privades roman la recerca industrial i la estatal.

1.1.3. La 'C' i la Big Science

El 1961, el físic Alvin Weinberg escrigué un breu assaig, "Impact of Large-Scale Science and the United States", que contenia un concepte que aviat

demonstraria la seva encertada creació, el de 'Big Science'¹⁹. La Big Science era fonamentalment el resultat dels esforços de militars efectuats durant la segona guerra mundial, una ciència de grans inversions estatals i en la que col·laboraven una gran quantitat d'investigadors. Es considerà inicialment com una mostra de la denominada 'ciència bàsica', encara que aquesta línia no semblava clara per a tots els autors. Un dels primers que utilitzà exitosament aquest nou concepte Derek de Solla Price, que el 1963 publicà l'influent llibre *Little Science, Big Science*²⁰. Aquest autor introduí el concepte de la ciència com a entitat mesurable, donant pas als estudis estadístics científics de la ciència.

Es tracta alhora d'una ciència burocràtica, en la que assessors científics informen als alts càrrecs polítics sobre els possibles efectes (positius i negatius) de la recerca, mentre cerquen recursos econòmics per a les seves disciplines, de les que s'han convertit ara en administradors. La Big Science és la conseqüència lògica de la ciència industrial i de la seva evolució a partir de finals del segle XIX, de la que partí abans de ser desenvolupada pels governs estatals²¹. Els requeriments de producció i desenvolupament de la indústria pesada, units a la regularització del registre de patents provocaran un canvi en la recerca científica que treballa per a aquest sector. Necessitats energètiques i d'infraestructures menaran vers una segona ampliació dels recursos humans científics en la indústria, ara de caire estatal. Serà amb les dues grans guerres que donaran pas als macroprojectes de recerca (radar, armes nuclears, materials,...) que configuraran el context on sovint s'ha documentat la idea de 'Big Science' però que en realitat havia nascut unes dècades abans.

¹⁹ En la introducció a l'assaig Weinberg escriu: "When history looks at the 20th century, she will find in the monuments of Big Science -- the huge rockets, the high energy accelerators, the high-flux research reactors - symbols of our time", dins *Science*(1961), vol. 134, pàg. 161 -164.

²⁰ Price, Derek J. de Solla (1963) *Little Science, Big Science*, USA: Columbia University Press. Robert K.Merton i Eugene Garfield en feren el 1986 un comentari il·lustrador publicat a <<http://www.garfield.library.upenn.edu/lilscibi.html>>.

²¹ Galison (1992) remarca que "Big science is big relative not just to what scientists knew before, it is big relative to all science (...) 'big' in big science connotes expansion on many axes: geographic (in the occupation of science cities or regions), economic (in the sponsorship of major research endeavors now costing on the order of billions of dollars), multidisciplinary (in the necessary coordination of teams from previously distinct fields), multinational (in the coordination of groups with very different research styles and traditions)", pàg. 2.

1.1.4. De lletra a lletra: la 'T' de la difusió de la ciència i les tecnologies de la informació.

Malgrat la 'T' dels estudis CTS es refereix habitualment a l'àmbit de les tecnologies pròpies de la recerca científica, crec necessari incloure en aquesta lletra a les tecnologies que malgrat no pertanyen a la investigació directa, afecten el mateix fer de la ciència, com ara les tecnologies de la comunicació. Si no, pensem en els contactes epistolars de les primeres institucions científiques, i com aquests punts de trobada a distància modificaren el mode i el contingut de la pròpia recerca. Les tecnologies de la informació conformen la clau per a entendre no tan sols l'economia contemporània, sinó també la societat global i la ciència dels nostres temps. El tipus, volum, comunicació i control de la informació científica d'avui en dia es troba completament determinat per les característiques de la nova societat global sorgida a partir de la revolució de les tecnologies de la informació i dels usos socials que aquestes han experimentat.

Cal advertir també que el pas de la comunicació del risc sovint passa per la indústria privada, ni que sigui en defensa dels seus propis interessos, com succeí a Anglaterra a mitjans dels noranta quan esclatà la polèmica al voltant dels lligams entre l'encefalopatia espongiiforme bovina i la síndrome de Creutzfeld-Jacob, coneguda popularment com el mal de les 'vaques boges'. Les grans cadenes de supermercats Tesco i Sainsbury's es dedicaren a informar la gent sobre la malaltia i la nul·litat de perill de patir-la degut als controls estrictes efectuats²².

1.1.4.1. El periodisme i els nous medis de comunicació. L'accés a la cultura escrita per part d'una gran massa social està íntimament lligat al desenvolupament de les democràcies, com bé reconegué Alexis de Tocqueville. Fou el primer pensador polític que analitzà el paper de la premsa com a instrument fonamental de la democràcia, quan aquesta era encara un fenomen recent, que hauria de permetre amb el temps la veritable representació pública. Val a dir que la llibertat de premsa només havia

²² Jasanoff (1997), pàg. 224.

començat 4 dècades abans.

Tocqueville dedicà dos capítols de *Democracy in America* (1830) a l'anàlisi d'aquesta idea. Al capítol 6 del llibre II del volum II, digué:

When men are no longer united among themselves by firm and lasting ties, it is impossible to obtain the co-operation of any great number of them unless you can persuade every man whose help you require that his private interest obliges him voluntarily to unite his exertions to the exertions of all the others. This can be habitually and conveniently effected only by means of a newspaper; nothing but a newspaper can drop the same thought into a thousand minds at the same moment. A newspaper is an adviser that does not require to be sought, but that comes of its own accord and talks to you briefly every day of the common weal, without distracting you from your private affairs.

Newspapers, therefore, become more necessary in proportion as men become more equal and individualism more to be feared. To suppose that they only serve to protect freedom would be to diminish their importance: they maintain civilization.

Adhikari (2000), pàg. 57. Les cursives són meves.

Spengler admeté també que la paraula impresa era una arma decisiva quan arribava a gran quantitat de gent²³. Figures públiques com ara Oscar Wilde insistiran en la constatació d'aquest fet, a l'afirmar que

Alguien, no sé si fue Burke, llamó al periodismo el cuarto Estado. Sin duda, en aquel momento, era verdad. Pero, hoy en día, es realmente el único Estado. Ha engullido a los otros tres. Los amos del poder temporal no dicen nada; los del poder espiritual no tienen nada que decir y la Cámara de los Comunes no tiene nada que decir, y lo dice. Estamos dominados por el periodismo. En América, el presidente gobierna durante cuatro años y el periodismo por siempre jamás.

²³ A Calvo Hernando (1965), pàg. 2. Respecte els diversos enfoc teòrics al voltant dels mass media existeixen diverses posicions que es polaritzen al voltant de quatre punts: mediacentrisme, sociocentrisme, culturalisme i materialisme, com ha indicat McQuail (2000), pàg. 30 -32. Els enfoc mediacèntrics consideren que els medis de comunicació són força autònoms i influents; d'altra banda, els sociocèntrics contempnen els mass media com simples reflexes de les forces polítiques i econòmiques. I dins d'un altre nivell d'anàlisi, hi ha els investigadors que prioritzen la recerca al voltant de l'àmbit de la cultura, mentre que hi hauria els que emfasitzen les forces i factors materials. Evidentment seria possible obtenir múltiples combinacions dels quatre posicionaments bàsics. Personalment, al llarg de la tesi aposto per una tesi sociocèntrica, sense excloure la possibilitat de contemplar com les forces socials evolucionen i modifiquen al seu torn els propis medis.

El potencial polític de la premsa no s'escaparia als diversos moviments utòpics, que perseguiren allò que a mitjans dels anys 20 del segle XX, Walter Lippmann denominà "manufacture of consent", concepte que no equival a considerar que existeix sempre i a tothora una teoria de la conspiració de grups ocults, sinó en una conseqüència del paper dels mitjans de comunicació sobre la percepció pública dels fets²⁴. La millora dels transports permetrà també una difusió més ràpida i estesa, per tant homogeneïtzadora, de la premsa escrita.

Allò que també està clar és que aquesta premsa depenia dels ingressos per publicitat (Hermann, 1988, pàg. 2), fet que provocarà l'autocensurament de la premsa radical obrera, mancada de capital de finançament i d'un segment de població interessada o en posició efectiva d'invertir-hi²⁵. Malgrat havia estat atacada per les èlits capitalistes, la premsa radical caigué per si mateixa, davant la demanda divergent del mercat.

En tot cas, la premsa escrita fou el primer mitjà de comunicació de masses, al qual aviat se n'afegirien de nous, essent el primer la ràdio per a més tard incorporar-se la televisió, durant la dècada dels anys cinquanta. A mitjans dels anys seixanta, l'obra de McLuhan²⁶ recupera una vella discussió filosòfica, el debat del segle XVII respecte la relació entre coneixement-experiència-sentits, adaptant-la però a la reflexió sobre els mitjans de comunicació: McLuhan afirma que els mitjans de comunicació són ja extensions humanes, extensions dels nostres sentits i, per tant, coneixem a través d'ells. D'ací la importància del control dels mitjans, ja que ells constitueixen el nostre contacte (escrit i audiovisual) amb el món. Al mateix temps, McLuhan indicà la futura aparició d'un 'llogarret global', que avui en dia reconeixem unànimement a

²⁴ Hermann i Chomsky (1988), reel·laboren el concepte a finals dels anys vuitanta de la següent manera: "the media (...) serve to mobilize support for the social interests that dominate the state and private activity, and that their choices, emphases, and omissions can often be understood best, and sometimes with striking clarity and insight, by analyzing them in such terms", pàg. XI. "The mass media serve as a system for communicating messages and symbols to the general practice. It is their function to amuse, entertain, and inform, and to inculcate individuals with the values, beliefs, and codes of behavior that will integrate them into the institutional structures of the larger society. In a world of concentrated wealth and major conflicts of class interest, to fulfil this role requires systematic propaganda", pàg. 1.

²⁵ "Advertising did, in fact, serve as a powerful mechanism weakening the working-class press (...) One advertising executive stated in 1856 that some journals are poor vehicles because 'their readers are not purchasers, and any money thrown upon them is so much thrown away'", Hermann i Chomsky (1998), pàg. 14 - 15. Touraine (1996) segueix aquesta línia de pensament i arriba més lluny, pel que fa a l'aspecte no qualitatiu sinó quantitatiu de l'audiència de consum massiu: "L'impacte és un negoci i el preu de la publicitat depèn de la magnitud de l'audiència", pàg. 20.

²⁶ L'obra clau fou *Understanding Media*, de l'any 1964. Fou editat a Londres per Routledge & Kegan Paul.

partir de la idea de globalització²⁷.

La dècada dels setanta assisteix a l'aparició dels medis telemàtics, les característiques principals dels quals són les telecomunicacions (per cable i satèl·lit) i la informàtica. Entre els medis telemàtics cal comptar el teletex, el videotex, els jocs d'ordinador o els vídeos. Els anys vuitanta assistirien a l'expansió de la tecnologia de fibra òptica i de la comunicació per satèl·lit²⁸. La tercera onada vindria de la mà de la informàtica personal i Internet²⁹.

Els mercats aviat captaren el potencial dels mass media per a la difusió dels seus productes, alhora que del control polític, com ha indicat Key (1964), pàg. 91: "The politics of business, thus must encompass a range of activity outside the limits of that ordinarily denominated as political. One phase of this activity includes aggressive attempts to mold the attitudes of both the general public and special publics". És per això, que la major part dels medis de comunicació són privats, i que el tractament de les notícies que s'emet ve donat més per criteris de mercat que no pas pels educatius.

Però també la nova societat civil depèn dels media per a continuar mantenir la seva esfera d'espai comú, ja que ella mateixa pot ser definida com la "sphere of social interaction between the household and the state which is manifest in norms of community cooperation, structures of voluntary association, and *networks of public communication*"³⁰. Tanmateix, cal admetre que una de les característiques de la globalització, serà que aquesta afecta del mateix mode als mercats financers que al control dels medis de comunicació, implicant això una unificació de la informació al servei del qui controlen els medis³¹.

²⁷ En realitat McLuhan no fou el primer en reflexionar sobre la importància dels medis de comunicació i transports: el novembre de 1947, l'historiador Arnold Toynbee realitzà una important conferència a la Càmera Senatorial de la Universitat de Londres que duia per títol "La unificació del món". En la seva conferència, Toynbee afirmava que els avenços en medis de comunicació de la informació i del transport menaven vers una única societat planetària. Més informació a Clarke, Arthur C. (1996) *El mundo es uno. Del telégrafo a los satélites*, BCN: Ediciones B, pàg. 9.

²⁸ Val a dir que el 23 de juliol de 1962 s'emeté per primer cop de forma transatlàntica el primer programa televisiu d'abast global amb una audiència aproximada de 400 milions de persones. Diversos països disposaven de tres minuts per a retransmetre quelcom que consideressin interessant per a la seva imatge. El Regne Unit escollí els Beatles per a aquest esdeveniment, els quals composaren especialment per a l'ocasió una cançó, "All You Need Is Love". L'instrument que permeté aquesta proesa tecnològica fou el satèl·lit Telstar, obra dels Bell Labs.

²⁹ Adhikari-Jo (2000), pàg. 57.

³⁰ Burbidge (1998), pàg. 7. La cursiva és meua.

³¹ Aquest fet ja ha estat advertit per Thussu, D. Kishan (ed) (1998) *Electronic Empires. Global media and Local Resistance*, USA: Arnold. Tot i així, existeixen nous medis que possibiliten una llibertat major en la comunicació i difusió de la informació, com passà amb la guerra lla zapatista a Mèxic, durant la dècada dels noranta, que emprava Internet per a difondre els seus missatges. Escapava així del control mediàtic de les televisions privades i estatals.

Encara més, el paper dels professionals de la comunicació tampoc es pot qualificar de neutre. A mitjans dels contestataris anys seixanta, es desenvolupà als USA el denominat New Journalism. Els seus integrants tenien com a premsa el 'NO A L'OBJECTIVITAT'³². El paper de la premsa, segons l'opinió dels que l'escriuen, era el d'identificar problemes, propiciar la informació dels mateixos i mobilitzar la comunicació i acció ciutadana³³.

S'accentua la dicotomia clàssica del paper de ls periodistes entre l'activitat neutral i la participativa³⁴.

Però el mercat també vol mantenir aquest poder simbiòtic³⁵, entre la societat civil i els interessos de les empreses, sempre i quan es mantingui en un equilibri controlat. Mentrestant, a Espanya, el periodisme continua en mans de la dictadura franquista, que havia heretat l'aparell d'informació de l'Església Catòlica, la fundadora de l'escola de Periodisme El Debate (1926-36), segons Jones (2000). El 1941 es crea la Escuela Oficial de Periodismo, sota la Delegación Nacional de Prensa y Propaganda. No serà fins a finals dels seixanta, que apareixeran els primers estudis crítics sobre la 'indústria de la informació', per part de pensadors marxistes, com ara Manuel Vázquez Montalbán i el seu famós *Informe sobre la información*.

Després d'una dècada més o menys estable en el desenvolupament del pensament periodístic, la dècada dels anys vuitanta assisteix a l'aparició

³² "In calling for journalists to free themselves from the constraints of objectivity, Rosen echoed the mid-century New Journalism of such writers as Tom Wolfe, and also of some journalists of the muckraking era. New Journalists argued in the 1960's that then-settled craft norms imposed restrictions on journalists, sometimes forcing them into reporting objectively (balancing claim and counterclaim in their stories) rather than reporting truthfully, calling a spade a spade. What made public journalism unique from previous experiments in journalism was the stress of reconnecting collectivities of citizens with government processes", Blanchard (1998), pg. 543.

³³ Una de les lluites de grups socials als USA més abocades als medis de comunicació fou la dels gays i lesbianes, que amb la publicació de revistes pròpies, gràcies a la nova permisivitat moral governamental, aconseguiren la unificació d'esforços i la creació de consciència de grup amb un poder gens menyspreable. La primera revista gay-lesbiana publicada i editada ímpliament als USA fou *One*, apareguda el 1953. McQuail (2000, pg. 216) identifica aquesta funció normativa dels medis de comunicació en funció de l'interès públic, advertint però la dificultat per saber en què consisteix exactament això de l'interès públic. Hi hauria tres visions generals respecte què vol dir 'interès públic': la majoritària, la unitària i la democràtica. La majoritària equival al resultat d'una votació popular o d'una demanda massiva de consum en el mercat; la unitària, o també anomenada 'absolutista', prové d'una ideologia o valor dominant (per exemple el marxisme, el fonamentalisme religiós,...); en darrer lloc tindriem la democràtica, que s'obté a partir de la decisió democràtica, essent un procés dinàmic en constant moviment. En realitat, la visió majoritària i la democràtica tenen molts punts de contacte.

³⁴ Aquesta dicotomia evolucionarà vers una visió trilateral de les possibles actituds dels periodistes: intèrprets, disseminadors o adversaris. Segons McQuail (2000), pg. 195.

³⁵ Key (1964), pg. 96, ha denominat a aquest procés el 'feedback from public opinion', i descriu la situació global d'aquesta manera: "The relations of business and public do not amount simply to a one-way transmission of propaganda in which business and its public-relations specialists mold an infinitely malleable public. Business attempts to manipulate public opinion; but business itself - especially big business - is, within

del 'public journalism'³⁶ als USA, alhora que el 'watchdog concept'³⁷, hereu del new journalism i del nou fenomen de les organitzacions socials no-governamentals, cada cop més implicades en el desenvolupament de les polítiques socials. Però el fet catalitzador en el canvi del tipus de periodisme vingué donat per l'interès generalitzat sobre qüestions de salut, donant pas al 'public journalism' (o també: civic journalism, citizen-based journalism i communitarian journalism). No cercava tan sols informar la societat "but to actively engage citizens in creating political agendas and solving community problems"³⁸. Ha estat una revifalla després d'uns anys de 'decline in civil capital', com ho definí Robert Putnam, fet aquest darrer associat a una davallada de la circulació de premsa escrita i degut a diverses causes.

1.1.4.2. El periodisme científic³⁹. Deixant de banda els aspectes històrics de la difusió pública de la ciència -terme aquest, el de 'públic', que anirà guanyant amplitud en el nombre d'individus inclosos, depenent fonamentalment del seu posicionament econòmic-social - podem rastrejar els orígens del periodisme científic en els Estats Units i la Gran Bretanya d'inicis del segle XX⁴⁰. El context social ve donat pels esforços dels científics, un cop finalitzada la terrible Primera Guerra Mundial, per tal de promoure el suport institucional a la ciència a partir de les consideracions favorables de la

limits, manipulated by a public opinion beyond its control".

³⁶ Es considera com els fundadors del Public Journalism Movement a Davis W. 'Buzz' Merritt, un veterà editor de premsa del grup Knight-Ridder, i a Jay Rosen, professor de periodisme a la New York University. Aquest nou moviment tenia llaços de comunió teòrica amb el 'communitarian movement' de principis de segle i el New Journalism dels 60's i 70's.

³⁷ Aquest concepte implica "the idea that the news media serve the public as check on the operation of their government", Blanchard 1998, pàg. 691). Jasanoff (1994), pàg. 78, emfasitza el paper de control tan de les agències reguladores damunt de la indústria com el de supervisió d'aquestes mateixes per part del congrés, els mass media, el sector judicial i els grups d'interès públic.

³⁸ Blanchard, 1998, pàg. 543

³⁹ Deixo de banda, per no formar part del meu estudi, totes les publicacions que pertanyen a la comunicació intracientífica, és a dir als documents que utilitzen els científics per a comunicar-se entre ells mateixos. Només vull recordar que les primeres revistes daten del segle XVII, com per exemple el *Journal des Sçavans* (1655), les *Philosophical Transactions* (1665) o les *Acta Eroditorum* (1682). La gran eclosió de revistes, conjuntament amb la seva especialització es produiria durant el segle XIX, moment en el que la societat civil s'interessa també per qüestions de ciència. Es pot dir que en aquest moment és quan s'inicia el que s'ha denominat el 'Public Understanding of Science' (PUS). Un exemple d'aquesta activitat és *The Brookings Institution*, una organització independent nord-americana fundada el 1927 per tal d'ajudar a desenvolupar polítiques fonamentades públicament i una millor comprensió pública, necessària per a la major participació social. Segons Joffe (1999), "the PUS field's research agenda is centrally concerned with the measurement, explanation and finding of remedies for 'misunderstandings' of science and technology", pàg. 9.

⁴⁰ Roqué (1995), pàg. 50 -52. No obstant, els inicis de la difusió de la ciència, a partir de l'ús de llengües vernacles enfront del llatí, pot trobar -se al primer terç del segle XVII (com la *Gazette de France* de Teofrast Renaudot, apareguda el 1631), en publicacions que compleixen alhora el paper de revistes

societat civil⁴¹. En aquesta línia el 1869 es creà la revista *Nature*, amb la intenció de promoure les excel·lències de la ciència alhora que es defensava de rerefons la idea que la ciència contribuiria en la creació d'una societat 'científica', clara i difana⁴². Val a dir que diversos diaris inclouen articles sobre qüestions científiques (com per exemple, les meteorològiques), encara que no amb una intenció continuada i amb un espai reservat per a aquestes qüestions⁴³. També cal recordar, que *Nature* havia estat precedida el 28 d'agost de 1845 per *Scientific American*, com a petita gaseta de quatre pàgines destinades preferentment a la indústria. Fou aquesta revista, que introduí un llenguatge planer i la aportà la presència de dibuixos explicatoris, tan de moda actualment en les infografies dels diaris actuals.

Seguint una línia similar, es fundà als USA el 1920 el *Science Service*, la primera agència de notícies científica del món, de caràcter moral, nacionalista i triomfalista en els usos socials de la ciència. La idea que la ciència estava per sobre dels desenganys del món real, a la manera d'un neo-platonisme il·lustrat, fou recollida per William Laurence, periodista del *New York Times* en temes científics i un dels pioners en aquesta especialitat al món. El 1934 es funda la *National Association of Science Writers*, de caire messiànic - divulgador.

Aviat apareixeran veus discrepants en el tipus d'enfoc moral, com en el cas del periodista britànic J. G. Crowther, socialista militant oposat al

'especialitzades' de diverses disciplines i una voluntat d'arribar al nombrós grup de dilettants que conformen el gruix d'interessats per la ciència. Per a més informació, Calvo (1982), Cap. 1.

⁴¹ Una obra excel·lent per a il·lustrar aquesta idea, si bé acotant-la al terreny francès, és el de B. Bensaude-Vincent i C. Blondel *Les scientifiques français et la vulgarisation dans l'entre-deux-guerres*, editat a Paris el 1986. Una obra més general és la de G. Holton (et al., ed.) *Science and its public: The changing relationship*, editat per Kluwer el 1976. En darrer lloc esmentaria el capítol "Science and the public" present a *Companion of the History of Modern Science*, editat entre d'altres per R.C. Olby, pàg. 990 -1007.

⁴² Era un nou moment d'exaltació de les possibilitats socials de la ciència, com varen apuntar Auguste Comte o Francis Galton, i que avui en dia recullen altres autors com ara E.O. Wilson (amb l'obra *Consilience*) encara que amb més precaució. Estic en total desacord amb l'afirmació de Ramentol (1995): "La ciència no utilitza els mecanismes de comunicació, fora del que faciliten una relació entre els investigadors d'una mateixa especialitat. S'observa una greu incapacitat d' interactuar amb científics d'altres disciplines i amb la societat" (ap. 1. 2. 2.). Està clar que la totalitat de la comunitat científica no empra els recursos de difusió existents, però que existeix un interès per part d'aquests per a obtenir el recolzament de l'opinió pública, tant pel que fa la seva legitimació experimental, obtenció de recursos o establiment de prestigi útil en polèmiques polítiques o morals. Ramentol sembla oblidar la premsa científica i l'evolució de la difusió científica durant el segle XX. Dorothy Nelkin, a Fundació Dr. Esteve (1990), pàg. 18, defensa l'opinió contrària: "American scientists and their institutions are bombarding the press with publicity about their research and especially its potential social benefits. And usually the press responds. Yet most scientists regard the press, like politics, as a <<dirty>> business that threatens the purity of science and indeed, contributes to anti-science attitudes".

⁴³ Un exemple a les nostres terres seria l'activitat del *Diari Català* (1879-1881), que feia algunes incursions en el tractament de temes relacionats amb la ciència. Pioneres foren també les informacions meteorològiques de Martí i Turró. Segons la Fundació Dr. Esteve (1990), pàg. 10. Calvo (1982) dedica el primer capítol del seu llibre

conservadorisme imperant en les publicacions d'aleshores. Crowther influí en autors com John D. Bernal i Joseph Needham, la línia de científics-historiadors també optimistes en el paper social de la ciència però emmarcada aquesta dins el marc de pensament socialista. Aquest grup emprà també la ràdio (BBC) per a difondre llurs idees. El període bèlic esperonà la defensa de la validesa epistèmico-moral de la ciència i el seu valor en la defensa de l'Estat, que inverteix considerablement a resultes de la necessitat logístico-armamentística. Fou a partir de la segona guerra mundial que a poc a poc, la difusió científica experimenta un augment de la seva presència en tots els medis de comunicació que, al seu torn, arriben ara a una gran massa social.

Amb tot, el primer diari del món que destinà una secció oficial estructurada a temes científics fou el New York Times, que el 1978 decidí respondre a una antiga demanda social, que els membres de l' 'inner-club' havien anat responent amb certa dosificació⁴⁴. El 10 de desembre de 1982 inicià una activitat similar La Vanguardia, que aviat rebria mostres d'adhesió per part d'altres diaris. Val a dir que en aquests moments s'inicien els primers intents tímids per a formar periodistes amb qualitat en la nostra àrea cultural ⁴⁵.

1.1.5. De lletra a lletra: La 'S' de la societat civil i el seu paper (no epistèmic) en els models CTS.

La literatura actual reconeix que sota la idea de societat civil s'engloben diversos grups d'agrupacions d'individus amb creences socio-polítiques d'allò més diverses. El mateix concepte té una evolució històrica estretament lligat a d'altres com el de democràcia, drets universals o sufragi universal. Caldria aclarir primer diversos elements que conflueixen en aquesta categoria.

1.1.5.1. Orígens històrics: Societat Civil, democràcia i desobediència civil.

als orígens del periodisme científic, dedicant una atenció especial a l'existent a hispanoamèrica i la península. Les primeres revistes hispanes daten de finals del segle XVIII.

⁴⁴ Segons Sharon Dunwoody, a Friedman (1986), pàg. 156, un petit grup de periodistes especialitzats (unes 25-30 persones) havien estat controlant la difusió pública de la ciència durant més de quinze anys. L'autora esmenta la paraula 'translators' per a referir-se a aquesta comunitat, reforçant un cop més la seva posició, segons la qual el pas divulgador científic passa per una traducció de la informació.

⁴⁵ En la llicenciatura de periodisme de la Universitat Pompeu Fabra compten ja amb l'assignatura de 'Periodisme Científic' (codi 10380) i un isolat Màster en Comunicació Científica, dirigit per Vladimír de Semir, que també fou impulsor de les pioneres seccions especialitzades en ciència de *La Vanguardia*. El temari de l'assignatura abarca des de la percepció pública, l'ètica, fins la divulgació i la comunicació de riscos. El programa pot trobar-se a <http://www.upf.es/para/3332/10380.htm>

A) Societat civil.

i) Marc Teòric: Aquest consisteix en contemplar l'aparició de la voluntat popular organitzada a través de les primeres organitzacions inter- i no-governamentals. Es considera el Renaixement com el període històric en el que apareix el pensament humanista i els inicis de l'estat burocràtic, mentre l'individu - encara restringit a una èlita de professionals acadèmics - es pregunta quin és el seu paper en la nova societat (Reich, 1988). Durant el segle XVI, les monarquies europees havien desenvolupat ja maquineries administratives que gestionaven les principals activitats de l'Estat, alhora que s'havia desenvolupat la primera eina de difusió massiva de la informació, la impremta⁴⁶. Aquestes burocàcies comptaven amb la presència d'individus especialment educats per a aital tasca. Durant el proper segle, aquesta burocàcia serà refinada i convertida en una burocàcia absolutista exemplificada magistralment en el regnat de Lluís XIV de França, model que serà incorporat per Prússia, Espanya, Àustria i Rússia. Autors com Adam Ferguson o Jean-Jacques Rousseau es preguntaren com era possible que les societats existissin, donant pas a les discutides teories contractualistes⁴⁷, hereves de l'obra Aristotèlica⁴⁸. Ens trobem davant el sorgiment modern (reprenent l'obra de Plató, Aristòtil i els juristes romans) del pensament sobre els orígens de l'activitat política. És ara que Bacon, en la seva obra del 1626, *New Atlantis*, recupera una antiga divisió social aplicada als nous temps: la de civils i bàrbars. John Milton (1641) afirmarà en aquesta línia que calia "to inbreed and cherish in a great people the seeds of vertu, and public civility"⁴⁹.

⁴⁶ Drucker, 1999. El mateix autor, pàg. 54, indica que *El Príncep* (1513) de Maquiavel és tal vegada el primer *bestseller* de la història laica occidental. El mateix Maquiavel forma part de la classe burocràtica que inicia les teoritzacions sobre l'Estat, en un context de canvi en la societat europea. La importància dels mitjans de comunicació ha estat alhora subestimada en els anàlisis sobre el desenvolupament conceptual. Clayton (1996), pàg. 44 argumenta que "literacy, printing and the press: the centuries following the invention of printing saw the establishment of common 'print-languages' which served to bind nations together and made possible a 'public sphere' of writers and readers of newspapers and fiction", alhora que permeté la disseminació més massiva de la ciència i la tecnologia.

⁴⁷ Malgrat la crítica platònica (*República*, II, 359a) a la idea de contracte social, la qual implicaria la subjectivitat de la justícia (divina, segons Plató), aquesta idea anàprenent cos al llarg del temps i arribà a ser defenuda i discutida per multitud d'autors, entre els quals caldria remarcar a Marsili de Padua, Nicolau de Cusa, Groci, Pufendorf, Locke, Hobbes, Rousseau, Kant, Mill o Rawls.

⁴⁸ Recordem les tesis essencialistes del *zoon politikon* aristotèlic: "L'home, per la seva natura, és animal polític o civil, i el que no viu a la ciutat, és a dir, errant i sense llei, o és mal home o és més que home (...) serà bèstia o serà déu", a *Política*, Llibre I, Capítol 2n 'De la ciutat'.

⁴⁹ Tester (1992), pàg. 10.

A partir d'aquest moment podem considerar que ha nascut un nou concepte, el de 'societat civil'⁵⁰, que anirà madurant durant els propers segles sota diversos règims polítics. Rousseau i Kant es plantejaran el conflicte existent entre el dret a la llibertat de la ciutadania i la necessitat de control polític, dins una societat que ha privatitzat el Jo per a aconseguir progrés⁵¹.

La discussió sobre el significat de la ciutadania passarà des de Montesquieu (que concep el ciutadà com una construcció legal cridada a l'ordre), Kant (com un membre productiu que sempre obeeix la llei), Rousseau (com a participant actiu en la recerca constant de la comunalitat), Tocqueville (com un jo dividit entre la isolació i els interessos compartits) fins Marx (un individu situat entre la llibertat abstracta i l'opressió concreta).

Serà durant el segle XVIII, en el que apareixen els dèspotes il·lustrats (com el Riksdag, a Suècia), que, segons Archer (1992), cristal·litza la nova visió del paper de l'individu sobirà en la societat que aporta la revolució francesa. Es pot considerar, doncs, la burocràcia, com un punt clau en la modernització política d'Europa. La revolució francesa trobà els nous estats democràtics com el dels Estats Units el lloc adient⁵² on donar a llum a la idea de la participació igualitària de l'individu en els esdeveniments que l'afecten, i a una visió universal d'aquest fet. Anglaterra fou una altra de les contrades que en lloc de desenvolupar una forma de govern racionalment autoritària, optaren per un govern *deliberatiu*. Els dos propers segles, continuaran els esforços per definir les virtuts de la democràcia i la recerca del bé comú, en la que els ciutadans acaparen, cada cop més, un major pes.

⁵⁰ Tester (1992), afirma que "the label of 'civil society' can be applied to all those social relationships which involve the voluntary association and participation of individuals acting in their private capacities", pàg. 8. Cal admetre que existeixen diverses concepcions sobre què és la societat civil, i que jo empro aquesta perquè recull la idea de l'associació voluntària (deixant de banda que aquesta vingui donada per necessitats provinents de situacions no desitjades conscientment, com succeïren el cas dels riscs i tota la problemàtica de la seva percepció). Tot i així, la de Leslie Fox, recollida per Burbidge (1998), pàg. 17 aconsegueix una definició més dura però íntimament connectada amb el pensament polític-social: "'Civil society' is a political concept because it is essentially about power, the power of non-state actors to participate in making decisions that have an impact on them". Cal advertir el caràcter simbiòtic del poder, com veurem més endavant amb el poder dels medis de comunicació i de les indústries.

⁵¹ Alejandro (1993), pàg.13.

⁵² Reich (1988) és clar al respecte: "The great virtue of the American form of government has appeared to lie precisely in its pluralism and ethical relativism, its *lack* of any overarching public ideas about what is good for society", pàg. 10.

ii) El concepte de 'classe': Des de les diferenciacions entre grecs/bàrbars d'Aristòtil ⁵³ passant per les de caps/súbdits efectuades per Maquiavel fins el sistema de castes hindú, la humanitat ha necessitat posar límits dins les societats que formava i alhora entre les diverses societats a les que hom es confrontava. La discussió del concepte de classe és d'allò més complex, ja que conté diversos aspectes conflictius, a més de manifestar una evolució històrica. Ja hem comentat que el segle XVII assisteix a la diferenciació entre una societat civil i una societat estatal-burocràtica, al mateix temps que l'ideari de la Revolució Francesa reclama una abolició de les diferències socials dins un nou context d'universalitat optimista. Les possibles diferenciacions prendran caire més biologicista amb el moviment eugènic a finals del XIX, mentre l'obra marxista⁵⁴ emfasitzarà criteris de control econòmic. Un dels elements fonamentals en aquest procés de canvi de les estructures socials ve donat pels medis de comunicació, cada cop més estesos i de possible recepció per un grup més ampli⁵⁵, donant pas al que Habermas ha denominat l'espai públic⁵⁶. Una idea fonamental, en totes aquestes diferenciacions sembla haver estat la que es refereix al poder⁵⁷, entesa de la forma més genèrica. La societat civil d'avui en dia té un gran pes en diversos nivells degut tres factors. En primer lloc és la

⁵³ *Politica*, Llibre I, Capítol I, 1252b, l'Estagirita diferencia entre grecs i bàrbars, distinció que comporta la distinció paral·lela entre amo i serf. La diferenciació entre el dominador i el dominat sembla pauta bàsica de distinció en les categoritzacions humanes més simples, encara que cal entendre el context. Val a dir que els factors de distinció social poden ser no només en base al poder econòmic-social sinó a la religió (Jueus i goyim, païos i gitanos, cristians i pagans, musulmans i jasirun), la llengua, o la línia familiar. Encara més, aquests factors poden barrejar-se en alguns casos, dificultant una comprensió senzilla.

⁵⁴ No oblidem que el pensament marxista es fonamenta en la idea de lluita de classes, essent aquesta idea quelcom dinàmic i històric. També dins del marxisme hi ha disputes pel que fa a considerar què designa el concepte de classe social, o si resulta més important la idea de consciència de classe.

⁵⁵ Joyce 1995, pàg. 90.

⁵⁶ Habermas té gran part de la seva recerca al voltant de l'espai públic (Öffentlichkeit) i de la opinió pública (öffentliche Meinung). El 1962 escrigué el text que reflexiona específicament sobre aquestes qüestions: *Strukturwandel der Öffentlichkeit. Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft*, Neuwied: Luchterhand V. Fruit d'aquesta recerca fou la teoria de l'acció comunicativa, articulada a finals dels setanta i durant els vuitanta. Aquesta considera la discussió pública com l'única possibilitat de superar els conflictes socials a partir de l'obtenció de consensos que permetin l'acord i la cooperació. Habermas (1973) també reconeix el paper dels medis de comunicació per a la transferència d'informació i influència democràtica, que configuren l'espai públic.

⁵⁷ Ja sabem que existeix una gran literatura en filosofia política i postmoderna al respecte, però per simplificar, recorrem a les paraules de Key (1964), el qual afirma que: "power is an interpersonal situation; those who hold power are empowered. They depend upon and continue only so long as there is a continuing stream of empowering responses", pàg. 3. Es pot pensar, doncs, que només existirien dues classes socials: una que té el marca les normes i, per tant, té el control, i una altra que se sotmet directament a aquestes regles.

classe que produeix la major part dels béns i dels serveis⁵⁸, de manera que controla l'estabilitat dels fluxes de capital. En segon lloc, és la massa⁵⁹ que consumeix els productes i rep els serveis ofertats. En darrer lloc, l'existència del sufragi universal en les societats democràtiques, cada cop més esteses al món, otorga el poder de l'elecció política i del consentiment a les polítiques efectuades (de cara a les reeleccions o manteniment del mateix partit en el govern).

El poder electoral cada cop està més unificat i passa a ser un poder demogràfic⁶⁰, gràcies també a l'alfabetització⁶¹ d'un sector social fins aleshores apartat de la cultura escrita, és a dir, legal.

Un fet determinant, en el sorgiment d'una nova capa social que aviat prendrà consciència del potencial laboral i de consum⁶², és el canvi tecnològic que provoca la revolució industrial. Existeix un lligam estret entre la fàbrica i la classe treballadora, i l'aparició del ferrocarril amb la transformació de l'economia, la societat i la política europea. També un canvi mental de 'distància', escurçada, i la nova possibilitat de relació estreta entre nacions veïnes. El telègraf accelera les relacions (Drucker, 1999). El ferrocarril, però, té una importància major de la merament industrial, com bé reconegué a mitjans del segle XIX el

⁵⁸ Castells (2000), vol. 1, engloba tots aquests factors dins la categoria dels serveis, parlant aleshores de tres tipus diferents de serveis: serveis de producció, serveis socials i serveis de distribució (pg. 266 -270). Aquesta nova categorització és deguda als canvis globals experimentats per les societats actuals, dins el nou paradigma informacional. El paradigma informacional el descriu al vol. 3 (1999) de la següent manera: "por informacionalismo entiendo un modo de desarrollo en el que la principal fuente de la productividad es la capacidad cualitativa para optimizar la combinación y el uso de los factores de producción basándose en el conocimiento y la información", pg. 32.

⁵⁹ La importància del concepte de 'massa' és molt important en la reflexió sobre els esdeveniments socials del s.XX. Ja a finals del segle XIX es parlava de les masses socials i el seu nou paper polític i econòmic, encara que fou durant els 1930s quan es comença a parlar de la comunicació de masses i no fou fins passada la segona guerra mundial quan es parla per primera vegada de 'societat de masses', segons McQuail (1994), pg. 10 -37. Un llibre suggerent i influent en molts intel·lectuals de la segona meitat del segle XX fou *Massa i poder*, del nobelitzat Elies Canetti.

⁶⁰ No es tracta d'un factor menyspreable, com han demostrat els intents francesos per limitar el poder alemany dins la CEE, que intentava a inicis de desembre de 2000 mantenir més vots dins la comunitat en base a la major població del seu país (a resultes de la reunificació). Proctor (1991), pg. 101, ja reflexionava sobre l'ampliació del sufragi a Alemanya entre el 1870 i el 1901, que passà d'1/5 part de la població a 1/3, provocant una profunda modificació del context polític.

⁶¹ Proctor (1991), pg. 102 ens recorda que "The relatively high literacy of German Workers, combined with the extremes of clan hierarchies and the rapidity of German industrialization, nourished the largest proletarian political movement in the world" (Proctor, 1991, pg.102). Per això, aquest factor, unit al del sufragi universal tindran efectes devastadors damunt els posicionaments elitistes. Si el 1866 es decreta el sufragi universal a l'Imperi Austro-Húngar, el 1878 ja Bismarck decreta les LLeis Anti-Socialistes, intentant deturar políticament quelcom que era conseqüència de profundes relacions d'ordre social.

⁶² Beck (1998b) ho sintetitza en un clar paràgraf, pg. 106: "El quehacer de las corporaciones mundiales y de los gobiernos nacionales se ve, pues, presionado por la opinión pública mundial, y la participación individual-colectiva en el contexto de la acción es decisiva y notoria: *el ciudadano descubre el acto de compra como una papeleta de voto directa* que puede utilizar políticamente en todo momento y lugar. En el boicot se une y alia de este modo la activa sociedad de consumo con la democracia directa, y ello a nivel mundial".

ministre d'Hisenda Krankin, durant el règim rus de Nicolau I:

La producció de les fàbriques engendra en la classe inferior la immoralitat de la rebel·lió, l'exigència de salaris millors. Els ferrocarrils són l'autèntic mal del segle, indueixen al desig de realitzar viatges sovintejats sense la més mínima necessitat i augmenten, d'aquesta manera, la inconstància de l'esperit de la nostra època.

Casanovas (1993), pàg. 17

Alhora, es va estenent allò que es denomina *social capital*: "refers to features of social organization such as networks, norms, and social trust that facilitate coordination for a mutual benefit" (Putnam, 1995, pàg.67). La família hauria estat el capital social més important fins la revolució industrial, moment a partir del qual els constants canvis socials l'haurien anat erosionant⁶³. Conseqüentment, autors com Oliveira (1994) han reclamat la necessitat de crear un nou sector social (el terciari), el de la societat civil, que se sumaria a l'Estat (el primari) i el mercat (secundari). Al capdavant, allò que està clar, és que la societat civil s'ha anat desenvolupant fins els nostres dies, i que el seu pes, no solament demogràfic, s'ha anat ampliant any rere any.

iii) Internacionalització de les associacions Estatals i de la Societat Civil: A finals del segle XIX apareixen les primeres organitzacions internacionals creades pels diversos Estats que cerquen la col·laboració a l'hora de dur a terme projectes de llarg abast que resultarien impossibles i sense cap via de no comptar amb altres països. La major part d'ells fan referència a la creació d'infraestructures per a la millora industrial i militar. Així, tenim la International Telegraphic Union (1868), l'Universal Postal Union (1874)⁶⁴, l'International Bureau of Weights and Measures (1875) o la International Union for the Publication of Customs Tariffs (1890), totes elles, com es pot veure, relacionades amb

⁶³ Drucker (1999), pàg.48; Burbidge (1998), pàg. 3. Es pot trobar un excel·lent anàlisi al 2n volum, capítol 4rt, de l'obra de Manuel Castells, *La era de la informació*.

⁶⁴ Ja el 1837, Rowland Hill, educador i reformador dels impostos britànics, reclamà la necessitat de que s'acceptessin unes pautes universals pel correu dins el territori britànic, explicitades al seu llibre *Reforma del correu: la seva importància i practicabilitat* i adoptades el 1840. Aquestes eren: (1) pagament previ mitjançant

la unificació internacional de criteris fonamentals en l'intercanvi econòmic i les comunicacions. Serà a partir de la fi de la Gran Guerra, que amb les Conferències de Pau de Versalles (1919) es possibilita el sorgiment tímid però continuat de les primeres organitzacions internacionals no-governamentals⁶⁵. La primera organització no-governamental fou la Creu Roja, fundada l'any 1859 per Henry Dunant després de la batalla de Solferino, en la que Dunant advertí que ningú es feia càrrec dels ferits després de la contesa i es decidí a crear una organització neutral que es dedicués a aital tasca. Willett indica dos factors importants en el sorgiment d'aquestes organitzacions: el creixement de la classe mitja i el de les seves hores d'oci⁶⁶, a més de la influència dels nous moviments d'obres que incideixen en la importància de l'alimentació i les condicions de vida. Val a dir que aquestes primeres organitzacions, tot i no dependre directament dels Estats, estan sotmesos a les polítiques dels mateixos i són una eina més de control social dins un món cada vegada més connectat econòmicament i política. A inicis del segle XX apareixeran les primeres organitzacions ciutadanes, primer petites però que a partir dels anys seixanta i setanta donaran pas a grups més organitzats (fonamentalment de tipus ecologista i femenista, a més dels gays, els quals tingueren menys impacte en les estructures socials) que acaben formant el que coneixem com a ONG's o Organitzacions No-Governamentals⁶⁷.

un segell enganxat a la carta; (2) preu barat i uniforme (en els primers moments un penic), per a una carta de mitja unça (14 grams) dirigida a qualsevol part del Regne Unit. A Inose & Pierce (1985), pàg. 9.

⁶⁵ Tenim les següents dades: el nombre d'organitzacions internacionals cresqué de 7 l'any 1870, a 37 (1900), 176 (1909), 400 (1920), 700 (1939), 1268 (1960), 2296 (1970), 4265 (1981) i fins 20000 el 2000. Fonts: Archer (1992), Willetts (1986), el *Yearbook of International Organizations* (2000) i la *Union of International Associations* (2000) *NGO Coordination: Varieties of bodies coordinating nongovernmental action*.

⁶⁶ En l'aparició d'una consciència ambiental, resulten importants les aportacions d'unes petites organitzacions no-governamentals que sovint han estat passades per alt: els 'women's clubs'. La General Federation of Women's Clubs, veié la llum el 1890, i contribuí enormement a la consciència pública ambiental i mèdica creant petits grups arreu dels Estats Units (com la Audubon Society), que arribaren a influir en la creació i la modificació de lleis tan a nivell municipal com estatal (Koerner, 1997). Castells (1998), pàg. 9, indica també l'existència d'una consciència ecològica d'eminent caire polític en l'obra de Koprotkin, el qual enllaça ecologisme i política.

⁶⁷ En les pautes per a creació d'associacions existeixen pautes diverses que responen a criteris de gènere, entre d'altres. Per exemple, segons Putnam (1995), pàg. 68, les dones creen habitualment associacions religioses, grups de servei escolar, d'esports, professionals o literaris, mentre els homes prefereixen equips esportius, sindicats, societats professionals, grups de veterans, i clubs de serveis. Cal tenir en compte que en aquesta categorització parlem de la població dels USA. De les associacions de ciutadans hem de dir que moltes són creades *ad hoc*, per a determinades causes, com passarà amb la sacarina el març de 1977 i posteriorment, quan es crearan grups de 'Safe Saccharin Groups'. Segueixen el paral·lelisme amb les associacions de defensa de les balenes o dels osos, però destinades en aquest cas a la defensa de la

B) Democràcia. Un dels altres factors a considerar en el desenvolupament de les societats civils ha estat l'ampliació i difusió de les democràcies. Unit al fenomen de la descolonització europea, l'educació universal i l'ampliació del sufragi democràtic fins arribar al sufragi universal complet, l'augment de les democràcies és un signe característic dels nostres dies. Un altre factor constitutiu ha estat el desenvolupament de la premsa i els medis de comunicació, com han reconegut personalitats tan diverses com Robert Oppenheimer o Bertrand Russell⁶⁸.

Durant la dècada dels anys setanta del segle XX es produí la tercera onada de democratització, iniciada per Portugal, que, segons Adhikari (2000), pàg. 60:

This wave was powered to a significant degree by the rapid advancement of communications technology, which extended the global reach and influence of television and radio.

El descontent social dels anys seixanta, i la preocupació per l'ecologia, dins el que s'ha denominat la 'societat del risc'⁶⁹. La democràcia i els medis de comunicació han permès que es fundin algunes associacions d'esperit global, com la ICA (Institute of Cultural

sacarina. Clayton (1996) proporciona també una diferenciació per criteris quantitius respecte el nombre dels membres.

Però quan parlem de ONG cal admetre que estem parlant d'un terme aplicat a gran quantitat de grups socials amb diverses tasques (entre aquestes, Jasanoff (1997) ha trobat les de: 1. Criticism/reframing; 2. Epistemic networks (que permeten establir ponts entre experts i lleics, a més de possibilitar la difusió universal del coneixement, més enllà de condicionants locals i 3. Technology transfer). Aquesta nova categorització té sentit dins les noves societats globalitzades en les que les hi ha una diferència de percepció del risc entre civils i experts, de manera que la gent vol estar convençuda, sense acabar de confiar en el paper protector del govern. Aviat es pot caure en un cercle viciós, segons Beyer (1993). La definició d'ONG, l'aporta Jasanoff (1997): "The term 'NGO' can be applied in principle to an enormous range of environmental actors from tiny, grassroots coalitions of conservationists or pollution victims to mature, well funded, technically expert multinational organisations possessing many of the characteristics of state bureaucracies, but without their political accountability" (pàg.579, la cursiva és meua). Merle (1982) n'aporta una altra més genèrica i discutible pel que fa a l'abast únicament transnacional: "Per ONG s'entén qualsevol grup, associació o moviment constituït de forma estable per particulars que pertanyen a diversos països en vistes a encajar objectius no lucratius", pàg. 362.

⁶⁸ Oppenheimer digué: "Esperamos que los periódicos que contribuyan a mantener libres los caminos de la verdad y de la comunicación, a fin de que los hombres se mantengan en un saber común y en una común humanidad", a Calvo (1965), pàg. 14. Russell en parla als seus *Assaigs impopulars*. Karl Popper seria un dels altres autors conscients de la relació entre comunicació i democràcia.

⁶⁹ L'estesa idea d'Ulrich Beck, aplicada en un principi als riscos per la salut inherents al desenvolupament industrial de les societats industrialitzades, fou redefinida per l'autor per tal d'aplicar-la també al món econòmic. En Entrevista a *El País* (25 de novembre de 2000), *Babelia*, pàg. 12, Beck parla d'un risc que pot dur a un 'Ternòbil econòmic', a partir del descontrol dels fluxes de capital dins la societat globalitzada actual. La

Affairs), el 1971 a Chicago, que bé es podria haver denominat "The Institute for Global Civil Society". Allò que és innegable és que l'esclat de democràcies al món no és un fet subjectiu ja que des del 1972 s'ha passat de 44 sistemes polítics democràtics a 107, segons Burbidge (1998), pàg.35⁷⁰. Al mateix temps, alguns autors han associat l'existència de les controvèrsies científiques obertes i l'estructura social democràtica, com a factor inherent i determinant del desenvolupament de les ciències a Occident⁷¹.

C) *La desobediència civil*. És un moviment ideològic en el que es pretén manifestar la disconformitat amb les lleis i codis legals existents, tot demostrant-ho al no sotmetre's a aquestes. Es tracta fonamentalment d'un moviment de resistència passiva que reclama amb la seva actitud de desobediència la modificació de les regulacions estatals. L'autor que donà pas a aquest moviment fou Henry David Thoreau, que el 1849⁷² publicà un assaig 'Desobediència civil', que fou més tard recollit per personatges com ara Mohandas Karamchand Gandhi⁷³, Martin Luther King o grups sufragistes i feministes. La desobediència civil demostrarà la possibilitat de l'acció conjunta dels diversos grups que integren una societat per tal de reclamar canvis en la regulació de la política governamental.

En els nostres dies, estem assistint al desenvolupament d'una nova forma de desobediència civil, la de tipus electrònic, amparada en els canvis socials que estem experimentant dins la denominada 'societat de la informació'. La idea de la desobediència civil electrònica

desfeta econòmica significa alhora la desfeta social, i no a llarg plaç, com en el cas dels riscos nuclears, sinó immediats. Reich (1988) analitza el marc legal dels riscos ecològics.

⁷⁰ Recordem si no, les transicions democràtiques de Salazar a Portugal (1975), de Franco a Espanya (1977), la Grècia de la cúpula militar (1974), a les que seguirà durant les següents dècades eleccions legislatives i presidencials amb múltiples partits a Bolívia (1982), Brasil (1982), Argentina (1983), Uruguai (1984), Paraguai (1989), Chile (1990), Filipines (1986), Corea del Sud (1992), Tailàndia (1979), Bangladesh (1978) i Sri Lanka (1989). Dades extretes de Oliveira (1994), pàg. 321.

⁷¹ J.C.Petersen i G.F. Markle (1989) "Controversies in Science and Technology", dins Chubin, D.E. (el al. eds.) *Science off the Pedestal: Social Perspectives on Science and Technology*, USA: Wadsworth, pàg. 5 -17.

⁷² Recordem que l'any anterior, el 1848, és l'any de l'esclat de les revolucions liberals a Europa, uns anys més tard que els moviments independentistes de l'Amèrica Llatina. Amb l'augment dels moviments nacionalistes, diverses nacions europees reclamaren la creació d'Estats propis, a més de reclamar una lluita contra la pobresa emmarcada dins el pensament socialista. La instauració de la II República Francesa (al derrocar al rey Lluís Felip I d'Orleans), la República Romana, les insurreccions de Llombardia i Venècia, el desmembrament de l'Imperi Austro-Húngar (caiguda del poder de l'emperador Habsburg Ferran I), o les revolucions a Espanya (Catalunya, Madrid, Sevilla i València) en són un exemple.

⁷³ Val a dir que Gandhi considerava adients els termes occidentals de 'resistència passiva' i 'desobediència civil', pel que encunyà un nou terme, 'sat yagraha', que oferís un significat més espiritual i proper a la cultura

fou introduïda per primer cop el 1994 per Critical Art Ensemble, que en digué 'electronic civil disobedience'⁷⁴. Aquest moviment rebutja l'intent de crear la conscienciació de les masses (a l'estil d'un Gandhi) per a cercar el flux descentralitzat dels milers de microorganitzacions que empren la xarxa per a organitzar-se, comunicar-se i actuar. I pel que fa a l'acció, encalquen el canvi directe en la política, més que no pas l'activitat mèdica per a sensibilitzar la opinió pública. Aquesta lluita vindria donada per la infoguerra en el control de les dades del sistema i la simulació de la informació, per tal de crear inestabilitat (en una clara recuperació de l'esperit del vell dictum *divide et impera*).

1.1.5.2. L'evolució al segle XX de la societat civil. El segle XX assisteix a la conjunció de diversos factors que propicien la creació de la societat civil: nova sensibilitat social, augment de democràcies, ampliació del sufragi, tecnologies de la informació, la Big Science, mercats de consum massius i globals. Un fet a tenir en compte és que no només la societat civil ha emprat els nous recursos, com els de la informació per a manifestar les seves idees, com demostra el fet que durant la primera guerra mundial els esforços en propaganda governamental i la demostració del seu poder menaren a la creació de la figura del especialista en relacions públiques (Key, 1964).

Durant la dècada dels anys vint, assistim al desenvolupament del consum de masses als USA (Touraine, 1996, pàg. 15), que arriba a l'Europa Occidental als seixanta. La cultura es veu aviat internacionalitzada, fonamentada en la posició hegemònica dels USA⁷⁵. Aviat la cultura es

hindú. El nou terme volia dir en sànscrit 'l'adopció de la veritat'. També cal recordar que l'obra de Thoreau arriba a King a través dels textos de Gandhi, i primaren una desobediència civil no violenta.

⁷⁴ Critical Art Ensemble (2000) "La desobediència civil electrònica, la simulación y la esfera pública", <http://www.aleph-arts.org/pens/dec_simul.html>, pàg. 1/6. Cal aclarir que el terme aparegut en el títol de l'article electrònic, 'esfera pública', ha estat creat per a esborrar la idea que la societat de masses és quelcom uniforme i que actua com a una unitat. McQuail (1997) ho explica de forma clara: "The notion of mass (and homogeneous) communication experience is abstract and hypothetical: and where, on occasions, it does seem to become a reality, the causes are more likely to be found in particular conditions of social life than in the media", pàg. 11.

⁷⁵ Aquesta idea fou brillantment sintetitzada per George Ritzer una obra que duia per títol *The McDonaldization of Society*. El llibre genera pràcticament una nova corrent de reflexió a partir dels autors que mantenien posicions oposades al respecte. Així, el 1998 apareixia el llibre de Mark Alfino *McDonaldization Revisited*, i el 1999 *Revisiting McDonaldization*, degut a Barry Smart. Les tesis de Ritzer han estat discutides per diversos autors, com ara Beck (1998b), Appadurai o Featherstone, que defenen que és justament el caràcter global de la nova societat que impossibilita el domini exclusiu de l'Àrea nord-americana, endinsant-nos més aviat en un intercanvi continu de fluxos on els provinents dels USA poden ser majoria però no constitueixen l'exclusivitat. La mateixa natura d'aquesta nova situació propicia el sorgiment de nous nuclis predominants, encara que avui en dia el predomini nord-americà és en certa mida omnipresent. Només cal fer una ullada ràpida a les programacions de canals per satèl·lit de televisions de tot el món per veure com

desvincula de l'estructura social (arribem a la dessocialització, la desinstitucionalització i la desnormalització de la cultura). La propera dècada, Antonio Gramsci, comunista italià i estudiós de B. Croce (més influent intèrpret de Hegel a Europa) difon les seves idees: l'afirmació de la connexió entre natura i Estat es produeix per mitjà de la societat civil i la *filosofia della prassi*⁷⁶. La societat civil es converteix en un trencament amb la jerarquia tradicional i exigeix la participació pública i la lluita oberta del poder⁷⁷. Però encara més: aquesta ha de ser reforçada, consolidada mitjançant l'educació, com defensen autors com Paulo Freire o Ivan Illich⁷⁸.

Durant els anys quaranta, assistim a la construcció de l'arquitectura institucional actual, com resposta a les necessitats de l'economia mundial. Sen (2000), ha remarcat com aquest fet fou fonamental pel desenvolupament dels mercats. Un dels moments clau el constitueix la conferència de Bretton Woods, el 1944. Aquí es dissenya un model pel nou ordre mundial aparegut després de la Segona Guerra Mundial⁷⁹.

Òbviament, durant els anys cinquanta es crea el nucli de la CEE a partir del Tractat de Roma (1959). El nou món post-colonial, experimenta alhora la democratització i la llibertat d'expressió: l'Índia és la primera nació no-

els continguts generats als Estats Units dominen les seves granelles. Tot i així, els 'culebrones' sud-americans o els programes informatius europeus marquen al mateix temps una dinàmica conjunta a l'hora de configurar la programació definitiva.

⁷⁶ "The 'civil society' in Marxist-Hegelian circles meant the ensemble of individuals and private groups who are already actively involved in public life, but at a level outside and logically prior to state", Oliveira (1994), pàg. 340.

⁷⁷ Una mostra d'inicis de segle, l'exposa Nelkin: "In 1919, the *New York Times* publishes a series of editorials about the public's incomprehension of new developments in physics and the disturbing implications for democracy when important intellectual achievements are understood by only a handful of people. It was in this context that the newspaper magnate, Edwin W. Scripps, founded the Science Service in 1921. The Science Service was the first American Syndicate for the distribution of news about science (...) Scripps believed that scientists were 'so blamed-wise and so packed full of knowledge (...) that they cannot comprehend why God has made nearly all the rest of mankind so infernally stupid'", a Fundació Dr. Esteve (1990), pàg. 20.

⁷⁸ Pertanyen a idees tan diverses com l'educació dels adults, en el cas del brasiler Freire, o la història i la teologia, pel que fa al vienès Illich. Aquest darrer és autor del controvertit llibre *Limits to Medicine. Medical Nemesis: The expropriation of Health*, UK: Penguin Books. Editat el 1977, inicia una gran polèmica entorn el paper que havia tingut la medicina occidental en la millora de la salut poblacional el qual, segons el parer d' Illich havia estat nul, atribuït tots els mèrits a les millores higièniques. Seguint el mateix raonament, aparegueren posteriorment les influents obres de Thomas McKeown, *The Role of Medicine* (1979) i *The Origins of Human Disease* (1988).

⁷⁹ Montero (2001) indica que calia possibilitar una estructura per a que el comerç es pogués expandir. La nova moneda internacional seria el dòlar, donant el pes polític i econòmic als USA. A partir del valor del dòlar en or, s'establí un sistema de paritats fixes entre les diverses monedes. Per a controlar/ajudar els països amb dificultats en la seva balança es creà el Fons Monetari Internacional. D'altra banda, per afavorir el creixement a llarg termini i la recuperació de les nacions castigades per la guerra, es constituï el Banc Internacional de Reconstrucció i Foment, avui en dia el Banc Mundial. Aquestes institucions seran finançades per les potències guanyadores, i el control sobre les mateixes estarà íntimament relacionat amb l'aportació de cada país. La tercera gran institució proposada a Bretton Woods fou la de la Organització Internacional de Comerç, que no reeixí fins el 1947 com a GATT (Acord General de Tarifes i Comerç), amb un abast més modest. El 1995 serà substituïda per la OMC (Organització Mundial de Comerç), i té com a fita afavorir el

occidental, no-industrialitzada, que crea una república democràtica en la que el dret a la llibertat d'expressió està recollida explícitament a la seva constitució, segons Adhikari (2000), pàg.59. Els moviments contraculturals⁸⁰ són part de les explosives dècades dels anys seixanta i setanta. Institucionalment es creen dins la CEE organitzacions per tal crear la consciència social europea, a banda del mercat. En un futur, això serà també part del treball de les ONG's (Oliveira, 1994). A finals dels anys seixanta i inicis dels setanta, l'opinió pública del món occidental comença a emetre les seves més enèrgiques protestes respecte diverses polítiques de recerca científica i gestió política, aconseguint que s'alteressin les relacions entre els tres primers nivells. Serà durant la dècada dels anys vuitanta que moltes de les inquietuds generades durant la dècada anterior donaran pas a les organitzacions no-governamentals (ONG), com la BSSRS (British Society for Social Responsibility in Science) o el CSPI (Center for Science in the Public Interest)⁸¹. La lluita pels drets civils continua als USA amb les accions encapçalades per Marthin Luther King, un dels defensors de la desobediència civil. La cada cop més evident confrontació entre els textos de les respectives Constitucions i la seva aplicació real, a més del descrèdit⁸² que la classe política sotmesa al poder mèdic continu de les tecnologies de la informació aboquen al que s'ha denominat un 'credibility gap' i la 'civic dislocation'⁸³. La nació de referència al

comerç internacional. Així, sorgeixen tres institucions mundials a Bretton Woods: el FMI, el Banc Mundial i la GATT (aviat OMC).

⁸⁰ Castells (1998), pàg. 5, ens ofereix una definició del terme: "Por contracultura entiendo el intento deliberado de vivir de acuerdo con normas diferentes y hasta cierto punto contradictorias de las aplicadas institucionalmente por la sociedad y de oponerse a esas instituciones basándose en principios y creencias alternativos". En aquest aspecte, les ONG's són les èlits informants de les masses, que aconsegueixen amb el seu suport, la modificació de l'acció política.

⁸¹ Burkholz (1999) comenta el paper del CSPI durant la polèmica existent als USA a finals dels vuitanta, quan predomina un interès de la indústria per oferir productes baixos en colesterol: "By this time, consumer advocacy group such as the Center for Science in the Public Interest were up in arms in protest against the half-truths and outright lies that were being foisted on the American buying public, and in indignation at an impotent FDA that was doing nothing about it", pàg. 170. Famós serà també Ralph Nader després de la creació del Center for Study of Responsible Law, extremadament crític amb la FDA, que publica un llibre que duia per títol *The Chemical Feast*, el qual començava afirmant que el ciclamat havia estat trobat cancerigen en animals de laboratori en experiments de la FDA i que "the data on which the FDA relied in 1950 showed abnormally high incidences of cancer among the experimental animals and that 'combining these suggestions of cancer with the shoddiness of Abbott's tests should have clearly indicated that more tests of cyclamates were needed' but that 'this was the first of many danger signals about cyclamates which the FDA ignored'", *Nature* (1970), 226, pàg. 205. Nader critica a la FDA per haver amagat durant anys a l'opinió pública molts dels efectes nocius que s'imputaren posteriorment al ciclamat. El seu salt a la popularitat aparegué quan, a principis dels seixanta, encapçalà una campanya contra el cotxe Corvair, "unsafe at any speed", Kirby (1990), pàg. 1. Un personatge similar al de Nader es trobarà al Japó en la figura de Takenchi Naokazu, fet que indica la progressiva movilització de la societat civil arreu del món, esperonada per figures concretes que actuen a mode de catalitzadors socials.

⁸² El resultat de transparència i connexió amb la política menava una pèrdua de confiança en l'autoritat i les institucions, segons Breyer (1993), pàg. 63.

⁸³ El terme és introduït per Jasanoff (1997), pàg. 201. Aquesta actitud té com a manifestació immediata la davallada de la participació pública, a tots els nivells, com ho demostra la declinació en l'assistència a

món aliat, els USA, arriben ara al límit de participació ciutadana en el vot, que anirà disminuint una quarta part quan s'arribi a la dècada dels anys 90's⁸⁴. En aquest punt es produeix una modificació del que Snow (1961) ha denominat 'closed politics'⁸⁵, donant pas a la participació ciutadana i al control polític, gràcies als mitjans de comunicació, que en la seva tasca informativa defineixen qui és qui en la polèmica i qui té un marge de credibilitat: es tracta del conegut fet de la 'creació d'experts'. Segons Hermann & Chomsky (1998), pàg. 24 "the mass media themselves also provide 'experts' who regularly echo the official view (...) the media confer status and make them the obvious candidates for opinion and analysis". Començant a entreveure la seva forta dependència dels mitjans de comunicació (pertanyents a determinats empresaris o holdings empresarials), les ONG's comprenen que han d'analitzar i difondre elles mateixes la informació (Castells 1998, pàg. 4).

Els anys vuitanta representen la consolidació dels diversos mecanismes que han possibilitat l'eclosió de la societat civil. Aquesta, a diferència de la religió, amb suport estatal en un determinat moment (també arribarà a les ONG's en forma de creueta a la declaració), continuarà essent un 'moviment espontani' (Oliveira), encara que sempre subjecta a les pressions dels diversos grups socials que integren una societat, i més en un món global en el que les ONG's també ho són. Amb el seu afermament passen a institucionalitzar-se i patir els efectes de la necessària estructura burocràtica i de regulació interna.. La societat civil acaba provocant una 'política d'identitat'⁸⁶, promoguda fonamentalment pel que s'ha denominat la 'nova classe mitja' (Epstein, 1996, pàg. 20), la dels productors de cultura, especialment crítica i sovint pertanyent als especialistes en àrees humanístiques. Aquests influeixen en la resta de la societat fins al punt que la movilització de recursos per a la recerca és prou important com per posar en qüestió les afirmacions de les institucions oficials i

serveis religiosos, actes sindicalistes i societats d'ajut mutu (Burbidge, 1998, pàg. 9). Tot i així, està demostrat que el pressupost general d'aquestes organitzacions s'ha incrementat, per exemple un 221% a les Charities britàniques (Oliveira, 1994, pàg. 327). En realitat s'abandonen antigues formes d'associació en benefici d'altres de més adaptades al funcionament actual ('el pas del sindicat a la ONG', podríem dir-ne).

⁸⁴ Putnam, 1995, pàg. 67.

⁸⁵ "I mean any kind of politics in which there is no appeal to a larger assembly- larger assembly in the sense of a group of opinion, or an electorate, or on an ever bigger scale what we call loosely "social forces", pàg. 56, diferenciant tres tipus: a) committee politics, b) hierarchical politics i c) court politics).

⁸⁶ Epstein (1996), pàg. 11, l'anomena 'identity politics', i considera que es tracta d'un procés en el que un moviment es determina en les seves posicions i promou alhora el canvi en l'estat de la qüestió dins la ciència. Aquests nous grups d'identitat forta, com ara els activistes gays en el cas de la sida o els verds

de la indústria. La caiguda del comunisme és alhora un factor determinant en la globalització de la societat civil:

The collapse of the communist regiments and of many repressive military dictatorships in Latin America and Asia, combined with the crisis of the welfare state in the North and of state-promoted development in the south, has given rise to a much more and complex political movement.

Oliveira (1994), pàg. 3.

La societat civil pretén aportar un paradigma de desenvolupament global alternatiu, o simplement, poder manifestar obertament la seva opinió sobre el destí i organització de la seva societat. També durant la dècada dels anys vuitanta es comença a generalitzar l'ús del terme 'globalització'. Aquest ús aparegué als Estats Units, com a 'globalization', per a referir-se al fet inegable de l'expansió del comerç mundial i de l'economia financera⁸⁷. Durant la dècada dels anys noranta es produeix la globalització a tots els nivells, també recerca de societat civil global, en la que participen els diversos grups que integren les societats industrialitzades⁸⁸. La tendència originada a finals dels 80's, es consolida en els 90's: l'enfortiment de les democràcies a centre i l'est d'Europa⁸⁹, que també es veurà acompanyada per un reforçament de la societat civil a l'Àfrica, Àsia i Llatinoamèrica. I sobretot perquè les democràcies augmenten, ja que dels 187 països del món ara 3/5

davant el fenomen nuclear, creen la seva pròpia intel·lectualitat orgànica, que contribueix a augmentar l'expertització dels diversos nivells socio-epistèmics implicats en una controvèrsia.

⁸⁷ Montero (2001). Que el terme aparegués inicialment en l'àmbit exclusiu de la teoria econòmica no suposa que aquest sigui l'únic abast del terme avui en dia, quan podem parlar d'una globalització social o informativa, entre d'altres, com indica Beck (1998b). En la mateixa obra, Beck (pàg. 41) mostra amb una taula com han denominat els orígens de la globalització diversos autors i quan han considerat que aquesta es produïa:

| Autor | Inici | Denominació |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Marx | s. XV | Capitalisme modern |
| Wallerstein | s. XV | Sistema mundial capitalista |
| Robertson | 1870-1920 | Multidimensional |
| Giddens | s. XVIII | Modernització |
| Perlmutter | Fi conflicte Est-Oest | Civilització global |

Anthony Giddens, a *Beyond Left and Right* (1995, USA: Stanford University Press), ofereix una definició de la globalització que inclou molts dels aspectes que ens interessa estudiar: "Actuar y (con)vivir superando todo tipo de separaciones (en los mundos aparentemente separados de los Estados nacionales, las religiones, las regiones y los continentes)".

⁸⁸ Oliveira (1994) ha advertit dos grans sectors: el 'nonprofit sector' i el 'nongovernmental sector' (aquest darrer integraria ONGs, associacions civils, institucions filantròpiques, fundacions i corporacions industrials).

⁸⁹ "The emergence of a democratic opposition to the authoritarian socialist state of the former Czechoslovakia, the fall of the Berlin Wall in Germany, the dismembering of the Soviet Union, and the demise of the Ceausescu regime in Romania were pivotal events of changing the political landscape of Europe and ushering in a civil sector. However, in many of these countries, civil society is still embryonic, often more an

parts són democràcies, en les que la societat civil participa en major o menor grau. Burbidge (1998), pàg. 35, afirma que la societat civil és ahora causa i conseqüència d'aquest procés, i que les democràcies han demostrat ser l'única alternativa viable a els anteriors règims totalitaris. Estem assistint, aleshores, a una globalització de la democràcia, en la que la religió hauria de veure reconegut el seu paper influent al considerar-lo el 4rt sector. Ens trobem, al mateix temps, davant una societat civil transnacional, que aprofita la nova societat global 'acèfala' per a incidir en el tipus de direcció global i de les decisions que s'han d'obtenir. Això és vàlid ahora per a la resta d'actors transnacionals, que promouen la consecució dels seus interessos respectius. Tots aquests mecanismes s'amparen en els processos fonamentats democràticament però depassen el seu àmbit actuant de forma independent i, en certa mida, autoritat (malgrat consensuada per majories de 'bona voluntat', com ara els grups ecologistes).

Al mateix temps, aquesta globalització desmunta l'estructura fonamental del treball i de l'Estat nacional-territorial, tal i com havien estat entesos fins aleshores⁹⁰, donant pas a una nova situació global del món on cadascun dels anteriors actors troba alterat el seu paper previ o veu reconfigurada la seva activitat, al mateix temps que alguns dels mateixos apareixen o desapareixen.

La participació cada cop major de la societat civil ha conduït al que l'estudiós Robert Reich ha denominat el 'Civic Discovery', per part del sector polític. En unes societats on cada cop més la societat civil s'organitza i influencia el desenvolupament de la política, els polítics han hagut de cercar la confiança de la societat civil en llurs decisions, al mostrar com estaven treballant per l'interès públic. L'administració treballa amb el feed-back de la classe política i la comunitat social. Desapareix la falsa dicotomia apareguda durant els anys quaranta entre política i administració. El *civic discovery*,

*Rather than making 'decisions' and then 'implementing' them,
your role is to manage an ongoing process of public deliberation*

idea than a reality", Burbidge (1998), pàg. 8.

⁹⁰ Beck (1998b), pàg. 16. Ja A.D. Smith havia parlat d'un 'nacionalisme metodològic', en el que Estat i societat són pensats i considerats com dues cares complementàries que predeterminen el disseny, creació i aplicació de qualsevol tipus d'activitat.

and education. You bring to your job certain ideals and values and even some rather specific ideas about you think should be done. But you nevertheless look to the public, and to its many intermediaries, as a source of guidance. Your relationship is deliberative in the sense that you are honest and direct about your values and tentative goals, but that you also listen carefully to how the public responds to your agenda and are willing to make adjustments accordingly

Roberts (1994), pàg. 244.

Però la deliberació de l'educació social no equival a una manipulació, sinó a la idea que la democràcia ha tornat als seus orígens participatius, i que el consens, malgrat les dificultats quantitatives, és possible⁹¹.

La caiguda del mur de Berlín, que va associada amb la davallada del comunisme, afavorirà la formació d'una economia única fonamentada en els principis del neoliberalisme i la democràcia occidental. Alhora, la societat civil també es complica i es frena: "For all their much-vaunted flexibility, non profit organizations remain organizations. As they grow in scale and complexity, they are vulnerable to all limitations that afflict other bureaucratic institutions - unresponsiveness, cumbersomeness and routinization, lack of coordination" (Oliveira, 1994, pàg. 6). La cimera de Rio de Janeiro del 1992 és un exemple de cooperació entre les organitzacions internacionals governamentals i les ONG's.

I és ara quan podem parlar de l'existència -no gens exempta de controvèrsia- d'idees públiques (Reich, 1988) que possibiliten l'existència de grups d'interès públic a nivell translocal. Epstein (1978), pàg. 413, els defineix com l'expressió moderna de l'ètica social clàssica. Iniciats sovint per joves advocats activistes o grups de consumidors amb suport de científics i enginyers, que efectuen un pont de traducció de la informació escrita en llenguatge especialitzat científic, es localitzen habitualment les zones metropolitanes, i semblen cercar el 'common good'⁹², sense haver de

⁹¹ Stuart Langton escrigué el 1978 *Citizen Participation in America*, USA: Lexington Press, on es preguntava aquesta qüestió: la participació ciutadana portarà realment al consens?. El mateix any Walter Rosenbaum indicà a Langton que "participation programs often seem to produce, at best, greater approval of sponsoring agencies for their participation endeavours, but *not* greater program consensus among participants", a Roberts (1994), pàg. 245. Només el fet de requerir un major nombre d'actors necessaris per la decisió final ja significa una ampliació de la participació ciutadana. També ha estat reconegut que una consulta implia a la totalitat de la societat de forma usual, podria dur a un 'policy gridlock', essent el remei pitjor que la malaltia. A Perry, James L. (1990) *Handbook of Public Administration*, USA: Joffey-Bass.

⁹² Amartya Sen ha analitzat aquesta nova tendència en la recerca de polítiques socials, arribant a concloure que "democratic freedoms have economic uses", segons Adhikari (2000), pàg. 61. Allò important és advertir

dependre completament dels governs respectius. N'hi hauria de dos tipus, dels que recullen informació i la comuniquen i dels que actuen a partir de la informació recollida. Molts d'ells tenen problemes econòmics a l'anar augmentant cada cop més el seu nombre, de manera que els més poderosos poden invertir en promoció mèdica i així augmentar els seus ingressos en detriment dels més modestos.

1.1.5.3. Grups dins la societat civil: de les confraries a les ONG's. En darrer lloc, caldria fer una ullada als diversos tipus de formacions que es produeixen dins la societat civil, dins el marc de la societat mundial. Podem considerar els gremis medievals (apareguts durant el segle XI) o les confraries religioses (sovint hereves dels gremis i en competició amb els mateixos) com l'embrió de la futura societat civil, encara que en un context social completament diferent. L'evolució política que ha conduït cap el que es denomina la 'segona modernitat', una modernitat globalitzada, ha propiciat l'aparició continuada d'actors transnacionals, dins un context postinternacional i policèntric. Avui en dia, malgrat la catalogació és difícil, podem parlar de quatre grans grups:

A) Associacions Voluntàries: massives a partir dels 60's i 70's. Associacions de dones, pobles indígenes, minories ètniques, drets dels homosexuals, drets de consumidors, dels ancians. Normalment de caràcter local i efímer, unides a accions determinades. Les associacions de veïns, per exemple, seria un exemple d'organització de tipus voluntari però que les legislacions actuals han convertit en una associació necessària pel funcionament dels blocs de vivendes. Existeix major participació en certes àrees, encara que a nivell individual, no de grup. Antics plantejaments d'organitzacions com ara la creu roja o els boy scouts, entre d'altres, són abandonats per nous enfocaments, els quals presenten programes adaptats a les noves condicions socials i mentals. Això s'ha denominat el 'third sector'⁹³, un tipus d'associacions que

que els nous moviments socials aporten modes de gestió econòmica diferents, no pas perniciosos i que, al seu torn, les institucions governamentals experimenten una transformació d'acord amb aquests idearis.

⁹³ Putnam (1995), pàg. 72 ha establert una separació entre 'tertiary organizations', 'nonprofit organizations', 'support groups'.

requereixen poca participació dels seus membres: pagar mensualment, rebre la revista i estar-se a casa sense conèixer altres membres (ex. Greenpeace, Ayuda en Acció, Fundació Catalana,...).

B) Moviments Socials: Constitueix un dels altres noms per a descriure la participació ciutadana, esdevenint una categoria estesa dins el discurs polític a partir dels anys 70's, fonamentalment a Europa, Llatinoamèrica i Àsia. Segons Oliveira (1994), pàg. 329, "The term 'movements' is used because of the unstable nature of the groups, different from structures organized for the long haul; they are 'social' because of the kind of issues involved, as well as the distance they usually keep from the state machinery". Molts d'aquests moviments es produeixen a nivell local i regional, de manera que es desenvolupen asincrònicament.

C) ONGs: És una forma institucional que trobà els seus orígens en la creació de nou vocabulari per part de les Nacions Unides⁹⁴ per tal designar una quantitat de participants en el seu sistema que no podien englobar-se sota cap concepte existent. El nom és emprat àmpliament a Europa Occidental, Nord- i Sud-Amèrica, Àfrica i Àsia, però encara s'identifica amb les fundacions i d'altres organitzacions similars a l'Europa de l'Est. Les ONG's són institucions independents, no formant part orgànica d'estructures més grans. Per tant el seu valor s'obté a partir del que facin, i no pel que representin. Han d'esser auto-sostenibles.

D) Fundacions: com les ONG's, les fundacions són institucions finançades a partir de diners privats per a usos no lucratius. Bàsicament, són una expressió típica de la cultura cívica dels Estats Units, encara que sempre amb unes polítiques socials determinades al seu darrere. Veiem si no, les de Andrew Carnegie, John D. Rockefeller o Andrew W. Mellon. A Canadà s'han multiplicat des dels anys seixanta, i de forma pronunciada als 80's i 90's.

⁹⁴ L'essència democràtica de les Nacions Unides, a diferència del FMI o de la OMC, possibilita l'aparició de les ONG, com indica l'article 71 de la seva Carta Fundacional: "El Consell Econòmic i Social pot prendre les mesures adients per a consultar amb les organitzacions no governamentals que es dediquen a assumptes de la seva competència. Aquestes disposicions poden aplicar-se a organitzacions internacionals i, si s'escau, a organitzacions nacionals un cop efectuada la consulta amb el membre interessat de les Nacions Unides".

Podem afirmar que la transformació de la societat civil durant el present segle es deu a causes diverses. En primer lloc, l'entrada en el mercat laboral de les dones. En segon lloc, la 're-potting hypothesis', que contempla la mobilitat continuada dels individus dins una societat, fet que propicia la manca d'arrelament. En tercer lloc, i conseqüència dels altres dos, la transformació demogràfica (baixada natalitat, abandonament del model familiar estàndard,...). La transformació tecnològica de l'oci ha estat un dels altres factors importants: l'accés immediat a les notícies, la individualització de l'oci mitjançant la TV el vídeo, els videojocs o Internet, la disponibilitat (major) d'hores d'oci,...

Per tots aquests factors, podem afirmar que la conjunció de la societat del risc, la societat de la informació i el desenvolupament de l'opinió pública ha donat pas al que denomino la 'societat pública'⁹⁵. Ens trobem davant de societats on l'esfera de la informació i la decisió han esdevingut en gran mida públiques, o extremadament influenciades per una societat civil més organitzada i informada, amb un paper actiu en el desenvolupament de totes les àrees socials.

1.1.6. Democràcia i Ciència als segles XX i XXI.

Com ha indicat Sheila Jasanoff⁹⁶, en els nostres dies s'ha produït una 'civic dislocation'⁹⁷ entre la societat civil i els governs reguladors, atrapats aquests darrers per les polèmiques entre les agències reguladores i la indústria

⁹⁵ I és que el concepte de 'societat del risc' no és suficient per a entendre la situació actual, com han advertit altres autors: "Wynne, a sociologist, argues that the risk society thesis has focused, almost exclusively, on expert knowledge. It contains a top-down dynamic. Lay people witness and take their cue from experts. According to Wynne, the notion of a public that constantly responds to and reflects upon expert agendas must be challenged. He contends that sociological work on the risk society has contained a gap in terms of specifying the dynamics of the lay dimensions", Joffe (1999), pàg. 5. La raó de la modificació dels conceptes socials és deguda a la major i definitiva aportació de la societat civil, dels llacs, en afers tècnico-científics.

⁹⁶ Jasanoff (1997c), pàg. 201.

⁹⁷ En un article de títol revelador, "Risk Assessment and the Credibility of Federal Regulatory Policy : An FDA Perspective", Mary Frances Lowe (1989) ens diu en la mateixa línia que : "FDA acknowledges that judgements must be made on less than perfect data. In addition, recent history shows that there may be a serious 'credibility gap' in public acceptance of regulatory toxicology (...) Risk assessment assumptions must also be better communicated to policymakers and the public. If these challenges are successfully addressed, public confidence in marketed products, and in science-based regulatory policy, will be enhanced", pàg. 131. Admet també que "Government has no monopoly on scientific expertise", pàg. 138, ja que el govern, si no és a partir de TCD - força discutits - no té capacitat per investigar acuradament totes les substàncies presents actualment o en un futur mercat. Si amb el clamor de la polèmica encara dura, què es pot pretendre d'una llarga llista de més de cinc mil substàncies?. Val a dir, que l'expressió 'credibility gap' fou emprada per primera vegada durant la presidència als USA de Lyndon Johnson (1960's) per tal d'exemplificar el desconfiança de la societat envers les seves accions. "It made its first appearance on May 24, 1965, when a headline writer from the *New York Herald Tribune* took the words 'credibility' and 'gap' from a story the *Tribune's* David Wise had written about the federal government and put them together in quotes in the story's headline" (Blanchard, 1998, pàg. 170). La idea fou immediatament acceptada pels ciutadans i la

privada. Si les acaballes del segle XIX i inicis del XX configuren el moment de creixement de la ciència industrial i reguladora, el segle XX ha estat el moment històric de la reafirmació de la voluntat popular, passant des de la revolució comunista de 1917, fins les dels anys seixanta i setanta a Europa i als Estats Units. En el context de les societats democràtiques, reforçades a partir dels trágics esdeveniments de les dues guerres mundials, la societat civil pren consciència del seu poder, a partir de la capacitat de consum i el vot democràtic, i inicia un lent moviment de creació de les organitzacions no governamentals. Les ONG's configuren avui en dia una de les formes d'afirmació social més importants a l'hora d'influir en les controvèrsies científiques.

Dins el context de les controvèrsies d'assessorament de riscos, l'interès de la societat civil en la participació directa, a partir de la pressió social damunt l'estament polític, quedarà justificat des del moment en que el risc demostra en certs casos la seva distribució heterogènia, malgrat la globalització del risc que defensa Ulrich Beck (útil en les polèmiques globals⁹⁸, com ara la climàtica). Ens trobem davant d'un problema ètic, el de l'equitat, reconeguda com a 'equity' i 'fairness', pel NRC. El problema de la dicotomia tecnocràcia vs. democràcia és una altra de les preocupacions de la societat civil, com han remarcat autors com Wynne, Albury o Rip. És aquest enfoc, el tecnocràtic, que tendeix a separar taxativament entre les dues cultures, sense gaire fonament, i sense especificar com es produeix la retòrica científica que està connectada amb aspectes no -cognitius. Fiorino (1990) defensa tres principis pels quals la societat civil té dret a participar en els afers d'AR: (1) Normatiu: El govern requereix el consens dels governats. Els ciutadans han de tenir dret a participar en el procés del 'decision-making'; (2) Substantiu: segons Fiorino, la informació o coneixement rellevant no és quelcom exclusiu dels científics o dels oficials públics. Tothom té part de la veritat, encara que en diversos nivells. A més, en les decisions públiques no només la ciència té

premsa, que la mantindrien en actiu fins els nostres dies.

⁹⁸ Una de les vies de la globalització dels riscos passa per la de la globalització dels mercats, com ha reconegut l'EEA (2002), pàg. 3: "The precautionary principle is not just an issue for the European Union (EU): its potential impact on trade means that its application can have global repercussions. The current dialogue between the EU and the United States on the use and application of precaution is partly affected by confusion about the terms used in the debate".

quelcom a dir⁹⁹; (3) Instrumental: la participació de la societat civil provoca que els resultats obtinguts siguin més fàcilment acceptats i que la ciutadania confii en els agències reguladores.

Podem dir que hem arribat a un punt en el que hem passat de la lluita de classes a la lluita entre "various specialist spheres that maintain mutual relationships of exchange and subordination" (Callon, 1987, pàg. 88). Malgrat la defensa del paper de la societat civil per parts dels especialistes, aquesta no ha necessitat d'un reconeixement dels intel·lectuals per a emprendre les seves activitats, cristal·litzades en la gran quantitat d'ONGs que trobem avui en dia.

Un dels altres arguments que cal considerar a l'hora d'incloure la societat dins el grup d'agents que configuren o han de configurar la ciència és el de la incertesa. En una situació d'assessorament de riscos en el que sembla que existeix determinada incertesa¹⁰⁰ al voltant d'un fet crucial, el del valor dels fets estudiats, cap dels agents està més qualificat que els altres per a adoptar una decisió. És en aquest context que la societat civil té justificada la seva participació. Si Rawls (1984), pàg. 63 afirmava que "even the apparently simplest act of individual decision involves the participation of a whole society", el seu argument necessita ara ampliat fins els límits de la decisió científica, davant la natura del risc i l'existència de les societats democràtiques. Davant del dubte, els riscos han de ser distribuïts equitativament o no ser correguts. Existeixen nombrosos casos en els que avui en dia podem parlar de pressió de la societat civil (global, nacional o 'local') damunt les mecanismes de la ciència pública i privada¹⁰¹ en el context de controvèrsies científiques que afecten a la societat:

- Síndrome Creutzfeld-Jacob o de 'les vaques boges' (des 1985, però

⁹⁹ Cozzens & Woodhouse, dins Jasanoff et al (1995), pàg. 547, resumeixen aquesta posició: "the combined actions of the proknowledge social movements come closer to the ideal of participatory democracy envisioned by Mill and Dewey than the alternatives: technical guardianship or democracy by opinion poll". Paradoxalment, els mecanismes mitjançant els quals l'opinió pública emet la seva pressió sovint depassen els procediments democràtics o es fonamenten en un poder econòmic, en principi a les antípodes de la validesa moral d'allò exigít.

¹⁰⁰ Lave, dins *Science* (1987), resumeix aquests situacions polèmiques, pàg. 294: "Risk-risk situations require a balancing. This structure precludes rhetoric about being willing to spend anything to prevent a premature death. The 'how safe' situation invites fuzzy thinking and rhetoric".

¹⁰¹ Alguns dels exemples han estat extrets del capítol 19 del llibre de Jasanoff et al (1995), redactat per Dorothy Nelkin i que du per títol "Science Controversies".

esclata Espanya el 2001): una polèmica a tota Europa a partir del cas britànic.

- Síndrome classe turista, documentada ja el 1968 amb article a *The Lancet*, per P.H. Beighton et al però no apareguda a Europa fins el 2001. Moren els turistes aeris de vols *charter* a l'estar asseguts incòmodament massa hores?.
- Síndrome dels Balcans: ex-combatents als Balcans provinents de tota l'Europa comunitària experimenten malalties agressives, seguint patrons similars als dels soldats nord-americans a Irak. Gener 2001. Existirà una breu lluita (són militars sotmesos a la justícia militar) entre els governs i les famílies dels afectats per a reclamar pensions d'incapacitat laboral.
- Febre aftosa a UK (2001): després del cas de les vaques boges, el Regne Unit exporta una altra malaltia que fou aprofitada pels governs europeus per a contraatacar en la percepció pública dels productes anglesos.
- Christopher Reeve, l'actor de la pel·lícula 'Superman' critica a George Bush per l'intent d'aquest per retirar el projecte de recerca amb cèl·lules mare (*El País*, 31 de maig 2001). Reeve funda la Christopher Reeve Paralysis Foundation, que incorporà l'American Paralysis Foundation, i que donà més de 18 milions d'euros a recerca científica. A 10 d'agost de 2001, Bush anuncia que només es durà terme la recerca en unes poques línies obertes i amb els bancs emmagatzemats d'embrions ja disponibles, sense poden crear-ne de nous (més o menys per a buidar l'stock).
- La SIDA als USA i la lluita per genèrics des Sud-Àfrica. Lluita entre la ciència privada-pública i els Estats, que acabaran guanyant en certa mida la societat civil.
- Projecte Genoma : Internacional-Genoma Celerics. Els drets de les patents del genoma humà
- Els grups antiabortistes nord-americans que han aconseguit durant molts anys frenar l'ús de fons públics per a la recerca que empra fetus humans.
- Coca-cola a Bèlgica i el pollastre contaminat per dioxines (2000-

2001)¹⁰².

En alguns casos, però, es dona el cas que individus singulars, amb forta influència política puguin modificar i influenciar la recerca. Aquest és el cas d'Edward M. Kennedy, Senadors dels Estats Units als anys setanta, quan aconseguí una forta inversió en la recerca del càncer a partir de l'interès per la malaltia un cop li fou amputada una cama al seu fill, Ted Kennedy Jr.) degut a un sarcoma d'Ewings.

Hem vist, doncs, que en un context de globalització, societat civil s'enfronta als Estats i les seves polítiques, incloses les científiques (entre les que cal incloure les mèdiques, ambientals, econòmiques...). La interrelació de molts elements que han aparegut en la tesi la trobem en les següents polèmiques:

- 1994: Rebel·lió zapatista i Internet. Organització 1a. Trobada Anticapitalista a Chiapas (1996). Els nous medis de comunicació recolzen i impulsen una nova distribució de la informació i permeten una nova reacció ciutadana.
- Fi 90's: Moviment Internacional Antiglobalització degut a la PGA (People's Global Action). La PGA coordina organitzacions militants anticapitalistes, no ONG's, com la MST (Movimento Sem Terra), el KRRS (Karnataka State Farmers Union). Creen un precedent en la unió global d'esforços de moltes agrupacions civils.
- 1994: IGP (International Forum on Globalization), creat després de la firma del NAFTA (North American Free Trade Agreement). Fan estudis, conferències, seminaris, continuant en la tasca de la creació d'una societat civil global i lluitadora.
- 1992 Rio de Janeiro. Cimera climàtica dels Estats mundials que cerquen recollir les inquietuds socials iniciades durant la dècada dels seixanta del segle XX i recollides fins i tot per les indústries en al dècada dels noranta.
- 1995 Cimera sobre Desenvolupament Social, Copenhague.
- 1995 IV Conferència Internacional sobre les dones, Beijing

¹⁰² Per a major informació d'aquesta i altres polèmiques modernes, es pot consultar l'obra de López Cerezo i Luján (2000).

- 1996 Assentaments Urbans-Habitat II, Estambul.
- 1999 Seattle, 30 novembre-3 desembre, 3a Conferència Interministerial de l'OMC. ('Cimera del Mil·lenni). Considerada fracàs pels organitzadors.
- 2000 Praga , 25-27 setembre, 55 Assemblea del FMI. Considerada fracàs pels organitzadors.
- 2001 trobada a Gènova: la mort d'un manifestant violent a mans de la policia italiana en la seva versió més dura i violenta crea un marc de reflexió tan dels moviments antiglobalització com dels governs participants en la trobada.
- 2002, gener: les trobades paral·leles de Davos i Porto-Alegre. Dues cimeres amb igual repercussió mediàtica i que mantenen visions oposades sobre el procés de la globalització.

En el procés filosòfic de clarificar la dinàmica científica i mostrar quins aspectes són conflictius i dificulten la consecució clara de l'acord científic, l'investigador ofereix elements per a la polèmica i la discussió social de la ciència. El filòsof de la ciència és un traductor i difusor de diversos aspectes que configuren l'activitat científica, encara que amb una projecció, habitualment, molt menor que la dels periodistes. No per res les revistes professionals filosòfiques tenen un impacte social reconegut pràcticament nul, essent el principal canal, a més del de la publicació de llibres, de difusió dels seus resultats. Amb tot, no cal menysvalorar el paper del filòsof en la discussió de la ciència, que inclouria directament aspectes ètics o normatius. Quan reconec el paper de la societat civil en el procés de la dinàmica científica, estic al mateix temps oferint unes eines teòriques a aquesta societat civil per a que reconegui plenament el seu paper i adopti una actitud convençuda en la seva activitat democràtica. Les controvèrsies científiques ens ofereixen no tan sols pautes per a la comprensió de la ciència, sinó també de les nostres societats, abocades cada cop més al treball conjunt entre comunitats molt diferents de la nova societat global. L'equilibri i el valor de la ciència es fonamenten en els mateixos puntals que la societat sense fronteres: claredat, valor pràctic, acord generalitzat, admissió de la incertesa i de la diferència. En els nostres dies dos projectes han trobat la unitat: una ciència amb vocació

universal i una espècie que s'ha retrobat en la globalitat d'un petit planeta.

1.1.7. Vers un anàlisi CTS més ampli: els Estudis Holístics de la Ciència (EHC).

Per tot allò exposat anteriorment, sembla necessari replantejar-nos l'abast de l'anàlisi CTS que és necessari per comprendre la ciència durant la segona meitat del segle XX i els inicis del XXI. Cada cop resulta més difícil parlar de ciència pura i ciència aplicada, d'una separació taxativa entre ciència i tecnologia, de la ciència com a quelcom estatal, i de la seva manca d'interrelació amb la societat civil que s'ha format. La clau està en la consideració de tots els aspectes que envolten el concepte de la *informació*¹⁰³: creació, traducció, difusió, i valors inherents (parlaríem de criteris operacionals: epistèmics i/o socials). Preguntar-nos en quin context es genera la informació o com es veu posada a prova són algunes de les qüestions pertinents de la filosofia de la ciència del segle XXI. Pensar que l'enorme influència de la societat civil en els afers de les nostres societats no afecta a la ciència, que seria en algun dels casos quelcom privat i de caire merament epistèmic, no té sentit a la llum de les evidències actuals. Hem de considerar que la globalització o mundialització econòmica i cultural ha estat possible gràcies a l'existència de nous medis de comunicació que han possibilitat la transmissió de la informació i la coordinació de les noves organitzacions no-governamentals.

L'ampliació dels estudis CTS ens aboca a la difícil tasca de considerar la totalitat de factors que constitueixen les nostres societats, és a dir, una visió holística dels estudis sobre la ciència. Això no implica necessàriament el desdibuixament de qualsevol categorització dels factors, la possibilitat de crear models d'anàlisi pertinents, sinó, en tot cas, un enriquiment en la comprensió de la dinàmica de la ciència, emmarcada pels estudis sociològics contemporanis. Una mostra gràfica dels factors que intervenen en molts processos científics podríem trobar-la en el següent gràfic:

¹⁰³ Un dels primers estudiosos en establir la importància d'aquest concepte fou Claude Elwood Shannon, el qual publicà el 1948 *Teoria de la informació*, un llibre que ell considerava com una teoria matemàtica de la informació. La teoria de Shannon s'ocupava no tant del contingut i el significat de la informació, sinó de la quantitat d'informació que podia ser transmesa per un canal informatiu, la qual definí a partir de la mesura del *bit*. Més informació a Inose & Pierce (1985), Capítol 1.

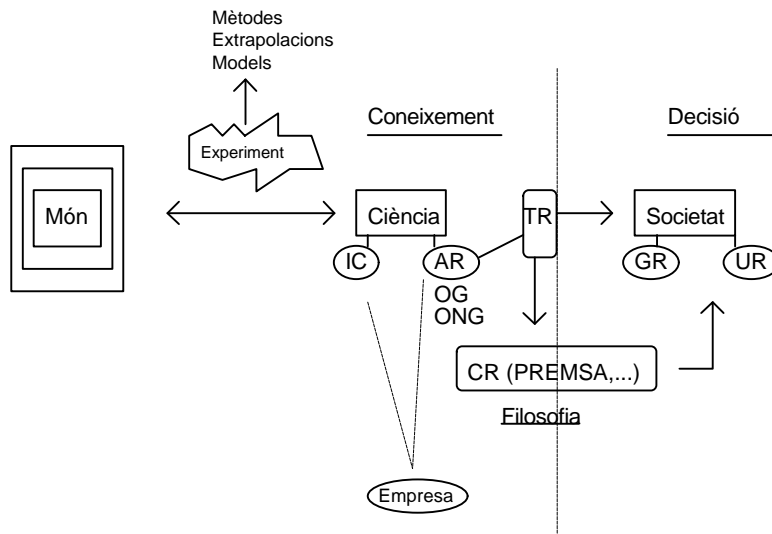


Figura 2. Esquema agents participants. De l'autor.

Aquest gràfic resumeix els punts essencials que cal remarcar per tal d'entendre la ciència actual dins la societat global actual:

- 1) Tenim espais d'activitat més amplis. La nova societat, la nova ciència, la nova política es duen a terme a nivell global, de manera que la seva localització depassa el marc geogràfic anterior de la primera modernitat, limitat a l'espai territorial nacional.
- 2) Assistim pel punt anterior a un temps continu. L'ampliació de l'extensió física on s'ubiquen els actors socials condueix inevitablement a l'existència d'un temps continu on l'activitat es desenvolupa sincrònicament en diversos punts geogràfics, malgrat sigui coordinada diacrònicament per a l'obtenció d'un producte final.
- 3) Advertim una major densitat social on apareixen multiplicitat d'actors transnacionals. L'aparició i coordinació de nous actors transnacionals ens obliga a reformular la nostra visió de les relacions i desenvolupament de les activitats socials, entre les que destaquem la ciència, la política i la societat civil organitzada¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Segons Rosenau (1990), trobarem no pas una política global unificada sinó dos grans móns de la política mundial: la dels Estats nacionals (que, de fet, s'uneixen parcialment amb d'altres de similars per tal d'obtenir

En la figura 2 apareixen diversos acrònims que seran explicats en el proper capítol, però que ara ja poden comprendre's dins de uns quants grups fonamentals: Els investigadors (industrials o estatals), els avaluadors, els gestors polítics, la societat civil i els medis de comunicació. Cadascun d'aquests grups desenvolupa una activitat diferent i influeix en la dels altres.

Però la globalització actual no implica directament que els actors implicats hagin d'actuar també globalment. No per res, un dels lemes d'avui en dia és el de 'pensa globalment, però actua localment'. D'aquesta manera l'individu no es considera sobrepassat per una situació global i considera que la seva actitud local contribueix en una part minúscula però essencial en la consecució d'una fita més àmplia. Per tal de recollir el concepte dinàmic d'unió entre allò local i allò global, Roland Robertson proposà un neologisme que expressés aquesta idea, el de 'glocalització'¹⁰⁵.

1.2. Les controvèrsies científiques

Com vaig apuntar en el treball de suficiència investigadora (Vallverdú, 1999), l'anàlisi de les controvèrsies científiques és un camp que compta amb una gran tradició dins la sociologia i la filosofia de la ciència. És important, ja que recull la creença de molts investigadors en el valor d'aquests períodes confusos a l'hora de determinar el funcionament de les dinàmiques científiques. És un camp important, ja que es planteja la pertinència del concepte d' 'experiment crucial', tal i com Popper el va desenvolupar. Les controvèrsies són propenses a la crítica acerada entre els seus participants, la qual facilita l'anàlisi del disseny protocolar experimental i tots els altres factors que es considerin partícips del projecte científic, sense que això impliqui el descrèdit epistèmic dels mateixos. Al llarg de la tesi defenso la idea que no existeixen experiments crucials durant el transcurs de les controvèrsies, ja que sovint co-existeixen moltes controvèrsies, les quals fan referències a aspectes

certs beneficis) i la dels múltiples actors transnacionals (multinacionals, ONU, FMI, ONG's,...). Això ens abocarà a una política mundial policèntrica.

¹⁰⁵ Robertson, R (1992) *Globalization. Social Theory and Global Culture*, Londres: Theory, Culture and Society Series (TCSS); Robertson, R. (1995) "Globalization", dins M. Featherstone (et al, comp.) *Global Modernities*, Londres: TCSS.

parcials els quals no són resolts mitjançant un únic experiment, el qual no podria abarcar la multiplicitat de disciplines i sectors implicats en una controvèrsia molt àmplia. A partir d'aquest punt cal que plantegem les controvèrsies com a esdeveniments polèmics que contenen dins seu elements també controvertits, com si estiguéssim parlant d'una estructura en forma de raïm, una mena d'organigrama en el qual no trobem certes branques que s'imposin a tota la resta, si no és de forma momentània. La dificultat en la resolució de les controvèrsies científiques es fonamenta en la flexibilitat mateixa del projecte científic, el qual suporta obertament una miriada de punts susceptibles de ser sotmesos a la discussió. Si a aquest fet afegim la necessària ampliació del nombre d'agents que participen en un nivell o altre de la controvèrsia, l'anàlisi de les controvèrsies esdevé quelcom més complex, però també més ric i proper als esdeveniments que podem viure els dies de cada dia.

A més dels autors tractats en el punt 1.1.1., podem considerar com un dels textos clàssics en l'anàlisi de les controvèrsies el llibre coeditat , entre d'altres, per J. Engelhardt (1987) *Scientific Controversies (Case Studies in the resolution and closure of disputes in science and technology)*, USA: Cambridge University Press. En la introducció del llibre se situa propedèuticament la divisió entre ciència, política i ètica en l'anàlisi de controvèrsies:

Science, ethics, and politics are marked by controversies. As one would expect, the ways in which controversies in each area arise as matters of dispute and approach solution appear to be somewhat divergent. Scientific controversies, for example, are usually seen to be the sorts of disputes that are to be resolved by appeal to facts and to vigorous reasoning concerning facts. Political controversies are held, by contrast, to involve issues properly amenable to resolution by negotiation. Ethical issues fall somewhere in between (pàg. 1)

El mateix text inicial aporta les coordenades del llibre: veure com es clausuren o resolen les controvèrsies científiques, intentant delimitar amb major precisió quins són els agents participants en elles.

1.2.1. La dinàmica de la ciència a través de les controvèrsies científiques.

Diversos autors han estudiat la dinàmica de la ciència, essent Kuhn, Lakatos¹⁰⁶ i Laudan¹⁰⁷ els que han tingut un major impacte i predicament dins la filosofia de la ciència. Tot i tenir un fort deute amb autors de la història de la ciència, Kuhn desenvolupa una original teoria sobre el canvi en la ciència centrada en la idea de 'paradigma'. Segons aquesta, el procés d'elecció entre dues teories o paradigmes fonamentals no podria ser resolt a partir d'un experiment, sinó que implica un treball de persuasió en diversos nivells epistèmics i disciplinars. Amb aquesta afirmació, semblaria que Kuhn reclamava la natura irracional de la ciència, encara que no era exactament així. En el Postscript de 1969 a la segona edició de *l'Estructura de les revolucions científiques*, Kuhn reafirmava les seves tesis anteriors, encara que explicitant el procés pel qual aquestes eren validades: el consens científic partia de l'acord disciplinar entre científics ben formats, els quals arribaven a la millor racionalitat i objectivitat possible. Kuhn venia a dir que ens trobem davant una epistemologia evolutiva duta a terme pels individus formats dins la disciplina en qüestió¹⁰⁸. La característica d'una epistemologia evanescent o en continua transformació no restaria importància al seu valor, ja que hauria estat el millor producte de la comunitat que la possibilita. Kuhn enumera la llista de les característiques de les bones teories científiques:

Individually important and collectively sufficiently varied to indicate what is at stake...These five characteristics – accuracy, consistency, scope, simplicity, and fruitfulness – are all standard criteria for evaluating the adequacy of a theory...Together with others of much the same sort, they provide the hard basis for a theory choice.

Kuhn (1977), pàg.321-322.

És per això que Kuhn justifica la divergència entre científics a l'hora d'escollir teories, sense caure en un constructivisme radical, però tampoc en un racionalisme realista atemporal. De retruc, un dels problemes de l'enfoc

¹⁰⁶ Lakatos, dins Lakatos & Musgrave (1970), ha defensat la idea que els paradigmes kuhnians són una aproximació conceptual sociopsicològica, mentre que la seva seria normativa i amb l'èmfasi en l'anàlisi dels programes de recerca racionals, més que no pas en els paradigmes.

¹⁰⁷ Les obres principals en les que cadascun dels autors expressa la seva concepció són: Kuhn (1962) *The Structure of Scientific revolutions*; Lakatos (1971) "History of Science and its Rational Reconstructions", dins *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 8; i Laudan (1978) *Progress and its Problems*.

¹⁰⁸ Aquestes idees foren també desenvolupades a *The Essential Tension* (1977) Chicago: University of Chicago Press.

kuhniàes que aquest afecta també al valor del mètode hipotètico-deductiu, considerat el punt de fulcre de la ciència moderna¹⁰⁹. Degut a que part de l'argumentació es realitza al voltant de l'estadística, desenvoluparé aquesta discussió en l'apartat 4.3.4.1.

Posteriorment, altres autors introduïren conceptes tipològics en els models de canvi científic¹¹⁰ o defensaren enfocaments obertament evolucionistes al respecte¹¹¹. Al capdavall es tracta de dissecar els processos racionals seguits pels científics¹¹² a l'hora de modificar llurs visions del món, donant pas al canvi o progrés científic¹¹³. En el procés de canvi científic es presenten els clàssics problemes de la inducció i la falsació/confirmació, ambdós tractats profusament per Popper¹¹⁴ i un gruu important de filòsofs de la ciència, però que no constitueixen un punt necessari i rellevant pel desenvolupament de la meua tesi.

Anna Estany (1990), proposa un model d'anàlisi de la dinàmica científica que conjumina les riques obres de Kuhn, Lakatos i Laudan. El model estanyà ens ajudarà a entendre els canvis que es produeixen dins les controvèrsies científiques, entenent aquestes en l'estricta nivell de la recerca científica. La idea d'un conjunt d'elements inicials o unitats bàsiques que són sotmeses a canvis, però que continuen constituint la natura de la recerca científica, expliquen millor l'activitat científica. La necessitat de models dinàmics de la dinàmica científica no deu la seva raó a l'estimació pels jocs lingüístics, sinó

¹⁰⁹ Salmon (1990) critica aquesta idea clàssica del funcionament de la ciència per a entendre el raonament estadístic com a nova forma d'arribar a coneixement, exemplificant-ho amb el cas de la sacarina: "A famous Canadian study of the effects of the consumption of large doses of saccharin provides another example. A statistically significant association between heavy saccharin consumption and bladder cancer in a controlled experiment with rats lends considerable plausibility to the hypothesis that use of saccharin as an artificial sweetener in diet soft drinks increases the risk of bladder cancer in humans. This example (...) is inherently statistical and does not have even the prima facie appearance of a hypothetico-deductive inference".

¹¹⁰ Tang, P. (1984) "Paradigm Shifts, Scientific Revolutions and the Unit of Scientific Change: Towards a Post-Kuhnian Theory of Types on Scientific Development", *PSA*, vol. 1, pàg. 125 -137; Estany, Anna (1990) *Modelos de Cambio Científico*, BCN: Crítica.

¹¹¹ Toulmin, S. (1972) *La comprensión humana*, Madrid: Alianza.

¹¹² Des de la Sociologia del coneixement científic, Collins i Yearley publicaren el 1992, un text "Epistemological Chicken", dins una obra editada per A. Pickering *Science as Practice and Culture* USA: University of Chicago Press. En aquest, remarquen que si bé els científics tendeixen a contemplar la seva recerca des d'un 'realisme naturalista', els investigadors socials de la ciència havien de veure l'esforç dels científics com a part d'un 'realisme social'.

¹¹³ Kitcher, P (1993) *The Advancement of Science. Science without Legend, Objectivity without Illusions*, USA: Oxford University Press. Per a un anàlisi exhaustiu i clarificador de la idea de progrés, remeto a l'obra de Robert Nisbet (1981) *Historia de la idea de progreso*, BCN: Gedisa.

¹¹⁴ Popper, K (1959) *The logic of scientific discovery*, USA: Basic Books; (1962) *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge*, USA: Basic Books; (1979) *Objective Knowledge: An evolutionary Approach*, UK: Cambridge University Press; (1983) *Realism and the aim of science*, USA: Rowman and Littlefield. Mayo (1996), d'altra banda, als capítols 1 i 2 revisa críticament els pressupòsits de Popper i proposa la seva noció central de 'severitat' dins un marc experimental d'assaig-error que permet el coneixement i l'apropament a la realitat.

que respon a una millor comprensió de la ciència com a projecte històric. D'aquesta manera, l'error, la incertesa o la controvèrsia són acceptats com a elements inherents a la dinàmica científica, quelcom en contínua evolució, però sotmesa en tot moment a uns criteris estrictes d'unitat. Que la ontologia, l'estructura del camp teòric, els instruments o les metodologies variïn explica l'èxit de l'activitat científica a l'hora d'assolir noves cotes de la realitat que ens envolta i ens constitueix. No significa que la seva relativitat històrica impliqui una relativitat absoluta, sinó que estem en un procés, si no gradualment sumatori, en contínua transformació. Els nostres models del fer ciència han de recollir també aquesta natura dinàmica del coneixement de la realitat i, per tant, estar oberts a la ciència del dia a dia, produïda en conjunció amb les infraestructures i idees de les societats que la possibiliten.

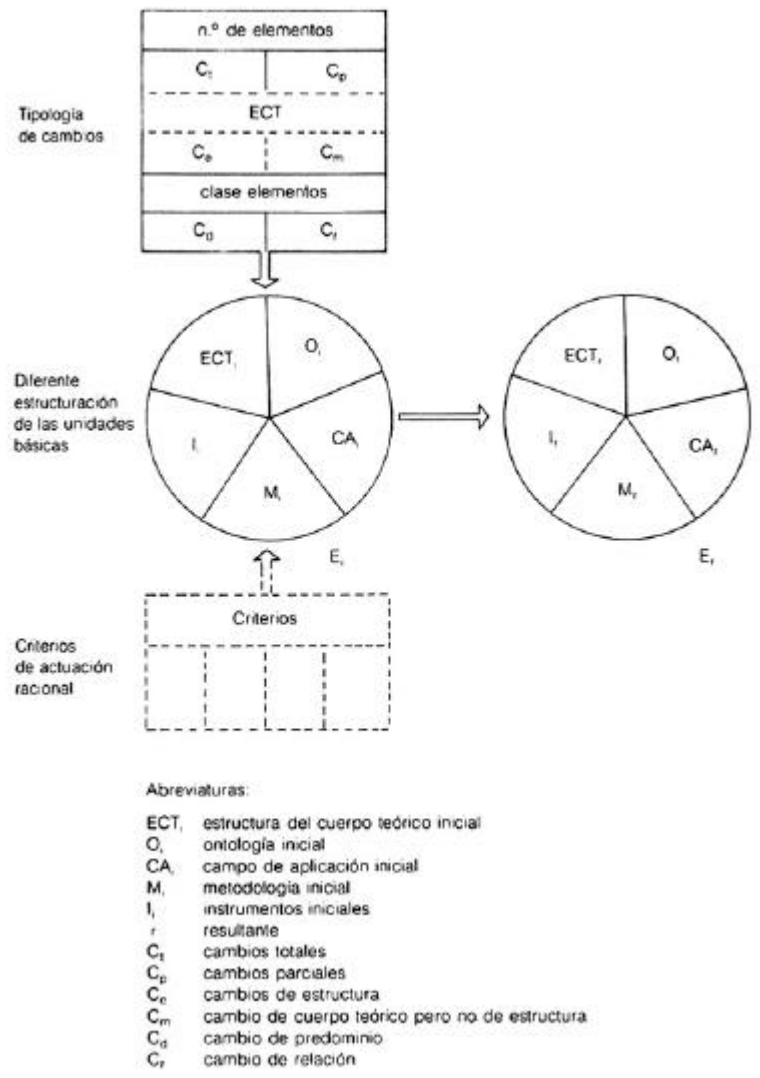


Figura 3. Model dinàmica científica d'Anna Estany (1990), pg. 165.

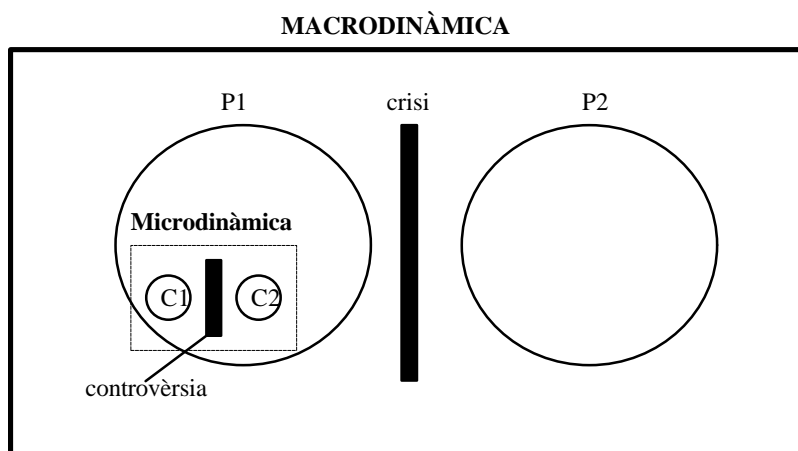
En un intent per a entendre les diverses posicions adoptades pels estudiosos a l'hora d'entendre els processos de dinàmica científica, Callon (1995) ens proposa quatre models bàsics de considerar la dinàmica de la ciència, establerts a partir del posicionament epistemològic del l'observador/estudiós de la ciència:

| MODELS | En què consisteix la producció científica? | Quins són els actors i llurs competències? | Com defineix hom el desenvolupament científic? | Com s'obté l'acord? | Quines formes d'organització social assumim? | Com es descriu la dinàmica de la ciència? |
|---|--|--|---|--|--|---|
| (1) Ciència com a coneixement racional | En asseveracions i xarxes d'asseveracions (observacionals-empírics i teorètics). Amb traduccions limitades que permeten interconnectar-se. | Productors d'asseveracions (com a investigadors amb capacitats cognitives i sensorials per a la racionalitat). No compten els tècnics, fabricants d'instruments, mestres,...). 3r món popperia | Moralment just. És un projecte competitiu. | L'esfera d'actors, amb competències similars difonen/discuteixen temes en medis especialitzats. Es valora (a) la veritat, (b) el poder de predicció. | Ciència = democràcia (en realitat, la requereix) | Dilegts entre: (a) científics-Natura (b) científics entre si. |
| (2) Competitiu | Coneixement compartit entre col·legues | Científics de recerca (especialistes) | A partir de teories econòmiques: (a) en economia del regal: el científic és recompensat pels altres; (b) economia capitalista: el científic vol acumular coneixement i reconeixement | Pel nucli teòric de la ciència, malgrat existeixen influències no-epistèmiques | Treball de grup | La pressió social, el bé comú. |
| (3) Pràctica sociocultural | <i>Know-how</i> ¹⁵ , trucs | Fòrums constitutius i contingents. Investigadors en els laboratoris | Barnes (seguint Marx-Habermas), en dos tipus: (a) predicció/manipulació/control, i (b) racionalitat com a persuasió. | Com en la resta de la societat, per acord | Lliure, on el científic fa de tot | No existeix continuïtat |
| (4) Traducció àmplia | Produeix asseveracions per a una cadena d'asseveracions traduïdes (per a convèncer) i habilitats tècniques (per a convèncer) | Abandó de l'actor per l' <i>actant</i> (qualsevol entitat que posseeixi l'habilitat d'actuar, ex: hormones, vitamina C,...) | No existeix micro-macroanàlisi. Procés de traducció: dispositiu → inscripció → asseveració → habilitats implícites → discrepàcia | Alineació/dispersió de les xarxes | Les que permeti el procés de traducció | La xarxa de traducció crea la seva pròpia coherència |

Callon ofereix una diferenciació en quatre models que contenen els diversos espectres que es poden adoptar entre el realisme més extrem i el constructivisme radical. Allò més important del model de Callon no consisteix, al meu parer, en efectuar aquesta tipologia dels investigadors de la ciència, sinó en les preguntes a les quals se sotmet cadascuna de les possibles posicions epistèmiques. Què és fer ciència, qui la fa, com es desenvolupa o

com s'arriba a acords dins la ciència són les preguntes que considero interessants perquè llur resposta ens obliga a anar més enllà d'un enfocament purament teòric, cercant la veu dels implicats en reconstruccions històriques de casos concrets. Que les respostes a aquestes preguntes menin a la catalogació dels especialistes en diversos grups, ens diu poc quan usualment, cap investigador admet pertànyer a un grup concret, si no es passa a emetre la seva particular llarga llista de crítiques a aspectes que aquest investigador considera crucials per tal d'entendre la diferència de la seva posició respecte la resta de membres del suposat grup. Poques vegades es constitueixen grups epistèmics amb programes teòrics acceptats per la totalitat dels seus membres i redactats públicament.

A més, la diferència de l'anàlisi present, és que pretén focalitzar l'anàlisi dels canvis científics no en el que podríem denominar la 'ciència normal' estandaritzada existent, sinó en la ciència polèmica i controvertida que manté obertes diverses disputes. Al capdavall, aquesta reducció de l'anàlisi de la ciència, equival a l'anàlisi kuhniana però deixant de banda l'aspecte macrocientífic (les grans teories científiques i els paradigmes) per a centrar-nos en la microciència¹¹⁶.



¹¹⁵ Callon especificarà les característiques d'aquest 'saber fer', explicitant -lo en dues categories: l'algorímic i l'encultural. Desenvolupo aquesta idea a l'apartat 2.2.2.B.

¹¹⁶ Per microciència, entenc la ciència realitzada per disciplines puntuals (no abarcaria la totalitat de la ciència) que tracta de resoldre qüestions internes a les seves àrees d'interès, sense pretendre una modificació del paradigma sencer. No estem parlant de grans modificacions epistèmiques, com en el cas dels paradigmes kuhnians, sinó de petits canvis en àrees determinades. Una altra qüestió és com el procés de desenvolupament de la microciència demostra la impossibilitat de la comunicació entre les diverses

Figura 4. La diferència entre la macro- i la microciència.

En la figura 4 trobem una representació gràfica de la similitud entre paradigmes de la macrociència i controvèrsies de la microciència. Per a Kuhn el canvi entre paradigmes (P1, P2) venia donat pels moments generalitzats de crisi. En el nostre cas, analitzem la ciència habitual (C1, C2) que tenim dins dels paradigmes i que es trova sotmesa a la modificació a partir de les controvèrsies. En aquest sentit, la idea de microciència es refereix únicament al tractament de les petites unitats teòriques implícites en la ciència habitual, no pas la macrociència dels paradigmes. Ara bé, parlar de microciència no equival a parlar de quantitats ínfimes d'individus, ja que podem trobar implicats en aquesta una quantitat enorme de subjectes pertanyents a les més diverses àrees. La microdinàmica designa els petits canvis del conjunt d'elements que configuren la totalitat teòrica d'una disciplina o fins i tot d'un paradigma general. El moment crític que catalitza els diversos agents implicats en la recerca científica serà el dels períodes de crisi en la macrodinàmica científica i de les controvèrsies científiques en la microdinàmica. No podem parlar de crisi oberta en la microdinàmica, sinó més aviat de polèmica, de manca d'acord i d'unitat dels criteris per la correcta recerca i la resolució del problema.

Al mateix temps que existeix una preocupació epistemològica¹¹⁷ pels mecanismes de dinàmica de la ciència (els quals estan íntimament relacionats amb àrees com ara la filosofia cognitiva o del llenguatge), apareix pel vessant social la constatació del fet que cada dia tenim més coneixement de controvèrsies dins la ciència i de controvèrsies en la que estan implicats experts científics però que afecten a la societat civil, ara més informada que en cap altre moment de la història. La conseqüència inevitable serà l'aparició d'una àrea d'anàlisi centrada en les controvèrsies científiques i, especialment, en el mode segons el qual aquestes són considerades com a resoltes, o

disciplines. En realitat, els canvis esdevinguts en la macrociència venen determinats per la suma de múltiples canvis en la microciència.

¹¹⁷ Pinch & Bijker (1987), pàg. 27, s'interessen fonamentalment per aquest aspecte: "Controversies offer a methodological advantage in the comparative case with which they reveal the interpretative flexibility of scientific results". Obviament, aquesta característica de les controvèrsies reforça la tesi de la construcció social de la ciència i la tecnologia que defensen des de moltes perspectives *l'strong program*.

clausurades. Els estudis sobre la clausura de les controvèrsies foren impulsats des del que es denomina el 'Hastings Project', programa desenvolupat als USA entre 1978 i 1982 en el que participaren més de 30 estudiosos del tema, que donà com a producte final el llibre d'Engelhardt i Caplan, l'any 1986, *Scientific Controversies*. En el prefaci d'aquesta obra, pàg. viii, els autors reflexionaven:

One of the tasks of this volume is to suggest distinctions among the various ways in which controversies are brought to a conclusion: by negotiation, by political procedure, or by the means supposedly more usual in scientific controversies, namely the appeal to facts and observations.

Allan Mazur és un exemple d'aquests investigadors pioners en l'àrea ¹¹⁸, desenvolupada inicialment als Estats Units degut a l'interès institucional¹¹⁹ dels estudis CTS pel que es denominà el 'Public Understanding of Science'. Com indica el terme 'public', aquests anàlisis cercaven entendre el rol cada cop més significatiu de la societat en les polèmiques CTS, més enllà del paper polític-econòmic que fins aleshores li havia estat adjudicat, a resultes del poder democràtic de la societat civil. Mazur seria també l'impulsor de l'aproximació de la recerca a partir de la dicotomia 'fets/valors', adoptada posteriorment pel NRC en els seus models d'anàlisi de riscos que cercaven salvar la recerca científica (els fets) de qualsevol implicació o biaix polític (els valors). Tot i incidir inicialment en aspectes de dret democràtic de la societat civil en la presa de decisions científiques que afectessin la pròpia societat -és a dir, totes- aviat passaren a interessar-se pels mecanismes de transmissió

¹¹⁸ Esmento els seus articles publicats a *Minerva*, "Disputes between experts" (1973, 11:248-262) i "Science Courts" (1977, 15:1-14). Mazur escrigué també el 1981 *The Dynamics of Technical Controversy*, USA: Communications Press. Una autora també influent en aquesta nova línia serà Dorothy Nelkin i el seu *Controversies: Politics of Technical Decisions* (1992, USA: Sage).

¹¹⁹ A Europa també aparegué, i aviat, aquesta necessitat, com demostren les paraules de Mr. Fischer i Mr. Gardner (respectivament), segons les seves paraules aparegudes al Verbatim Transcript de la *Biotechnology Conference, 11th January 1996*, celebrada a Brussel·les: "It is very important to convince the population of the advantages and benefits of biotechnology (...) we must improve public understanding. Let me just talk about the one finally. This is the absolute key. The public at present, as people have said, is largely ignorant and in some Member States is actually hostile. The Commission and Council really will take to correct this", pàg. 38 i 45. La societat civil, ha de ser correctament informada per a que acceptin les directrius econòmic - industrials lligades a les noves tecnologies. El text té quelcom de maquiavèlic. Però en l'article de Gaskell et al (1999) es remarquen aquestes idees: "the greater the coverage, the more negative the public perceptions", pàg. 385. La percepció pública (en temes de biotecnologia) europea és influenciada negativament per la premsa, alhora que reflecteix una desconfiança per les institucions. Miller (1999) remarca un cop més aquest fet: "The FDA's policy toward labeling biotech food is in contrast to that in Europe and Asia, where regulators have permitted politics, public misapprehensions, the blandishments of anti-technology activists, and nescience to dictate policy. Perhaps the scientifically defensible and risk-

d'aquesta informació i en la importància epistèmica de les mateixes controvèrsies científiques, considerades ara amb justícia períodes de canvi en la dinàmica científica, moltes vegades a nivell de microciència (a diferència dels macrocanvis de paradigma proposats per Kuhn). Aquest és el punt de partida dels estudis CTS sobre comunicació científica, centrats en els medis de comunicació de masses i la comunicació intracientífica¹²⁰. La interessant aportació de Mazur pel que fa la comprensió de la dinàmica de la ciència a partir de les controvèrsies científiques, va no obstant de la mà de la crítica a la identificació dels participants en les mateixes, a partir de la premissa ultraconstructivista segons la qual no existeix separació entre ciència-política-ètica. A Engelhardt (1987), pàg. 467 aporta un esquema de la inutilitat i manca de justificació teòrica per a efectuar la següent divisió:

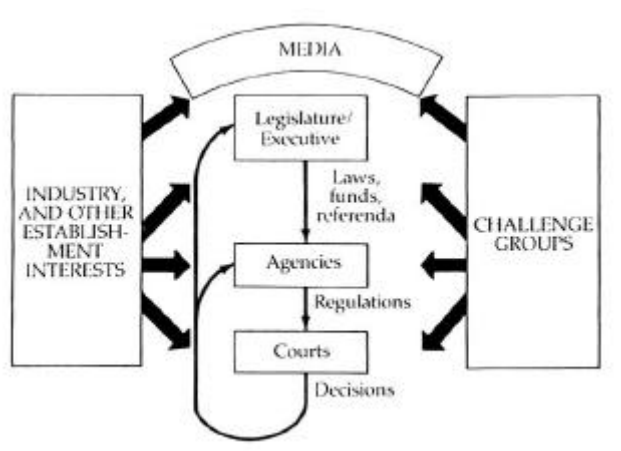


Figura 5. Model de Mazur.

Segons Mazur, aquesta abstracció no recull la complexitat dels

based approach of the FDA in the United States can illustrate that sound public policy can safeguard public health and stimulate new technology", 4/5.

¹²⁰ Aquests estudis reprenen alhora de forma qualitativa l'obra eminentment quantitativa de Derek de Solla Price. De Solla Price, amb *Little Science, Big Science* (1963), consciència sobre el gran creixement exponencial de la ciència. Les conseqüències d'aquest fet pel propi desenvolupament de la ciència, alhora que les implicacions socials de la nova macro-ciència començaren a preocupar a les comunitats d'investigadors de la ciència. A mitjans dels seixanta, es marca una línia de treball desenvolupada durant els vuitanta i noranta. Es pot considerar a De Solla Price com el fundador de la *cientometria*, alhora que de la Història Moderna Quantitativa de la Ciència, la qual considera l'activitat científica d'una manera quantitativa, essent aquesta universal, objectiva, acumulativa i (ja no del tot) papirocentrica. Parlant pròpiament de la disciplina, De Solla Price és el fundador de la *cientometria*, encara que hagin existit diversos autors anteriors que han desbrossat un primer camí per a aquesta. El 1917 Cole i Eames realitzaren estudis sobre anatomia; l'any 1929, el rus Rainoff descrigué l'evolució de la física a partir d'anàlisis estadístics bibliogràfics i, Thomas Merton a *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England* (1938) dugué a terme un exhaustiu anàlisi quantitatiu de les fonts. Tot això acabarà determinant un interès per la utilització de les fonts, donant lloc al Science Citation Index (1961) i als anàlisis de co-citació, estudis propis de la HC però que tenen cada cop major importància en àrees de la FC. Major informació a Kragh, (1989, pàg. 255).

processos reals esdevinguts en les controvèrsies científiques, ni és possible separar taxativament entre tots aquests agents. Ja veurem al llarg de la tesi que la mixtura d'agents i activitats cal situar-la en el seu context puntual, que no equival a la totalitat.

Al mateix temps, els estudis de controvèrsies provocaren la pregunta sobre com es produïa aquesta comprensió de la ciència, tant per part dels científics, com de la societat civil. En aquesta línia, la NSWA nord-americana¹²¹, ja havia intentat mesurar la comprensió pública del mètode científic, al fer respondre amb les seves pròpies paraules a una població d'individus que pensaven que volia dir estudiar quelcom científicament. La National Science Foundation desenvolupà més tard un programa de 'science indicators' per a poder entendre si existia una visió pública correcta de la recerca científica. Els sectors de la gestió política de la ciència es preocupen per l'acceptabilitat que s'estan generant des de les institucions públiques de recerca. Davant la creixent desconfiança de la societat civil organitzada, els Estats compreenen que s'ha acabat una era daurada de proteccionisme paternalista en els afers científico-tecnològics que afecten a la societat. Una de les conseqüències ètiques d'aquest tipus de recerca consistiria en l'aparició dels estudis sobre política tecnocrítica criticats per Dorothy Nelkin.

Durant la dècada dels anys noranta s'ha desenvolupat a la comunitat europea un eurobaròmetre sobre la percepció pública en Biotecnologies. La globalització desplega els efectes de la conscienciació pública arreu del món, un cop les estructures materials de les diverses contrades tendeixen a homogeneitzar-se, de manera que les necessitats, il·lusions i problemes de la societat acaben adquirint característiques similars en punts allunyats del planeta.

Veiem doncs, que existeix un lligam en aquesta línia amb aproximacions cognitives i models mentals¹²², donada la importància del coneixement dels mecanismes de la percepció de la ciència i del risc, en vista de diverses activitats polítiques i mèdiques.

¹²¹ L'estudi es dugué a terme el 1957 i els seus resultats foren publicats i comentats per S.B. Withey el mateix any amb l'article "Public opinion about science and scientists", dins *Public Opinion Quarterly*, USA, 23, pàg. 382-388.

¹²² Un autor important en la sociologia cognitiva serà Aaron Cicourel, que escriu el 1974 el clàssic *Cognitive Sociology*, NY: Free Press.

Tot i així, podem parlar del domini dels autors de la Sociologia del Coneixement Científic (SCC)¹²³ en la recerca actual de les controvèrsies científiques, fet que ha determinat un tipus d'aproximació a la ciència i les controvèrsies. Malgrat aquests autors han observat la part social de la ciència, no han incidit obertament en l'estudi de les noves relacions entre ciència i societat, que al seu torn afecten la pròpia ciència, fins i tot a nivell epistèmic i protocolar. Brian Martin i Evelleen Richards¹²⁴ identifiquen l'existència de quatre posicions d'anàlisi actuals en l'anàlisi de controvèrsies científico - tècniques (STC, o Scientific and Tecnologic Controversies):

1. Positivist Approach: en la que inclourien a autors com Engelhardt o Caplan. Aquest grup diferencia entre factors socials i científics en els estudis STC, entre discussions socials i cognitives, sense indicar com és possible efectuar aquesta distinció, que es considera òbvia. La clausura vindrà donada per un argument clau científic, i la 'seriousness' (en Popper) o 'tenacity' (en Lakatos) dels científics honestos que volen arribar a bon port en la seva recerca.
2. Group Politics Approach: Dickson i Nelkin en serien exemples d'una posició en la que es tracta de concentrar les activitats de les STC en diversos grups (organitzacions ciutadanes, polítics, experts, corporacions,...). La controvèrsia científica seria un procés més de deliberació social dins una democràcia liberal, on tots els gents participants tenen el mateix pes. És en aquest context que Dickson (1988) esmenta el concepte de 'public interest science', degut a Von Hippel i Primarck, aparegut en la revista *Science* el 1972. Reben influències d'autors com Ellul, Mumford i Habermas.
3. Constructivist Approach (SSK): Constitueixen un exemple d'aquesta posició autors com Bloor, Barnes, Pinch, Pickering, Mulkay o Collins, els quals pretenen incidir en el fet que no hi ha separació entre ciència i societat, que tot és un entramat o teixit sense costures en el que la

¹²³ La SCC ha mantingut quatre aproximacions principals: (1) l' 'Strong programme' de l'escola d'Edimburgh, amb el model proper EPOR (Empirical Programme of Relativism) de Collins; (2) els anàlisis textuais, del discurs i de l'experiment a partir de les noves formes literàries; (3) els estudis d'actor-xarxa i els estudis del món social; (4) els estudis de laboratori i les aproximacions etnogràfiques.

¹²⁴ Dins Jasanoff (1995), pàg. 506 -526.

gestació i determinació dels continguts epistèmics són un constructe social multifactorial. El coneixement científic és, doncs, creat o construït socialment.

4. Social Structural Approach: aquest enfoc recorre a conceptes com ara els de 'classe social', 'Estat' o 'patriarcat' per a analitzar la societat, i ses estructures, que són conjunts estipulats de relacions entre gent i grups. L'anàlisi marxista seria un exemple: relaciona grups socials i medis de producció. Alguns autors serien Enzensberger, Crenson, Corea i Spallone i Steinberg¹²⁵.

Ambdós autors resumiren les característiques principals dels diversos tipus de recerca, que he exemplificat amb aquesta taula:

| Característiques en la recerca | APROXIMACIONS STC | | | |
|---|--|--|--|---|
| | Positivistes | Grups Polítics | Constructivisme | Socio-estructural |
| <i>Tractament del coneixement científic</i> | Positivista | No-especificat (habitualment positivista) | Relativista | No-especificat (habitualment positivista) |
| <i>Focus d'anàlisi</i> | Dins la comunitat científica | Fora de la comunitat científica | Dins la comunitat científica | Fora de la comunitat científica |
| <i>Eines conceptuals</i> | Actors | Actors | Actors | Estructures socials |
| <i>Clausures per</i> | Coneixement superior | Mitjans polítics/econòmics/socials superiors | Persuassivitat superior; habilitat per treballar en xarxa en la micropolítica de la dinàmica científica; coneixement/política superior | Hegemonia de l'estructura social dominant |
| <i>Adscripció de l'investigador</i> | Assumida o oberta | ? | Negada. Secreta, defet. | Depenent de l'elecció d'estructures |
| <i>Procediments preferits de presa de decisions</i> | Experts saben més: utilitzen els polítics per a guanyar; science court | Science hearings panel; veu ciutadana a través de la política pluralista | No és tema d'anàlisi: no és l'anàlisi social | Estructures socials alternatives (en les que la controvèrsia no apareixerà) |

Un cop analitzades les diverses posicions, els autors recomanen, per a la consecució d'un procés de presa de decisions públiques, un model integrat dels quatre analitzats. Un cop més, com sembla ja habitual entre molts autors, es pretén trobar un punt mig, que potser no existeix més que en la pura

imaginació d'un filòsof però que no té sentit ni seguidors en el món real. "Guarda les proporcions, la mida en tot és allò millor", recomanava fa més de dos mil anys Hesíode en la fantàstica obra *Els treballs i els dies* (690). Soló, un dels set savis de l'antiga Grècia, i Aristòtil continuarien recomanant el terme mig, però aquest no sembla possible quan hom analitza un conjunt de successos tan complex com ho és la ciència, un projecte amb una forta elaboració teòrica i que desenvolupa un paper primordial en la política i l'economia de les nostres societats. Una de les estratègies de molts estudiosos de la ciència consisteix en explicar l'estat de la qüestió dicotomitzant de manera simplista la multitud de posicions existents, per a optar finalment per una mixtura que semblaria recollir el bo i millor d'ambdues posicions. Això no ens sembla possible en el cas de les controvèrsies científiques. O bé hom adopta punts de partida realistes o relativistes, i un cop escollida l'opció epistèmica es pot començar a fer tots els matisos que calgui. Però un no pot abandonar la tradició de la disciplina per a fer creure que es mou en un espai teòric fins aleshores verge. Cal dir també que aquesta elecció no es produeix d'una manera oberta, sinó que sovint va de la mà de la formació que s'ha rebut acadèmicament, pel que podríem dir que existeix una geografia epistemològica en el qual trobem individus que constitueixen una desviació del tipus ideal que voldríem trobar per a que tot resultés més senzill.

1.2.2. Paper epistèmic de les controvèrsies

L'elecció de les controvèrsies científiques com a unitat d'anàlisi de la dinàmica de la ciència es troba justificada per la seva importància en la clarificació dels processos d'obtenció de valors epistèmics. Al ser moments de discussió entre múltiples investigadors, les controvèrsies treuen a la llum i revisen alhora protocols de recerca suposadament defectuosos, plantejen quin és l'estat de la qüestió del marc conceptual en el que s'engloben i accentuen les posicions dels investigadors, entre d'altres factors. Les controvèrsies, ens ofereixen els moments en els que les diverses disciplines justifiquen i indiquen els mecanismes d'acceptació d'un argument racional¹²⁶.

¹²⁵ Per les bibliografies de tots els autors esmentats en els quatre apartats, remeto a l'article mateix de Martin & Richards.

¹²⁶ Collins, H.C. (1981) "Son of Seven Sexes: The Social Destruction of a Physical Phenomenon", dins *Social Studies of Sciences*, (11): 45: "It is only by examining scientific controversies while they are in progress that the

Al mateix temps, l'estudi històric de les controvèrsies ens proporciona una visió directa de la praxis de la ciència real, no la de les models que habiten en les ments dels teòrics que aposten per un autisme epistèmic. Seguint directrius postkuhnianes, l'anàlisi històric ens permet descobrir si s'han produït ruptures, crisis, canvi, innovació o continuïtat dins les disciplines científiques, és a dir, a formar-nos una idea més clara i real d'allò que és la ciència. Per això ha estat propiciada una interactivitat entre la història i la filosofia o la sociologia de la ciència.

1.2.3. Les vessants descriptiva i normativa enfront l'anàlisi de controvèrsies.

Parafraçant a Kant¹²⁷, Imre Lakatos proposà una nova visió sobre les relacions entre la filosofia i la història de la ciència, profundament modificades ja des de l'obra de Kuhn¹²⁸. Segons Lakatos, la funció de la filosofia de la ciència hauria de ser la de proporcionar metodologies normatives per a que els historiadors de la ciència poguessin explicar racionalment el creixement del coneixement objectiu. Pel seu compte, els historiadors aportarien les dades a partir de les quals els filòsofs elaborarien els seus models normatius. Per dir-ho d'alguna manera, la filosofia de la ciència proporciona una normativitat que és utilitzada per la història de la ciència, eminentment descriptiva.

La distinció entre normativitat i descripció en filosofia de la ciència remet bàsicament a les qüestions de l'epistemologia científica. Què és ciència, com podem diferenciar-la d'altres activitats, o per a què utilitzar-la, són preguntes que reben resposta diferent a partir de punts de partida epistèmics diversos. Seguint la paleta teòrica més àmplia que va des del racionalisme més extrem fins al constructivisme radical, descobrim alhora una transició des de

mechanisms by which ships (scientific findings) get into bottles (validity) can be understood. If this process is not seen in operation it may be thought that the ships were always in the bottles, and that all scientists did was to find them ready assembled, as it were".

¹²⁷ Concretament la *Kritik der reinen Vernunft*, A51: "Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind". A "Criticism and the methodology of scientific research programmes", dins Lakatos & Musgrave (ed) (1970) *Criticism and the growth of knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, Lakatos afirmà "Philosophy of science without history of science is empty, history of science without philosophy of science is blind". La paràfrasi de Lakatos ha tingut tant d'èxit que sembla que s'hagi oblidat que aquesta era justament això, una paràfrasi, i no pas una idea original, com trobem en Elzinga & Jamison dins Jasanoff et al (1995), pàg. 573: "To paraphrase Imre Lakatos, we believe the analysis of science and technology policy without the self-reflection that comes from science studies is blind, just as science studies are naive if not informed by a science and technology policy perspective".

¹²⁸ A Kuhn (1970) pàg. 233, l'autor afirma: "The descriptive and the normative are inextricably mixed", referint-se a l'aportació de la història i la filosofia de la ciència.

posicions normatives fins arribar a posicions descriptives de la ciència. Malgrat tot, com reconeix Estany (1990):

Al enjuiciar la racionalidad o irracionalidad del proceso científico, los filósofos se debaten entre el campo descriptivo y el normativo. El problema es que a veces -como ocurre en los modelos de Kuhn, Lakatos y Laudan- no quedan delimitados los dos campos (el descriptivo y el normativo), lo cual produce confusión y ambigüedad en el tema de la racionalidad de la ciencia. (...) La cuestión que se plantea en los modelos de dinámica científica es hasta qué punto dichos modelos describen la obra de los científicos, o bien les dan normas de cómo tienen que llevar a cabo la investigación científica y de qué criterios deben tener en cuenta al elegir entre teorías en competencia. (...) Desde el punto de vista del nuevo enfoque, los modelos de dinámica científica tienen aspectos descriptivos y normativos.

Pàg. 162, 212-213

Com l'autora reconeix, tot model de dinàmica de la ciència conté aspectes normatius i descriptius alhora, de manera que la discussió sobre el paper que ambdues posicions ocupen és completament legítim de realitzar en les conclusions de la meua tesi doctoral.

Serà justament ara quan ens preguntarem quin ha estat el paper de la racionalitat en la clausura dels camps de controvèrsies entorn la sacarina, i com ha estat possible que aquests hagin existit durant més d'un segle, mostrant certes tendències a seguir els cicles de la nova arquitectura econòmic-social.

Deborah Mayo¹²⁹, encara part d'aquest problema dins els casos controvertits d'assessorament de riscos. Segons ella, en el procés global d'assessorament de riscos no és possible –ni desitjable– intentar separar el procés d'anàlisi experimental del risc del de la gestió del risc, ja que constitueixen diversos aspectes d'un procés extens. Però fins i tot dins

¹²⁹ Dins Mayo & Hollander (1991) capítol 12.

d'aquesta visió *integradora* o *no-separatista*, trobem dues posicions antogòniques: la sociològica i la metacientífica. La sociològica considera que cal donar un paper més actiu a la societat, mentre que la metacientífica remet a un coneixement determinant científic i metodològic. Al llarg de la tesi he anat indicant la importància del paper desenvolupat per la societat civil i els medis de comunicació en l'evolució, configuració i desenvolupament de les controvèrsies científiques, adoptant com a model de cas la sacarina i el seu anàlisi de riscos. Això no suposa pensar que adopto un posicionament sociologista, sinó més aviat en integrar diversos elements, la societat civil i els medis de comunicació, com a agents influents i determinants a l'hora de crear, analitzar, gestionar i comunicar la informació científica. És a dir, que em considero part integrant dins una visió metacientífica, encara que ampliada, en el qual el valor de la racionalitat i els processos pels quals aquesta es duu a terme requereixen d'una revisió important. Al mateix temps, l'assumpció integradora de valors i fets ens obliga radicalment a acceptar que la nostra pròpia activitat està sotmesa al mateix procés i, per tant, que és necessari que l'investigador abandoni una suposada neutralitat que possibilita la seva anonimitat i opti per acceptar els seus punts de partida i el seu parer dins el transcurs de les controvèrsies.

En l'anàlisi de les controvèrsies científiques cal remarcar dos aspectes fonamentals, el de l'evidència i el dels valors. Per a entendre l'evidència hem de tenir en compte els mecanismes pels quals aquesta és obtinguda i, posteriorment, transmesa i percebuda. Al mateix temps cal reconèixer quines són les entitats o individus qualificats per a considerar aquesta evidència com a vàlida o suficient. Paral·lelament, ens trobem davant una mixtura inextricable entre els fets que generen les evidències i els valors les que acompanyen. Podem afirmar que els fets no només són *theory laden*, sinó també *value laden*, si se'm permet la parafrasi, la qual és prou útil, donada l'equiparació teòrica que es professa als conceptes i els valors, si més no, a l'hora d'analitzar una controvèrsia o camps de controvèrsies. A l'haver estat tractant com a unitat d'anàlisi no suposades controvèrsies aïllades sinó camps de controvèrsies, que impliquen la multidisciplinarietat i la multiparticipació social, el nombre de valors implicats en el reconeixement de les evidències i el tipus

d'acció a prendre a partir d'aquest coneixement conformen un conjunt gran. Les controvèrsies i la ciència que les genera poden ser millor enteses a partir de l'estipulació d'una axiologia sincera i oberta al canvi. La dicotomia entre fets i valors pot ser útil per a la recerca sempre i quan no es pretengui defensar la separació taxativa entre ambdós grups conceptuals. Els valors, com també succeeix amb els conceptes no explicitats però assumits per determinats grups d'individus, són presents en la recerca científica fins al punt de modificar la mateixa o dirigir aquesta vers una direcció totalment diferent. Creiem que això ha estat expressat en les divergències nacionals a l'hora de dissenyar, executar i interpretar experiments considerats claus per a la clarificació de les controvèrsies.

1.2.4. Infradeterminació i dinàmica de les controvèrsies.

1.2.4.1. Dinàmica de les controvèrsies.

A) Identificació controvèrsies. Paradoxalment, el procés d'identificació de les controvèrsies ha estat tractat amb menys intensitat que la seva clausura¹³⁰. La major part d'estudiosos donen per suposat que se sap què és una controvèrsia, i que allò realment important consisteix en esbrinar com aquestes són solucionades. Ja veurem en aquest apartat que el procés d'identificació de les controvèrsies és extremadament important, ja que ens donarà la clau a l'hora d'identificar el nombre i tipus d'agents que considerarem fonamentals per l'inici, desenvolupament i clausura d'una controvèrsia científica.

Dascal¹³¹ proposa una taxonomia al voltant de les controvèrsies seguint el que ha denominat 'criteri dialògic'. La seva idea és que una controvèrsia és quelcom que només és possible a través de la interacció entre diversos individus on es genera un corpus textual que es critica i s'autocita. Si no es produeix una activitat dialògica, no existeix polèmica, la unitat bàsica d'anàlisi, que Dascal divideix en *discussions*, *disputes* i *controvèrsies*. Les discussions serien polèmiques l'objecte de

¹³⁰ Ruth Macklin, dins Engelhardt (1987), es preguntava (pàg.615) quins tipus diferents de controvèrsies existien, abans de fer un anàlisi sobre la seva clausura, encara que la seva pregunta no donava la necessària resposta.

¹³¹ Dascal (2001), pàg. 6.

les quals foren problemes o tòpics ben delimitats. A l'evolució del problema, els participants en les discussions s'adonarien del fet que l'arrel del problema té a veure amb la presència d'un error conceptual o procedimental dins la ja ben establerta disciplina. Les disputes consistirien en polèmiques que tenen com a objecte de partida una divergència ben definida, encara que els participants no consideren que aquesta sigui deguda a un error, sinó més aviat a actituds, preferències o sentiments particulars. Aquestes es dissoldrien o abocarien a polèmiques sobre altres tòpics. En darrer lloc, una controvèrsia respondria al punt mig entre una discussió i una disputa: havent-se iniciat amb un problema menaria, a partir de l'aparició de les diverses divergències, a una pluralitat de problemes, entre els quals s'inclouria l'adopció del mode de finalitzar la controvèrsia. Per a Dascal, les controvèrsies no tindrien una fi o una dissolució, sinó una resolució¹³². Tot i resultar interessant l'èmfasi en el caràcter dialògic de la ciència i, per extensió, de les polèmiques científiques, Dascal aporta una distinció que no és útil per l'anàlisi de les controvèrsies al centrar-se en aspectes de dinàmica científica que no són primordials a l'hora d'entendre el fenomen. Malgrat reconec la importància de l'èmfasi en el procés d'aparició de problemes interns a la discussió durant el desenvolupament d'aquesta, el criteri dialògic només rep la seva major significació quan els agents que duren a terme est procés han estat identificats i valorats pel seu paper epistèmic. Al mateix temps, la clausura d'aquests diversos tipus de polèmiques no sembla prou explícita i acaba per oferir una caricatura de la complexitat de la ciència contemporània. Altres autors han intentat definir què és una controvèrsia a partir de criteris més precisos referents als diversos nivells en els quals es constitueix la ciència. McMullin¹³³ ha definit una controvèrsia científica i ha intentat trobar una tipologia de les mateixes:

A scientific controversy can be said to exist, only when substantial

¹³² Val a dir que Dascal, *op cit.* pàg. 7, juga perillosament amb criteris lingüístics al llarg de la seva taxonomització, que poden abocar a una esterilitat conceptual. Valgui per a això, la distinció entre 'solve' i 'resolve' una controvèrsia, pràcticament nul·la. No en va, Dascal aposta al final del seu treball per un anàlisi semiòtic -pragmàtic de les controvèrsies científiques.

parts of the scientific community see some merit on both sides of a public disagreement (...) The emphasis above on the role of community in the determination of controversy may serve to introduce one further point that must be made regarding the nature of scientific controversy. A controversy is a historical event; it has a date and a place. It is not just an abstract relationship of evidence and hypothesis.

La tipologia passa per trobar quatre variants de controvèrsies: (1) de fets; (2) de teoria; (3) de principis; (4) barrejades. Les primeres tindrien a veure amb les regularitats del món que obtenim a partir de l'experimentació dins el laboratori, la qual és cada cop més acurada i precisa, de manera que aquestes controvèrsies no són habituals, tendint més aviat a la seva forma mínima. Les segones consistirien en polèmiques a partir de la dissensió respecte qüestions teòriques. Les de principis serien les més complexes de resoldre, ja que farien referència la discussió sobre els principis metodològics o ontològics fonamentals que subjauen a la pròpia recerca. En darrer lloc, les barrejades consistirien en la problemàtica de diferenciació entre les àrees de la ciència, la política i l'ètica. Respecte les últimes, hi ha investigadors com Mercer¹³⁴ que parlen més directament de 'controversy as politics', en les que la política té un paper predominant en les relacions dels agents participants en una controvèrsia, per damunt de criteris merament epistèmics¹³⁵. En aquesta línia de recerca STC, els objectius d'anàlisi difereixen dels considerats habitualment, establint-se de nous com: estudiar les controvèrsies i la seva configuració a partir de criteris de classificació dels individus que hi participen a partir de consideracions de tipus racial, de classe, de gènere,...; el mode de reclutament dels experts que pertanyen a programes polítics; la mobilització de recursos efectuada pels moviments socials; l'anàlisi

¹³³ Dins Engelhardt (1987), pàg. 53.

¹³⁴ Mercer (1996), pàg. 8.

¹³⁵ Més que parlar de l'abolició dels criteris epistèmics, aquests autors tracten d'ampliar l'espectre del que denominem 'epistemologia' o 'epistemologia realista'. El grau de realisme va des del de tipus cognitiu (amb els seus condicionants no-epistèmics) que pot defensar Paul Thagard (i que analitzo al 2n capítol) fins el constructivisme més radical d'un Bloor, Latour o Collins.

de les estratègies que adopten els grups d'interès i altres agents per tal de 'guanyar' una controvèrsia¹³⁶.

El principal escull a l'hora d'adoptar la definició i tipologia de MacMullin és la incapacitat d'aquestes per entendre que no és que existeixin per separat, sinó que poden participar totes elles alhora i amb un paper molt més important de la societat civil i els seus intermediaris (polítics i periodistes), agents no inclosos ni diferenciats en la quarta categoria¹³⁷. A més, una controvèrsia científica no té per què provenir estrictament en els seus moments inicials de la pròpia comunitat científica¹³⁸, quan s'estan donant casos en els que el punt de partida és la societat civil organitzada a través d'organitzacions diverses¹³⁹. Això ha estat degut a la pressuposició que, malgrat existeixen factors ètics i polítics que conflueixen i determinen el curs de les controvèrsies, aquestes podien ser clarament delimitades per criteris institucionals, protocolars o instrumentals. També hi ha jugat un paper important la manca de revisió en diverses disciplines d'allò que és la ciència, la ciència dels nostres dies, completament diferent a la d'inicis del segle XX o encara més a la dels segles anteriors. Els canvis

¹³⁶ Una d'aquestes estratègies, segons l'extremista que és Ulrich Beck (1992), consistirà en la negació de l'existència del problema: "There is no institution, neither concrete nor probably even conceivable, that would be prepared for the 'WIA', the 'worst imaginable accident', and there is no social order that could guarantee its social and political constitution in this worst possible case. There are many, however, which are specialized in the only remaining possibility: denying the dangers. For after-care, which guarantees security against hazards, is replaced by the dogma of technological infallibility, which will be refuted by the next accident. The queen of error, science, becomes the guardian of this taboo".

¹³⁷ Giere, dins Engelhardt (1987), remarca aquesta característica: "Most of the celebrated controversies involving science and technology may be seen as controversies over issues of public policy", pàg. 137. Giere apunta també el fet que una controvèrsia científica pot no finalitzar malgrat s'hagi arribat a un acord sobre els procediments governamentals en la recerca.

¹³⁸ En realitat, una controvèrsia pot participar en diverses comunitats epistèmiques, que resolen de formes diferents aspectes particulars del cas. Rose (1991) descriu el concepte de 'comunitat epistèmica': "An epistemic community is a knowledge-based network of individuals with a claim to policy-relevant knowledge, based upon common policy concerns. An epistemic community may base its claims to authority upon knowledge of hard sciences such as aeronautical engineering, upon a social science such as economics or social policy, or upon common education for professional practice, as is the case of lawyers", pàg. 26. Com veurem al llarg de la tesi, aquestes comunitats epistèmiques tenen visions diferents d'allò que és l'evidència, la prova o els valors implícits en una resposta de la pròpia comunitat a la que pertanyen.

¹³⁹ Per posar un exemple em referiré a la polèmica als USA pel que fa a la recerca amb cèl·lules mare que inicià l'actor tetraplègic Christopher Reeve, a finals de maig de 2001. Famos per haver interpretat el paper de Superman, Reeve quedà tetraplègic al patir un accident de cavall el 1995. La seva esperança de recuperació de la mobilitat passava darrerament per la recerca de cèl·lules mare, la qual fou vetada pel nou president George Bush Jr. Reeve utilitzà el seu poder com a president i mecenes (amb més de 18 milions d'euros) de la Christopher Reeve Paralysis Foundation, que havia incorporat l'American Paralysis Foundation. Amb el suport de diversos científics importants implicats en la recerca, Reeve atacà el president i propicià el debat sobre la represa pública d'aquesta recerca. El cas de la pressió dels pares de l'escola Garcia Quintana de Valladolid respecte la instal·lació d'antenes de telefonia mòbil n'és un altre exemple. La societat civil, a partir d'un petit grup motivat, efectuarà una gran influència damunt els estaments científics i polítics.

esdevinguts en l'arquitectura política internacional, la societat de masses o el procés de gestació i desenvolupament de la era de la informació han incidit radicalment en el que podem considerar que és la ciència i, per extensió, les seves controvèrsies. Per això, abans de continuar amb l'anàlisi de les controvèrsies, caldria exposar la meua definició de controvèrsia científica:

Consideraré com a 'controvèrsia científica' tota controvèrsia en la que participi, com a mínim, una disciplina científica de la que es qüestionin els seus resultats, els protocols emprats o la seva acceptabilitat epistèmica, sigui quin sigui el nivell epistèmic/ metodològic de la crítica (és a dir, internament o externa) o el punt del procés de la obtenció/ processament/exposició de les dades que hagi estat criticat pels diversos agents implicats.

La meua definició exigeix la participació de grups d'individus que anteriorment no havien estat inclosos en l'anàlisi de controvèrsies, malgrat els estudis CTS havien ampliat el rang possible d'estudi. D'aquí tampoc s'exclou la possibilitat d'analitzar les controvèrsies merament protocolars, o aquelles que facin referència a les pràctiques i teoritzacions especialitzades de la comunitat científica. Simplement es remarca la necessitat d'incloure més agents dins la creació, desenvolupament i clausura d'una controvèrsia científica de tipus estàndard. És ara quan té

sentit, a la llum de les importants modificacions que ha experimentat la ciència a partir de la fi del segle XIX i sobretot, desde la segona meitat del segle XX, parlar de *campes de controvèrsies*. En el procés de determinació dels resultats científics i la dinàmica de les pròpies disciplines, participen ara, directament o indirecta, molts grups. Una controvèrsia, segons la definició donada, pot aparèixer durant el transcurs de qualsevol de les parts reconegudes de la dinàmica científica (modelització, hipòtesi, experiment, avaluació, teorització, lleis) i per una quantitat més àmplia d'agents que estan implicats bé en l'execució d'aquestes parts o bé en àrees de suport tancer, institucional, ètic o moral a aquest procés general de fer ciència. També hem pogut veure com l'àmbit de la ciència ha depassat durant la segona meitat del segle XX i inicis del XXI el marc en el qual havia estat creixent desde el sorgiment de la ciència moderna. Tenim noves disciplines científiques, certament, però també nous modes de realitzar la ciència: a nivell institucional-estatal (la recerca universitària i estatal), de forma privada (la ciència industrial) o de forma minoritària a partir de la creació d'empreses (les noves CRO), i partint també de les necessitats no només dels grans Estats nacionals o associacions supraestatals, sinó també d'associacions ciutadanes (ONGs) suficientment poderoses com per a contractar investigadors per a dur a terme experiments privats. Si és així, un cop acceptem la gran diversitat d'agents que poden arribar a discutir sobre algun aspecte científic d'una controvèrsia, està clar que no existeix una única controvèrsia, sinó diverses, poden arribar a desenes de controvèrsies que transcorren paral·lelament i que apareixen es desenvolupen i finalitzen de modes molt diversos. Per això he cregut necessari introduir la noció de *campes de controvèrsies*. Desenvoluparé més extensament aquest concepte a l'apartat iv, encara que l'esbossaré lleugerament a continuació. Si admitem que una controvèrsia científica implica una gran quantitat d'individus (i eines conceptuals o bé instrumentals), sovint de disciplines diferents, i que

d'altres agents no formats en la disciplina incideixen en el tipus de recerca que es produeix (polítics, opinió pública, empreses privades), podem parlar de l'existència conjunta de diverses polèmiques al voltant, tal vegada, d'un fet inicialment científic, però que ha demostrat la seva riquesa conflictiva a partir de la incorporació d'agents diversos en la controvèrsia. Si no volem caure en un constructivisme radical i acabar afirmant que en realitat no hi ha diferència entre un polític i un científic o un ciutadà, cal admetre que existeixen diversos nivells de discussió, els quals certament influeixen els uns sobre els altres, però pertanyen a comunitats diferents i que només els individus d'aquestes comunitats arriben a emetre judicis rellevants. La multiplicitat de nivells de controvèrsia m'ha empès a afirmar l'existència de camps de controvèrsies, de moments en els que diverses controvèrsies, totes elles legítimes, col·lideixen i es modifiquen, donant pas a una dinàmica de la ciència molt més complexa del que ens havíem plantejat fins el moment.

B) Desenvolupament controvèrsies. El desenvolupament de les controvèrsies científiques està íntimament lligat amb el desenvolupament de la ciència, de la dinàmica científica. Una correcta comprensió del desenvolupament de les controvèrsies passa per l'anàlisi dels models de dinàmica científica existents. Com he afirmat anteriorment, les controvèrsies científiques que apareixen constantment als mitjans de comunicació constitueixen part de la microdinàmica de la ciència. No estem parlant, en principi, de períodes conflictius en la ciència que abocaran a grans ruptures i canvis epistèmics, com ara en el cas de l'anàlisi de la macrociència kuhniana a través dels paradigmes, sinó més aviat del fer diari i suposadament rutinari de la ciència, incloent en el ventall d'agents participants el de la ciència industrial, sovint tractat com a conseqüència de la recerca estatal. Però no només cal ampliar el nostre anàlisi amb la ciència industrial quan ens ocupem de la dinàmica científica, sinó també de la societat civil i dels mitjans de

comunicació, que des de la segona meitat del segle XX han desenvolupat un paper primordial en la determinació de les polítiques i dinàmiques científiques. Habitualment, els estudis que analitzen el desenvolupament de les controvèrsies consisteixen en reconstruccions del cas, generalment dicotomitzats a partir d'una visió interna o externa de la ciència, fronteres epistèmiques que poc a poc s'han anat desdibuixant però que encara avui en dia són emprades pels investigadors a partir de la seva formació. En aquesta tesi l'anàlisi de l'evolució recorre a la descripció detallada d'un cas històric, i a la explicitació i discussió dels elements teòrics que estaven implícits en la controvèrsia o controvèrsies. Un cop més, la definició que hem adoptat inicialment de controvèrsia científica com a punt de partida ens determinarà el nombre d'agents participants i la riquesa del nostre anàlisi.

C) Clausura de les controvèrsies. Aquest és un dels punts fonamentals en l'anàlisi de les controvèrsies científiques. Quan es fa la fi d'una controvèrsia, sovint es denomina aquest fet la 'clausura' d'una controvèrsia, provingui d'un pacte social o de l'accés superior a la realitat dels fets obtinguts experimentalment depèn del tipus de formació intel·lectual de l'investigador en qüestió. Tot i així, tal vegada això és cert en el cas de les discussions acadèmiques entre teòrics de la ciència, però no es compleix en les controvèrsies reals de la ciència del dia a dia. Podem considerar que tots els implicats en una controvèrsia o controvèrsies científiques són realistes declarats, malgrat la percepció i coneixement dels fets a discutir manifesti grans diferències en funció de l'individu que estem analitzant. Si a més considerem la multiplicitat de nivells a tenir en compte en un camp de controvèrsies, veurem que la clausura de totes i cadascuna d'aquestes no pot ser reduïda a un únic fet o evidència suficient per a solucionar els problemes d'àmbits molt diversos. Analitzem, però, l'estat de la qüestió pels teòrics de la clausura de controvèrsies.

Engelhardt (1987) emprà el terme 'clausura' per a "indicate

the conclusion, ending or resolution of a controversy" (pàg. 2), i és aquesta una definició que em sembla correcta, a més de ser àmpliament acceptada pels investigadors de l'àrea. La discussió no la trobarem en el significat de 'clausura', sinó en l'aplicació d'aquest concepte a un cas real, en el que no quedarà clar què vol dir 'conclusió', 'finalització' o 'resolució'. La definició inicial és vàlida, encara que els seus components demostrin certa polemicitat. Dos dels problemes fonamentals de l'estudi sobre clausura de controvèrsies consistiran, per un costat, en la dificultat per saber quan ha finalitzat realment una controvèrsia científica (degut als diversos agents que hi participen i a les institucions en les que aquests desenvolupen llurs activitats) i, per l'altre, determinar quin és el procediment (epistèmic o no) mitjançant el qual aquesta es dona per finalitzada. Ernan McMullin¹⁴⁰ proposa una divisió centrada fonamentalment en aspectes epistèmics i no-epistèmics, que estarien presents en les clausures. Segons McMullin, Es produeixen tres tipus fonamentals de clausures:

- i. Resolució: per factors epistèmics¹⁴¹. Seria la visió segons la qual la ciència mateixa s'ocupa de resoldre la polèmica.
- ii. Clausura: per factors no-epistèmics, com ara els polítics o ètics. Una nova legislació pot tancar una polèmica en la que ciència es troba implicada. Seria, en la major part dels casos, una clausura judicial.
- iii. Abandonament: Tots els implicats en la controvèrsia obliden aquesta i, sovint amb les seves morts, la polèmica fineix.

Ara bé, aquest és un model molt simplista, encara que útil en els estadis inicials de la recerca sobre la clausura de controvèrsies, que aviat trobaria una rèplica en el model més definit de Tom L. Beauchamp¹⁴². Per a Beauchamp hi ha cinc tipus de clausures:

¹⁴⁰ Dins Engelhardt (1987).

¹⁴¹ McMullin diferencia més dins els tipus de factor implicat en una controvèrsia. Seguint la seva triada de clausura, enumera els tres tipus de factors com a epistèmics estàndards (standard epistemic), epistèmics no-estàndards (nonstandard epistemic) i no-epistèmics (nonepistemic). Dels tres factors, només cal explicitar el segon: el d'epistèmics no-estàndards. Per aquests, McMullin entén els factors epistèmics que encara no formen part oficial dels criteris reconeguts habitualment com a epistèmics, però que de fet es donen i cal tenir en compte.

¹⁴² Dins Engelhardt (1987).

1. Clausura per argument clau (sound argument closure)¹⁴³:
repreu la idea de la clausura per resolució racional de McMullin. Dins d'aquesta visió hi hauria dues formes d'entendre la científicitat i racionalitat del procés: com a transhistòrica i com a intrahistòrica¹⁴⁴. Alguns dels autors que investiguen en aquesta línia proposarien evitar la reconstrucció lògica de la ciència a partir dels seus estàndards si no és a partir de la consideració apropiada del seu context històric. Aquesta pragmàtica històrica, impulsaria la necessitat de reconèixer tan l'evidència com els processos d'inferència com a determinats per les opcions i activitats dels seus participants. Considero que cal incloure un subapartat en aquesta clausura que denominaré la 'clausura per argument clau analògic' o 'clausura mimètica'. Consisteix aquesta en la clausura per argument clau que utilitza els recursos de la investigació científica aliens sense comprovar-ne la veracitat, donada per suposada. En la controvèrsia de la sacarina, veurem com un estudi canadenc és acceptat per la FDA nord-americana i com aquesta influencia completament al MAFF britànic i altres institucions reguladores europees.

2. Clausura per consens (consensus closure): diversos implicats dins la controvèrsia accepten que alguns dels resultats obtinguts són suficients per a donar per tancada la polèmica,

¹⁴³ Mercer (1996), pàg. 18, indica la possibilitat de contemplar el 'sound argument closure' com a prescriptiu quan aquest és considerat en la seva versió més estricta (strict sound argument closure), i com a descriptiu quan ens referim a una visió més ampla (broad sound argument closure). McMullin, un dels altres teòrics sobre controvèrsies que publica al llibre d'Engelhardt del 1986, defensa una altra divisió del sound argument closure: epistèmic amb una clausura estricta que s'equipara als arguments epistèmics estàndard, i clausura per argument clau ampli, que s'equipara amb la clausura epistèmica no-estàndard. La versió de McMullin pretén diferenciar entre racionalitat estàndard (o oficial i reconeguda) i la no-estàndard (és a dir, creada, improvisada, desenvolupada a partir de l'anterior, però amb un factor d'atzar o imprevisió elevat).

¹⁴⁴ La diferenciació entre científicitat transhistòrica i intrahistòrica és meua, malgrat la idea de discernir entre dues formes temporalment diferents d'entre l'activitat científica la manllevi d'Engelhardt (1987). Els dos termes són clars i contenen generosament els conceptes implícits en ells. Per clausura transhistòrica d'argument clau trobem que "sound argument closure in the strict sense: where rules of evidence and inference would be true, valid, and undistorted by the history and the culture of the participants", Engelhardt (1987), pàg. 14). Per clausura intrahistòrica d'argument clau se'n diu "sound argument closure in the broad sense, in which a controversy is resolved in terms of rules of evidence and inference, recognized by the participants as rationally justified rules although the rules are distorted by the historically and culturally conditioned presupposition of those participants" (ibid.). He escollit els termes 'transhistòric'/'intrahistòric' en lloc dels de 'diacrònic'/'sincrònic' perquè els primers recullen la visió socialment ampla de la història, més que no pas la idea d'un moment temporal determinat i concís sense presència de comunitats d'individus. El terme 'intrahistòria' prescindeix dels valors associats per la filosofia unamuniana.

encara que no a partir d'un argument absolut i definitiu¹⁴⁵. No s'ha de confondre el consens amb la negociació. El consens consistiria també en el reconeixement de les directrius dels sistemes de creences originades fora de les controvèrsies que poden menar a la clausura d'aquestes.

3. Clausura procedimental (procedural closure): és aquella que considera acabada una controvèrsia una vegada han estat seguides unes pautes d'anàlisi dissenyades anteriorment per a aquest efecte. Una altra qüestió serà si tots els actors implicats en la controvèrsia donen per bona la clausura o, fins i tot, si els que hagin adoptat aquest protocol volen tenir en compte els altres actors.

4. Clausura per mort natural (natural death closure): equival a la clausura per abandonament de McMullin. En principi no semblaria tenir res a veure amb una decisió consensuada sobre la controvèrsia a partir de criteris epistèmics de procedència experimental, sinó més aviat estaria relacionada amb aquelles controvèrsies en les que, senzillament, el gruix social d'investigadors o implicats deixa de banda un cop apareixen nous elements polèmics els quals, malgrat puguin haver provingut d'una escisió de la controvèrsia inicial, constitueixen la nova controvèrsia, sense que l'anterior o originària hagi estat resolta ni es consideri que calgui resoldre-la. Aquesta és oblidada i, per tant, mor naturalment.

5. Clausura per negociació (negotiation closure): seria el tipus de clausura que podríem denominar 'constructivista'. Els diversos agents que participen en una controvèrsia decideixen pactar una terminació que afavoreixi les seves expectatives, tan epistèmiques com socials. És un pacte arbitrari, malgrat es produeixi en un context de coneixement especialitzat.

Una altra opció per a les clausures de controvèrsies científiques és la d'Allan Mazur, que considera que una controvèrsia

¹⁴⁵ NRC (1996) consideren que el procés de deliberació final, existeixen alhora 'consensual communication processes' i 'adversarial ones', que impossibiliten un consens definitiu en tots els nivells, encara que, per la seva dinàmica, "deliberation implies an iterative process that moves toward closure" (pg. 73).

científica pública és clausurada quan s'ha arribat a una determinada posició política, s'hagi resolt o no la controvèrsia a nivell científic. D'aquesta manera, la clausura provindria d'una decisió política que provoca l'obligació institucional per a les agències de recerca o reguladores de donar per acaba la polèmica, deixant-la de banda. Si ens cenyim a la tipologia de Beauchamp, podem encabir a Mazur en el cinquè grup, encetant fins i tot un subgrup dins seu, el de la clausura científica per negociació política, i no pas per la totalitat dels individus implicats en la controvèrsia.

Ampliant l'espectre conceptual, Bijker (1987) no només parlava de clausura, sinó també d'estabilització, categoria més adient a l'hora d'analitzar complexos tecnològics i artefactes, exposats sovint a un canvi o modificacions contínues fins que no s'obté un 'disseny correcte'. Tot i així, Bijker indica un tipus de clausura no exposat anteriorment, encara que pot participar d'alguns dels modes anteriors: la clausura mitjançant la redefinició del problema, de manera que una polèmica pot finalitzar si es considera que venia donada per un mal plantejament de base, esmenable a partir d'una redefinició del punt manifestament conflictiu. Un cop més, l'aportació de Bijker, com la de molts altres autors, és només útil en controvèrsies limitades i molt especialitzades, si és que podem establir l'existència de situacions en la recerca tecnològico-científica d'aquest tipus.

La utilitat de la tipologia de Beauchamp és radical en un plantejament de camps de controvèrsies com el meu, encara que podria ser acusat d'oportunista fora del marc conceptual en el que l'insereixo, el dels camps de controvèrsies. Com poden coexistir arguments de clausura per argument clau, en teoria remitents a l'experimentació directa, amb els de clausura per negociació? Semblaria que amb aquesta tipologia de les clausures hem volgut satisfer als realistes i als constructivistes per igual. Però rep el seu màxim significat quan és aplicat a camps de controvèrsies, en el que

existeixen una munió de controvèrsies en les que existeixen diversos nivells epistèmics, i on totes aquestes possibles clausures, de fet, es donen. I no per això caiem en una generalització (que per la seva natura generalista i mancada de criteri explica qualsevol situació, incorrent en una hipòtesi fal·laciosa de predicció múltiple), sinó en una major capacitat d'explicació. L'esquema de Beauchamp aplicat únicament a la recerca científica d'una controvèrsia no ens és de gran utilitat a més de trobar-la incoherent. I encara podria afirmar que si bé una controvèrsia pot donar-se per clausurada a nivell general epistèmic, a nivell metodològic poden continuar existint dificultats a l'hora de discernir el valor o utilitat d'una tècnica, disciplina o instrument, que abocaran en noves controvèrsies, demostrant que la clausura anterior no ha estat més que parcial i sota certes limitacions d'anàlisi.

Resumint, tindriem el següent conjunt de clausures de controvèrsies:

- a. Per argument clau (McMullin/Beauchamp)
 - Mimètica (Vallverdú)
- b. Per consens (Beauchamp)
- c. Procedimental (Beauchamp)
- d. Per mort natural (McMullin/Beauchamp)
- e. Negociació (McMullin/Beauchamp)
 - Política (Mazur)
- f. Estabilització (Bijker)
- g. Redefinició problema (Bijker)

D) **Els camps de controvèrsies**. En el darrer punt de la dinàmica de les controvèrsies científiques crec necessari desenvolupar un xic més el concepte de 'camps de controvèrsies', que he anat desenvolupant en els apartats anteriors. L'anàlisi sociohistòric de les controvèrsies ens permet afirmar que no es produeix un acord generalitzat sobre els resultats finals d'aquestes, ja que, com defensaré al llarg de la tesi, existeixen múltiples controvèrsies alhora, allò que denomino 'camps

de controvèrsies¹⁴⁶. La meua aportació a l'estudi de la clausura de controvèrsies científiques passa pel aquest nou concepte, amb el que confirmo la presència de múltiples controvèrsies de divers tipus i durada dins el que es considerava simplement com a controvèrsia científica, en la que conflueixen aspectes polítics i ètics. Els canvis experimentats per les societats occidentals a partir de la segona meitat del segle XIX i la totalitat del segle XX, han propiciat que el mateix fer ciència hagi estat modificat substancialment, i que en el seu fer hem d'incloure elements nous com ara la societat civil, els medis de comunicació de masses, les agències reguladores o la ciència industrial (dins la qual haurien aparegut les CRO). En realitat, el que cal és reformular què entenem per controvèrsia científica, com he fet a l'apartat (i), de manera que sota la nova visió de les controvèrsies veurem aparèixer elements que faciliten la comprensió i anàlisi d'aquestes.

Amb l'afirmació de la necessitat dels camps de controvèrsies, no nego que altres autors hagin advertit la necessitat de comprendre que sovint una controvèrsia no és quelcòm únic i fàcilment delimitable, sinó una munió de controvèrsies (o polèmiques, no incloses dins el concepte de controvèrsia científica), sovint ordenades jeràrquicament des de la controvèrsia principal fins a diverses sub-controvèrsies, totes elles amb formes de clausura diferents¹⁴⁷. La tipologia beauchampiana en seria un exemple. Allò més important és que aquests estudis no han propiciat l'aparició de models d'anàlisi clars des de la pròpia disciplina, sinó que han vingut donats per les agències reguladores i la indústria privada per tal de veure defensats els seus interessos o la seva credibilitat.

L'existència d'un camp de controvèrsies, com a concepte d'anàlisi definit, permet comprendre millor la nova dinàmica multidimensional de la ciència, alhora que explica la dificultat de la

¹⁴⁶ Agraïeix a la Dra. Sheila Jasanoff la crítica necessària per a que aquest concepte prengué cos com a 'controversy fields' durant la meua estada a la Universitat de Harvard, la primavera de l'any 2000.

¹⁴⁷ Engelhardt & Caplan (1987), pàg. 13 -15.

seva clausura total¹⁴⁸. Com ja veurem al llarg de la tesi, el procés clausura i reapertura de les controvèrsies pot venir donada per la interacció amb altres agents diferents als científics, i que mai s'aconsegueix una clausura completa, sinó més aviat, el tancament d'algunes mentre d'altres continuen sense haver estat resoltes. La mateixa discussió metodològica crea noves controvèrsies que ultrapassen l'objecte de la controvèrsia en la que han estat generades, donant pas a noves controvèrsies. Ens trobem davant un procés cíclic i d'estructura en xarxa oberta. Si ens imaginem els diversos esdeveniments històrics com a particeps d'una mateixa direcció temporal, però no relacionats entre si per relacions directes de causa-efecte, podem entendre l'aparició, desenvolupament i clausura de les controvèrsies, dins un marc general de camps de controvèrsies relacionats. És evident que els camps de controvèrsies no poden ser clausurats com a tals, sinó en els seus múltiples sub-nivells. I la raó d'això prové de la natura controvertida de la dinàmica de la ciència, sempre sotmesa a discussió i canvi, però també de la complexitat i diversitat dels integrants dels camps de controvèrsies, allunyats entre ells per motius de formació, llenguatge o activitats desenvolupades.

¹⁴⁸ En certa mida, aquesta idea ja ha estat reconeguda per agències reguladores com el NRC (1996): "Since the analytic-deliberative process leading to risk characterization is iterative, no step of it is closed in a permanent sense. By closure, we refer to a decision to end, wrap up, or call off an ongoing activity and move on to the next, even if revisiting the present one remains a possibility" (pg. 129).

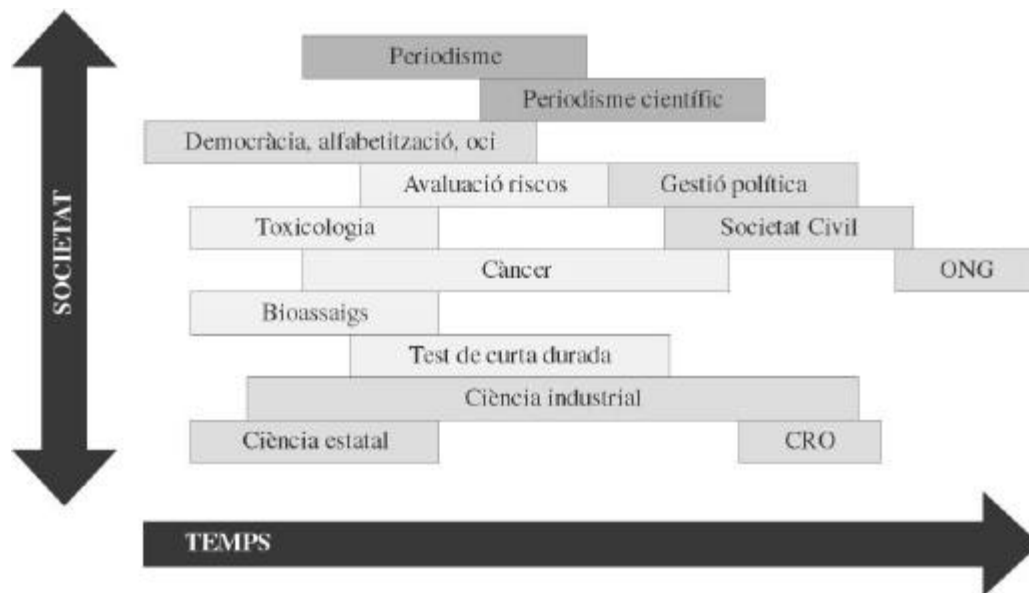


Figura 6. Els camps de controvèrsies. De l'autor.

Els camps de controvèrsies es construeixen al voltant d'un tema inicial, en el nostre cas, si és tòxica la sacarina, que a mida que s'analitza mostra les fissures dels grups i disciplines que hi participen, donant pas a noves subpolèmiques que, malgrat ja no tenen una relació directa amb la pregunta inicial, en són una conseqüència i, sovint, una resposta a partir d'una via d'anàlisi si diferent. A mida que passa el temps, la polèmica pot evolucionar i transformar-se radicalment. En el cas històric de la sacarina, les acusacions inicials passaran per criteris toxicològics (la sacarina seria aleshores un verí), donant pas més tard a criteris fisiològics (la sacarina retardaria el creixement dels infants) i, finalment, als oncològics (la sacarina provoca càncer), depenent la seva crítica i defensa del tipus d'acusació i evolució de la disciplina que se n'ocupa. La polèmica de la sacarina, iniciada a finals del segle XIX no dona pas directament a la creació de les CRO, quelcom propi de la dècada dels anys setanta i vuitanta del segle XX, però té una relació, a partir de la importància de la ciència industrial, a la qual pertanyen les empreses fabricants de sacarina, amb el desenvolupament de la controvèrsia científica. La dinàmica de la ciència exigeix la perspectiva i comprensió que aporten els camps de controvèrsies. Un

exemple de l'existència de camps de controvèrsies en el cas de la sacarina el trobem en la carta tramesa el 17 d'octubre de 1977 per la Office of Technology Assessment (OTA) al Comitè de Recursos Humans del Senat dels Estats Units de Nord-Amèrica, a l'acabar l'estudi encarregat per aquest darrer per tal de decidir quelcom sobre la polèmica que havia esclatat:

*Committee on Human Resources
U.S. Senate
Washington, D.C. 20510*

Gentlemen:

On behalf of the Board of the Office of Technology Assessment, we are pleased to forward the results of the assessment requested by your Committee.

This report provides a balanced and impartial analysis of issues related to the proposal by the Food and Drug Administration to prohibit the use of saccharin in foods. We hope that this analysis will serve as a useful resource not only for the current debate, but also for the continuing evaluation of the broader issues that it discusses.

Sincerely

*Edward M. Kennedy
Chairman*

*Larry Winn, jr.
Vice Chairman*

El text que remarco personalment amb cursiva recull la idea que, malgrat només estiguin parlant a nivell científic, durant una controvèrsia apareixen aspectes polèmics que malgrat formen part de la controvèrsia inicial, donen pas a noves controvèrsies d'altres tipus. La clausura de la controvèrsia inicial, doncs, no satisfà el conjunt d'aspectes polèmics que havien arribat a integrar la controvèrsia, i això és degut a que ens estem dirigint vers un camp de controvèrsies, i no cap a una única polèmica de solució simple. El camp de controvèrsies no és complex degut a la multiplicitat d'agents de disciplines diverses que hi participen, sinó també per la quantitat de dificultats que emergeixen en un mateix espectre especialitzat de la controvèrsia, les quals exigeixen un tractament molt més extens per a la seva resolució o clausura.

Justament, un dels punts conflictius per a l'estudiós dels camps

de controvèrsies radicarà en la dificultat d'identificar i separar la multiplicitat d'individus o agents que hi participen, a partir de criteris formacionals i laborals, és a dir, a partir de la formació cultural (destinada a una pràctica laboral concreta) rebuda i el tipus d'acció característica que els subjectes implicats desenvolupen, la qual ens pot ajudar a encabir-los en un o altre grup. No té sentit afirmar que pel simple fet que un científic és un individu social, la seva activitat està subjecta als criteris generals de qualsevol grup social. Un toxicòleg pot tenir idees polítiques, i aquestes poden determinar que ocupi un càrrec determinat en una agència federal, però a l'hora de discutir amb d'altres col·legues aspectes inherents a la disciplina científica, com ara els protocols de recerca, no podran discutir-se a partir de categories marxistes, neo-liberals, tories, socialistes o blaveres, sinó des de criteris propis a la disciplina. Un altre tema és que determinats models o enfocaments matemàtics o estadístics afavoreixin o siguin defensats des de posicions polítiques molt evidents, com ja veurem que esdevindrà amb els tests de curta durada i els models de llindar durant l'administració Reagan. La discussió científica d'un protocol de recerca no s'efectua en el Senat. Només la seva financiació o necessitat. En els afers de controvèrsies científiques podem adoptar la dita popular de *juntos pero no revueltos*.

1.2.4.2. La infradeterminació: epistemologia, frau científic i

misrepresentation¹⁴⁹. Degut a la dificultat per a obtenir un coneixement veritable i universalment acceptat, ens trobem davant l'existència de les controvèrsies científiques. Una afirmació sobre el món requereix també un acord sobre els procediments segons els quals s'arriba a obtenir aquesta descripció del món. En ciència, en principi, el fi no justifica els mitjans. No només per qüestions ètiques, sinó degut a que és tan important el resultat final com els mètodes emprats per a justificar que existeix una relació entre els conceptes dels nostres models i el món mateix. El problema és que durant aquest procés trobem elements suficientment polèmics com per a que

¹⁴⁹ Trobem el terme a Jasanoff (1990), pàg. 80.

existeixi una diversitat de parers que dificulta l'acord final. En aquest apartat descriuré tres tipus bàsics de situacions que poden originar un estat d'infradeterminació que possibilita l'existència de controvèrsies científiques:

A) Epistemologia i infradeterminació: Un dels esculls epistemològics que ha ocupat l'atenció de gran part dels filòsofs de la ciència del segle XX i n'ocuparà la dels del s. XXI és el de la infradeterminació. Segons l'empirisme més radical, el qual semblaria constituir l'essència de la ciència moderna, totes les proposicions amb sentit que podem formular científicament són confirmables o refutables empíricament. Existeix, doncs, un nexce clar i necessari entre el món experimental i el llenguatge de les nostres idees, que dóna pas a la veritat. Pierre Duhem fou el primer a oposar-se a aquest postulat, argumentat que no era possible la contrastabilitat d'una sola teoria, degut a aspectes d'acords convencionals sobre la veracitat d'aquesta teoria. Quine argumentaria del mateix mode uns anys més tard, incorporant-hi el concepte de la 'globalitat'. Segons aquest, una teoria ha de considerar-se un sistema global del qual no es pot fer una demostració experimental completa, sinó una de parcial, en el que la resta d'elements no inclosos en aquesta demostració són acceptats per convenció o hàbit, i resten incorporats com a parts creïbles del conjunt de la teoria, degut a que reben el respallament experimental per una de les seves parts. A la suma de les visions d'aquests dos autors se l'ha denominat la 'tesi de Duhem-Quine', segons la qual es considera que no totes les proposicions científiques poden ser directament confirmades/refutades pels fets, ja que pertanyen a nivells en els que la praxi no és important, de manera que s'explica convincentment com es produeix el canvi de teories dins la ciència, per factors no directament experimentals, sinó econòmics, socials, espirituals,... en aquesta línia trobem les obres de Kuhn, Lakatos o Feyerabend. Això no vol dir que Duhem o Quine es posicionessin a favor d'un sociologisme de caire constructivista. En realitat, el que varen fer és mostrar com el fer de la ciència travessa diversos nivells, en alguns dels quals no hi ha un lligam evident amb l'experiència observacional o experimental.

A la impossibilitat de remetre el valor d'una proposició a un fet empíric se l'ha denominat el problema de la infradeterminació. La infradeterminació pot venir donada tan per la natura mateixa dels fets estudiats com pels mecanismes mitjançant pretenem estudiar-los. En aquest darrer cas, trobem consistent l'afirmació del National Research Council (NRC,1983), pàg. 83: "[en l'assessorament de riscos] Both scientific judgements and policy choices may be involved in selecting from among possible inferential bridges". A més, el disseny i ajustament dels conceptes fonamentals en la dinàmica de la disciplina científica, com ara els 'safe levels' són extremadament conflictius¹⁵⁰, per la seva necessitat de ratificació social o institucional. Veiem, doncs, que trobem la presència de problemes en la observació, inferència, o comprensió dels successos que constitueixen l'univers de la recerca, des dels conceptes, models i protocols fins la delimitació del tema d'estudi. Un exemple clar de dificultat a l'hora de dissenyar un estudi al voltant d'un concepte polèmic en fóra el reconeixement per part d'Alfred Binet, el creador dels primers tests de coeficient intel·lectual, de la dificultat d'estudiar la intel·ligència. Binet admeté que els seus estudis, part de l'aleshores acceptada craneometria, podien haver estat fortament esbiaixats a partir de les pròpies creences sobre què volia dir ser intel·ligent o com calia medir aquesta capacitat¹⁵¹.

Al mateix temps, l'error existent en els processos científics ens ajuda a comprendre la ciència com a quelcom fal·lible, encara que no relatiu. L'error explicaria en molts casos l'existència de controvèrsies, com ha estat demostrat per Deborah Mayo en gran part de la seva obra darrera.

B) El Frau científic: En l'anàlisi de les controvèrsies científiques, el frau científic té un paper destacat, encara que no primordial. El cas del frau és un apartat especial dins el procés de les dinàmiques científiques, i està en contra dels propòsits de la ciència, és a dir, l'apropament a la

¹⁵⁰ Vegi's Levidow (1979) o Proctor (1991,1995).

¹⁵¹ Com recull Gould (1984), pàg. 146, l es pròpies paraules de Binet eren ben clares: "Temia [l'any 1900] que al realitzar la medición de las cabezas con el propósito de encontrar una diferencia de volumen entre una cabeza inteligente y otra menos inteligente, hubiese tendido, en forma inconsciente y de buena fe, a aumentar el volumen cefálico de las cabezas inteligentes y a reducir el de las cabezas no inteligentes (...) La

realitat darrera. El frau pot ésser sotmès a una tipologització, segons el tipus de frau comès:

i) falsificació: s'ha donat el cas d'estudis recolzats o fonamentats en dades experimentals/observacionals o objectes obtinguts fraudulentament (inventats, copiats). Un cas és del descobridor de les propietats teratogèniques de la talidomida, l'australià William McBride, que manipulà i inventà dades de la seva recerca dels anys vuitanta sobre l'escopolomina. També és famosa la invenció de les dades sobre la intel·ligència dels bessons efectuada sistemàticament per Cyril Burt, defensor de la herència del quocient d'intel·ligència.

ii) còpia fraudulenta d'altres recerques: Kohn (1988) indica diversos casos de joves investigadors pressionats per a publicar constantment i mantenir un nivell de treball elevat que, davant la impossibilitat d'això, opten per copiar altres estudis, donant pas a quelcom que s'ha denominat la 'ciència salami'.

iii) negació de la difusió de la informació (pel control dels medis de comunicació): una darrera de categoria consistiria en una variant conjunta de les dues anteriors. Consistiria aquesta en l'ús d'informació tramesa pels *peer review*¹⁵², alhora que en l'impediment de la publicació de la recerca original, sempre a partir d'una posició privilegiada de poder. Degut al fet que l'interceptor de la informació ha pogut efectuar aquesta activitat gràcies a la seva posició elevada dins la comunitat científica, resulta complicat demostrar i desemmascarar aquesta activitat. L'efecte Mateu¹⁵³ és vàlid també en el cas del

posibilidad de sugestionarse...no depende tanto de un acto del que seamos plenamente conscientes como de un acto semiconsciente, y justo allí radica su peligro".

¹⁵² El *peer review* es fonamenta en alguns pilars del que es considera l'estructura fonamental de la ciència, delimitats per Robert K. Merton el 1942 en el clàssic assaig "The Normative Structure of Science": universalism, communism (o communalism, com calgué especificar durant la guerra freda, per a evitar confusions), disinterestedness, organized skepticism. No és quelcom únicament contemporani, ja que trobem un sistema de *referee* durant el s. XVII per a les aportacions a les *Philosophical Transactions*. El *peer review* serà institucionalitzat quan apareix una comunitat científica professional, que requereix d'una autoritat i un coneixement unificat socialment. He de dir que el *peer review* no està subjecte a unes normes universals per a totes les disciplines, sinó que cadascuna (i al seu torn cada institució, grup, revista,...) crea estàndards propis, els quals són modificats temporalment. Per a un major anàlisi de la gènesi històrica i característiques del *peer review*, vegi's Jasanoff (1994), capítol 4.

¹⁵³ L'efecte Mateu prové del fragment del *Nou Testament*, Mateu 13:12: "Al qui té, li serà donat més, i viurà en l'abundància. Però a qui no té, tot li serà pres". Aquest simpàtic concepte fou encunyat per Robert K. Merton, el qual afirma que li vingué al cap "briefly and without elucidation in my 1942 paper on the normative

triomfador que desitja falsificar, copiar o manipular les dades de la seva 'recerca'.

A banda dels casos evidents de frau, assistiríem a un altre fenomen el qual, si bé no pot catalogar-se com a activitat obertament fraudulenta, incorpora un matis de manipulació de les dades que s'escapa al que pretendríem trobar en una ciència oberta, objectiva i honesta. Es tracta de la cuina i l'adornament de les dades, expressions utilitzades per primer cop pel matemàtic anglès Charles Babbage a mitjans del segle XIX. Per 'cuinar' s'entén el procés de selecció de les dades que s'ajusten a la hipòtesi de l'investigador, descartant els que no encaixen, mentre que per 'adornar' ens referim a la manipulació de les dades per a que aquestes llueixin obertament. En el procés d'adornar, es poden incloure la invenció d'experiments no realitzats, proves més precises del que hem treballat...apropant-nos més aviat a la falsificació que a la simple cirurgia estètica de les dades de que disposem.

C) Malrepresentació (*misrepresentation*): La vessant social de la incapacitat per a entendre el risc i els processos pels quals aquest és identificat, analitzat i quantificat condueix a la tercera de les possibilitats conflictives: els individus implicats en la recerca (passivament o activa) poden no entendre adequadament tots els elements que conflueixen a l'hora d'obtenir un resultat final, de manera que per un error de comprensió, emergeix el desacord que impossibilita l'afirmació categòrica dels fets. Aquest és l'aspecte que per a molts justifica l'existència de controvèrsies socials molt esteses, degut a la dificultat de la recerca científica que la societat civil és incapaç d'entendre¹⁵⁴. Però també podem parlar de la incapacitat

structure of science" i que "lay dormant in the sociology of science until it was reactivated a quarter-century later in 'The Matthew Effect in Science' ", un paper de 1968 reimprès a R. K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and empirical investigations*, Norman W. Storer (ed.), Chicago, University of Chicago Press, 1973. Vegi's també la nota a peu de pàgina num. 35 dins Merton, "The Sociology of Knowledge: An Episodic Memoir", a Merton and Gaston, editors, *The Sociology of Science in Europe*, the Southern Illinois University Press, 1977, pàg. 3 -144.

¹⁵⁴ Així, la societat no podria demostrar una actitud racional, i participar coherentment en el procés democràtic. Ara bé, malgrat la manca de coneixement real de la situació de risc, la decisió pot ser totalment racional, si admetem la definició de Rawls (1984): "I want now to introduce the concept of rationality. It seems reasonable to say that the minimum of rationality one can demand of someone who must make decisions in

de molts científics per entendre una conclusió final en la que han participat disciplines diverses com la medicina, la psiquiatria, la química o la matemàtica, cadascuna d'elles amb les seves complexitats internes.

D) Divergències interpretatives nacionals: Un dels altres problemes a l'hora de comptar amb una visió unificada que resolgui les divergències existents entre els agents que participen en una controvèrsia és el de la diversitat existent de parers i models diferents quan analitzem controvèrsies de caire internacional, que engloben un grup ampli de nacions. Petersen & Markle¹⁵⁵, per exemple, han remarcat les divergències existents entre les polítiques respecte la teràpia de reemplaçament d'estrògens als Estats Units i la Gran Bretanya. L'obra general de Sheila Jasanoff¹⁵⁶ segueix aquesta direcció, emfasitzant una contraposició entre el que ella considera el model nord-americà i l'europeu. Degut a que la ciència reguladora dels diversos països implicats s'abeura en tradicions culturals i polítiques divergents, el seu funcionament es trobarà condicionat i determinat per aquests aspectes. Sense caure en l'exageració simplista podem afirmar l'existència d'estils nacionals diversos pel que ja en el disseny de les polítiques tecnològica i científica o la regulació governamental¹⁵⁷.

En aquesta línia, és com podem explicar la dificultat no solament política sinó també científica a l'hora de trobar un acord entre investigadors i instituts de recerca pertanyents a tradicions culturals i geogràfiques diferents. Només cal fer un seguiment de l'anàlisi del cas de la sacarina, nucli de la tesi, però també els de les 'vaques boges' i les dioxines a Europa, entre d'altres. Altres autors, com Levidow, han adoptat un posicionament marxista per entendre la presa de decisions

that his choices be in conformity with an ordering or a scale of preferences endowed with the properties above [referint-se a l'*ordinal view* de Pareto i Hicks]. It is all that I will intend by the word 'rational'. An individual is rational if his preferences among candidates can be expressed by an ordering: similarly, collective decisions are made rationally if they are determined by an ordering acceptable to the entire society", pàg. 49.

¹⁵⁵ Petersen & Markle (1989), pàg. 16.

¹⁵⁶ Una obra especialment primerenca de Jasanoff (1985) analitza les divergències entre els contextos científics europeu i nord-americà que es manifesten tan a nivell institucional com metodològic, afectant el tipus de política i regulació.

científiques com a integrades completament en l'estructura social en les que es manifesta. Una de les manifestacions d'aquesta ciència, a partir del cas de l'accident nuclear de Three Mile Island, serà l'aparició del que Levidow ha denominat la 'ideology of safe levels', idea¹⁵⁸ que és comuna a més investigadors d'èrees de recerca diverses, com desenvoluparé al l'apartat 4.2. Amb aquesta idea, s'entén el grau de manipulabilitat de la que poden ser objecte els models teòrics dissenyats per a determinar el nivell màxim de tolerància a una substància, a partir de criteris científics que divergeixen en funció de la ubicació dels investigadors (estatals-reguladors, privats, d'ONG's) o de la seva ubicació espacial (a nivell nacional o internacional)¹⁵⁹.

¹⁵⁷ El terme de 'national styles' l'he extret del capítol 25, "Changing Policy Agendas in Science and Technology", escrit per Elzinga i Jamison, i pertanyent a Jasanoff et al (1995), pg. 576.

¹⁵⁸ Levidow (1979), pg. 83: "The fetishism of 'mili rems per person', appealing to a negative 'possessive individualist' attitude towards possible damage, helped the state to perform its crucial tasks: to contain the immediate threat of popular disturbance, especially a break in production, as well as general distrust in the government itself; and to protect the nuclear industry from subsequent attack for the health hazards inherent in it. Thus the industry was able to congratulate itself afterwards for having prevented a core meltdown; in this way the state was able to protect capital's interest in nuclear power".

¹⁵⁹ Levidow (1979), pg. 89: "Through the scientific terms of reference it invoked, the state was able to represent the low-level radiation exposure as 'part of the facts of life'. This not-uncommon feature of the nuclear industry - an inherent contradiction between the economic profitability and public acceptance of nuclear power - thus became a merely contingent conflict: the monitoring of 'safe level'. In this way the State could appear to be protecting capital's interests in nuclear power; a sophisticated exercise in managing the contradictions inherent in the nuclear industry".

2. L'anàlisi de riscos.

Le mot 'risque' colmatait toutes les fissures, pour n'être plus qu'un moyen de rendre l'existence plus lisse. Son emploi s'inscrivait dans la politique de confort qui semble prendre chaque jour davantage la place de la civilisation. Certes, presque tous les mots concrets ont été employés dans un sens propre et dans un sens figuré. Le pain et le sel ont nourri l'homme et ses paraboles. Le risque, mot bizarre, ressemble à ces objets ne pouvant servir strictement à rien, que le commerce fabrique et vend en indiquant qu'ils peuvent quelquefois aider à la décontraction des hommes surmemés. Le mot sert aussi d'assurance; le succès c'est le mérite, l'échec c'est le risque. Le risque, pour nous, ici, c'était que le risque n'existe pas.

Casamayor (1965), dans Esprit p. 3

2.1. Controvèrsies científiques i l'anàlisi del risc.

El tema que ocupa aquesta tesi, el dels models d'anàlisi de les controvèrsies científiques, està directament enllaçat amb el de l'anàlisi de riscos. Més aviat, podríem dir que moltes de les grans polèmiques públiques recents de la ciència tenen a veure amb l'anàlisi dels riscos, com podem veure en el cas de les dioxines, les radiacions electromagnètiques, les 'vaques boges', les propietats suposadament cancerígenes del tabac o els índexs de mortalitat en carretera.

L'anàlisi de riscos s'ocupa justament d'identificar i avaluar els possibles riscos que ens podem trobar sota diverses situacions, i intentar aportar una

solució, si és possible. La dificultat d'aquesta activitat, alhora que la notorietat pública que ha anat adoptant, provocarà en molts casos l'aparició continuada de controvèrsies. Caldria, però, analitzar amb detall tant el concepte com les metodologies i el context on es produeix.

2.1.1 Què és el risc?

És lícit preguntar-nos què volem dir quan parlem de risc i determinar quina és la seva relació amb l'anàlisi de controvèrsies científiques. Històricament, trobem el mot 'periculum' en el vocabulari llatí¹⁶⁰ com a designador del que es denominarà més endavant com a 'risc', i no tornarà a ser emprat fins el segle XVI a Alemanya, i a Anglaterra durant la segona meitat del segle XVII. Lupton¹⁶¹ remarca el probable origen del concepte en el context de les expedicions marines i per a referir-se als perills que la Natura ofereix. No serà fins la Il·lustració europea, que el risc serà concebut també com a quelcom inherent a l'execució de la llibertat humana, tant a nivell particular, com en les accions socials¹⁶². Aquest concepte està íntimament lligat al desenvolupament del pensament probabilista que emergeix amb l'estudi seriós dels jocs d'atzar¹⁶³ i el concepte de probabilitat estadística. Es podria dir que la incertesa ha estat substituïda pel risc¹⁶⁴. D'aquí el transvasament a la cultura popular de la idea de la necessitat d'apostar en

¹⁶⁰ Per exemple, trobem el terme en la clàssica obra de Salusti *La conjuració de Catilina*, XVI: "Sed iuventutem, quam, ut supra diximus, inlexerat, multis modis edocebat mala facinora. Ex illis commodare testes signatoresque falsos; imperabat habere fidem, fortunas pericula, vilia" [Però a la joventut que, com diguérem anteriorment, havia atret de molts modes, li ensenyava males accions. D'entre aquestes, les de proporcionar testimonis i firmants falsos; manava tenir el crèdit, les fortunes i els riscos per coses vils]. I durant el discurs de Catilina, aquest afirma, al parlar dels detentors del règim que vol derrocar, XX: "Itaque omnis gratia, potentia, honor, divitiae sunt apud illos aut ubi illi volunt; nobis reliquere pericula, repulsas, iudicia, egestatem" [Així tot crèdit, poder, honor i riqueses estan entre ells o on ells volen; deixaren per a nosaltres riscos, menyspreus, judicis i pobresa]. Veiem que, en aquest moment, el mot 'pericula' serveix per a designar la incertesa del futur, en situacions tan diverses com la guerra o l'economia.

¹⁶¹ Lupton (1999), pàg. 5.

¹⁶² El magnífic text de Nietzsche a l'*Així parlà Zaratustra*, pròleg, §4, ens recorda: "L'home és una corda tibant entre la bèstia i el superhome, una corda sobre un abisme. Un perillós passar a l'altra banda, un perillós fer camí, un perillós mirar enrera, un perillós tremolar i restar aturat. La grandesa de l'home rau en el fet de ser un pont i no pas una meta: allò que en l'home es pot estimar és el fet de ser una transició i un oca." Seguint els suggerents i metafòrics termes, a §6 li diu al funambulista que agonitza en els seus braços: "tu has fet del perill el teu ofici, en això no hi ha res de menyspreable. Ara fas cap a la teva tomba a causa del teu ofici: per això t'enterraré amb les teves mans". Fou en aquesta línia que posteriorment Ortega y Gasset repetí (malgrat ocultés la inspiració de la idea) que "La sustancia del hombre no es más que peligro. Camina el hombre siempre entre precipicios y, quiera o no, su más auténtica obligación es guardar el equilibrio", a *El hombre y la gente*, "Ensimismamiento y alteración", dins *Revista de Occidente* (Madrid, 1964), pàg. 51.

¹⁶³ La publicitat del Casino d'Hamburg, el *Spielbank Hamburg*, encapçala el seu tríptic amb el sorprenent text: "Das schönste Risiko del Welt" (el risc més bell del món). Vaig recollir aquesta informació durant un viatge de plaer per Hamburg, el setembre de 2001.

¹⁶⁴ "Moderns had eliminated genuine indeterminacy, or 'uncertainty' by inventing 'risk'. They have learnt to transform a radically indeterminate cosmos in a manageable one, through the myth of calculability", Lupton (1999), pàg. 5.

les nostres activitats per a aconseguir quelcom important: 'qui no arrisca no pisca' en català o 'qui ne risque rien n'a rien' en francès.

Durant el segle XX¹⁶⁵, el risc serà associat amb la noció de perill, i serà emprat per a designar la probabilitat de l'esdeveniment de successos negatius, i no pas positius¹⁶⁶. Autors ja citats com Beck o Lupton han remarcat la globalització i universalització dels riscos, i per tant, de la preocupació de la societat pels mateixos. Com diu la dalia del capdancer de la processó de dijous sant de Verges, *Nemini parco*, no perdono a ningú. La mort medieval, un cop racionalitzada i domesticada, ha estat substituïda pel risc dins l'imaginari terrorífic de la societat. A més, els riscos ens han desbordat¹⁶⁷.

També he de remarcar que avui en dia el concepte de 'risc', ha vist enriquida la seva significació a partir de la seva acceptació en múltiples disciplines. Així, com reconeix Koonce *et al* (2001), pàg. 5, el risc seria quelcom adaptat als àmbits de coneixement: en medicina, el risc consistiria en la possibilitat de que succeís un esdeveniment advers (com la malaltia o la mort)¹⁶⁸, mentre que en àrees tecnològiques seria l'existència 'una amenaça per a la vida'¹⁶⁹. Pels analistes de les finances el risc fóra una pèrdua de potencial¹⁷⁰. Malgrat els matisos, tots aquests contextos mantenen habitualment¹⁷¹ el risc com a sinònim de pèrdua de seguretat, de salut o de

¹⁶⁵ El segle XX constituirà el moment històric en el que els riscos són percebuts com a quelcom habitual i omnipresent, donant pas a les tesis sobre la societat del risc de Beck. Un exemple d'aquesta expansió el trobem en la revista francesa *Esprit*, de caràcter general i destinat a una èlitz intel·lectual 'humanística', que el gener de 1965 dedica un número especial a "Le risque". Entre els temes diversos que aquest tractava, s'inclouïa tan el tema de les asseguradores, com el de la quantificació del risc, la seva relació amb la llibertat, o el risc dins el cristianisme antic. Un exemple més de la seva utilització el trobem en el díptic publicitari de Caixa de Girona en el que tot promocionant el programa de Dipòsit Borsa assegurat, afirmen: "Inverteix a la Borsa sense risc. Garantia 100% del capital". Una idea, la de l'absència de risc que topa amb la nostra idea de la seva possibilitat en determinats marcs, com ara el de la inversió en borsa.

¹⁶⁶ Slovic (1966) és un dels pioners en la recerca sobre la percepció del risc i la seva construcció social.

¹⁶⁷ "Risiko" ist gegenwärtig ein Leitbegriff, der die öffentlichen Diskussionen über die Grundbedingungen unserer individuellen und gesellschaftlichen Existenz prägt. Risiken werden in bezug auf Gewohnheiten und Verhaltensweisen, z. B. Rauchen und Autofahren, oder als Eigenschaften von Produktionsverfahren und Technologien (z.B. Kernkraft, Gentechnik und Müllverbrennung) wahrgenommen. Schließlich werden Risiken in bezug auf Märkte betrachtet, wie gerade Finanz- und Versicherungsmärkte zeigen. Und selbst Sozial- und Wirtschaftsordnungen werden als Risiko ausgewiesen (...) Der Begriff 'Risiko' wird offenbar inflationär gebraucht (...) Darin kommt zum Ausdruck, daß Risiko ein Konstrukt ist. Das heißt, Risiko ist (auch) ein Beobachtungskonzept, nicht nur ein Beobachtungsgegenstand", A.A. D.D. (1993), pàg. 9 -10.

¹⁶⁸ Kleinbaum *et al* (1982).

¹⁶⁹ Fischhoff *et al* (1981).

¹⁷⁰ Heisler (1994), Olsen (1997).

¹⁷¹ La utilització del terme 'habitualment' en aquest paràgraf no és gratuïta. Els estudis CTS i STC obliden sovint que ens estem referint a la cultura europea occidental, evolucionada de forma diversa, però dins unes estructures bàsiques, a una unió de nacions, entre les que ara dominen els USA. Però què succeeix en àrees on no es comparteix el mateix substrat cultural europeu, com ara Japó? Vogel (1992) ens informa al respecte pel que fa al terme 'risc': "Unlike the United States, the Japanese Government does not use the term 'risk' in its public discussions of health and safety regulation. Not wanting to alarm the Japanese public, which generally associates the word 'risk' with 'hazard' or 'danger', Japanese officials prefer to use the more neutral term, 'safety'. In fact, there is no word for 'risk' in Japanese, only *risuku*, the phonetic adaptation of

benefici, entre d'altres¹⁷². Aquesta proximitat al risc pot anar des de la possibilitat llunyana de que, de fet, es produeixi, fins arribar a diversos graus de probabilitat. Així, la malaurada successió de mort en pistes d'esquí durant cada temporada hivernal ha portat fins i tot a parlar de la "cultura de risc"¹⁷³.

És justament a partir dels estudis sobre probabilitat¹⁷⁴ que es desenvolupa el context d'anàlisi dels riscos. El risc, doncs, s'analiza a partir de sistemes estocàstics o d'incertesa, en el que no es pot establir relacions de causa-efecte evidents dins un model teòric tancat i determinista. Una de les tasques inicials en l'anàlisi de riscos consisteix en identificar -los, per a un segon moment posteriorment quantificar-los. Com veurem, el procés d'identificació no és pas quelcom mecànic, sinó que implica tenir en compte diverses variables discutibles en cada cas. Alhora, el càlcul del risc és un càlcul de probabilitats estadístic que no pot establir relacions evidents de causa-efecte entre els diversos elements, sinó de propensions vers certs estats finals del sistema. La quantificació dels riscos manté els mateixos problemes metodològic-epistèmics.

Val a dir que els conceptes de risc i incertesa estan íntimament relacionats¹⁷⁵, i que en cert moment del desenvolupament de les controvèrsies apareixerà el clàssic problema de la infradeterminació. La complexitat i nombre de variables existents en un anàlisi del risc, fan que determinades incerteses siguin difícils de solucionar, i més encara quan existeix un conflicte de parers entre experts¹⁷⁶. La incertesa seria quelcom proper al coneixement imperfecte, més que no pas una 'misrepresentation' de la realitat. Vindria donada per la debilitat o incompletesa en les dades empíriques de les que es disposa, i la decisió a partir d'aquesta manifesta

risk. The closest Japanese words are *kiki* meaning *crisis*, *kiken* meaning 'danger', and *anzen* meaning 'safety', pàg. 122.

¹⁷² Ballard, dins Ansell (1992), pàg. 100, apunta a una visió generalitzada del risc a la indústria: "In industry risk is generally defined as: Risk = Frequency x Consequence", però sempre al voltant del concepte de seguretat, dissenyada de formes diverses (inherent, engineered i procedural safety).

¹⁷³ Trobem el terme en la pàgina 12 del petit diari de premsa gratuït a *20 minutos*, del dia 21 de febrer de 2002. Amb 'cultura de risc' el periodista delimita el conjunt d'individus que practiquen una activitat esportiva decididament agosarada, que cerca el risc o perill de forma voluntària.

¹⁷⁴ Vegi's Hacking (1995) per a un estudi sobre el desenvolupament històric dels estudis sobre la probabilitat.

¹⁷⁵ *Science*, (1987), pàg. 267.

¹⁷⁶ Beck (1992) considera que "this monopoly of scientists and engineers in the diagnosis of hazards, however, is simultaneously being called into question by the 'reality crisis'", pàg. 108. El que vol dir Beck és que la resta d'actors teòricament implicats en la controvèrsia perden la capacitat de determinar quins són els fets a discutir i de quina manera cal procedir, sense que els individus, els experts, als quals s'otorga aquest benefici trobin un acord definitiu. D'aquí la idea de la pèrdua de la 'realitat' que, al capdavall, no té ningú que la controlli.

algunes pautes reconegudes¹⁷⁷, però que al capdavant empen alhora coneixement epistèmic i valors no-epistèmics. El NRC provà el 1996 d'oferir una distinció entre diversos graus d'incertesa¹⁷⁸:

- A. Incertesa aleatòria: vindria donada per les variacions a l'atzar i els resultats aleatoris provinents del món físic.
- B. Incertesa epistèmica: consistiria en la conseqüència de la manca de coneixement sobre el món.
- C. Indeterminació: El problema de la manca de capacitat o informació per a escollir entre dos models existents.
- D. Ignorància: quan la incertesa és present però no és reconeguda ¹⁷⁹.

Amb aquestes distincions, el NRC cercava aclarir els elements que havien demostrat ser altament conflictius i que qüestionaven la via, a ulls de l'opinió pública (i de retruc en la classe que accedeix al poder mitjançant el seu vot democràtic, la dels gestors polítics), dels resultats de la seva activitat científica. El mateix NRC accepta que malgrat existeixen anàlisis formals de la incertesa, els resultats d'aquests no han de presentar-se com la darrera paraula en la discussió sinó més aviat com a una nova llum per contemplar i resoldre el problema. Ara bé, la catalogació del NRC és hereva d'aquella proposada per Wynne, dins Ansell (1992), pàg. 140:

| | |
|---------------|---|
| RISK | Know the odds. |
| UNCERTAINTY | Don't know the odds: may be know the main parameters. May reduce uncertainty but increase ignorance. |
| IGNORANCE | Don't know what we don't know. Ignorance increases with increased commitments based on given knowledge. |
| INDETERMINACY | Causal chains or networks open. |

¹⁷⁷ Giere, dins Mayo (1991), pàg. 188 indica que en condicions d'incertesa es produeixen posicions de (1) dominació completa, quan es tria una opció entre les altres per valors no-epistèmics, personals; (2) suficiència, quan es maximitza la decisió escollint no pas la millor opció (best) sinó la més bona (good enough), arribant als valors acceptats; (3) precaució, emprant el càlcul minimax (minimitzant la màxima pèrdua possible) i el maximin (maximitzant el menor guany possible).

¹⁷⁸ Wynne (1996) proposa una altra distinció al parlar d'incertesa: (1) *risk*, quan es coneix plenament el comportament del sistema, calculant les possibles conseqüències; (2) *uncertainty*, en el moment que coneixem els paràmetres principals del sistema però no la distribució de les seves probabilitats; (3) *ignorance*, o desconeixement general d'allò estudiat; (4) *indeterminacy*, quan cadenes causals resten obertes.

¹⁷⁹ L'atzar seria, en el cas de la ignorància, no pas una propietat de la natura sinó la demostració de la nostra desconeixença del funcionament de les coses, com xiuxiueja el petit dimoniet Azazel, que Isaac Asimov creà per a una sèrie de contes curts, el qual digué: "Es la Naturaleza un arte que solemos ignorar/El azar, un camino cuyo rumbo no solemos averiguar", dins *Azazel* (1989), BCN: Circulo de Lectores, pàg. 189

Com es pot veure, Wynne ofereix una diferenciació més directa, amb un llenguatge directe i més proper al de la societat civil a la qual s'adreça cercant la seva participació. La relació estreta entre risc i controvèrsia científica ve donada per les complexitats de l'anàlisi del risc, amparat en l'anàlisi estadístic i sota la llum de l'opinió pública. El problema de les extrapolacions experimentals, la multifactorietat de certs problemes, la complexitat dels sistemes a analitzar han provocat que la major part d'anàlisi de riscos esdevingui una controvèrsia científica. Podem dir, en aquest cas, que les controvèrsies sobre anàlisi de riscos -en el sentit genèric del terme- són un subapartat de les controvèrsies científiques, i que allò que manté punts de contacte amb altres tipus de controvèrsies científiques és l'ús de metodologia estadística. En cap cas pretén aquesta reducció del camp d'estudi evitar l'aplicació dels seus resultats a la resta de controvèrsies. L'anàlisi dels factors implicats i de l'evolució de la controvèrsia manté un interès per a la consecució d'un model general d'anàlisi de controvèrsies que sobrepassi l'exemple esmentat, a partir de la clarificació d'elements socio-estructurals i epistèmics en l'activitat científica a partir de la segona meitat del segle XX.

Darrerament, l'European Environment Agency (2002) ha publicat un text que pretén clarificar aquestes qüestions des de la perspectiva europea. L'EEA difrencia entre aquests conceptes i les respostes institucionals possibles, en un model de resposta reguladora més refinat que el del NRC:

| Situació | Estat i dades del coneixement | Exemples d'acció |
|-------------------|---|---|
| Risc | Impactes 'coneguts'; probabilitats 'conegudes' | Prevenició: acció presa per tal de reduir els riscos coneguts |
| Incertesa | Impactes 'coneguts'; probabilitats 'desconegudes' | Prevenició precaucioniia: acció presa per tal de reduir els perills potencials |
| Ignorància | Impactes 'desconeguts? i, conseqüentment, probabilitats desconegudes | Precaució: acció presa per tal d'anticipar, identificar i reduir l'impacte de 'sorpreses'; ús de les fonts d'informació més grans possibles; promoció de tecnologies robustes, diverses i adaptables, alhora que mesures socials, per tal de trobar les necessitats, amb pocs 'monopolis' tecnològics. |

2.1.2. Els diversos tipus d'anàlisi del risc.

Un cop hem definit la noció de risc, descobrim que el seu anàlisi pot ser efectuat des de múltiples perspectives i que aquestes han constituït o bé disciplines noves o subdisciplines dins àrees de coneixement consolidades. Existeixen múltiples epistemologies que, conjuntament amb les seves virtuts i biaixos, coexisteixen durant el transcurs de les controvèrsies científiques. Aquesta multiplicitat es torna conflictiva quan els defensors d'una de les perspectives duu a terme un anàlisi reduccionista des de la seva pròpia àrea. Shrader-Frechette¹⁸⁰, intenta trobar el punt mig que possibiliti la interrelació entre la diversitat d'agents que participen en un anàlisi del risc, denominant aquesta posició *proceduralisme científic*. Per a ella, l'objectivitat, dins un anàlisi global de riscos s'aconsegueix quan un argument supera les crítiques de la totalitat d'agents que participen en el seu estudi-provació-acceptació. Però anem per pas per pas, i comencem identificant quin són els principals tipus d'anàlisi de riscos, sense entrar a descriure detalladament cadascun d'ells, tasca que deixo per a l'apartat 2.2., en el que es consideraran els grups que participen en una controvèrsia d'anàlisi de riscos i les relacions que estableixen entre ells.

Passem, doncs, a esbossar de forma general els tipus d'anàlisi del risc que participen en una controvèrsia científica.

2.1.2.1. Anàlisi del risc : L'anàlisi dels riscos és denominat habitualment 'assessorament de riscos', i engloba al mateix temps el procés global en el qual s'identifiquen, caracteritzen, quantifiquen, transmeten i gestionen els riscos, com també el segon punt d'aquest procés, dividit habitualment en tres fases: investigació científica (scientific research), assessorament de riscos (risk assessment) i gestió dels riscos (risk management). Com a disciplina moderna és desenvolupada a partir de la necessitat d'avaluar els riscos presents en la construcció i funcionament d'instruments o estructures que emprin o generin

¹⁸⁰ Dins Mayo & Hollander (1991), cap. 11.

energia nuclear¹⁸¹. No obstant, això és el resultat d'una llarga tradició en la necessitat estatal de mantenir uns nivells de seguretat eficients en matèries de seguretat alimentària, com es pot veure en l'evolució de la disciplina de la toxicologia (analtzada en el segon capítol), i que tindrà una importància vital en els inicis de la controvèrsia al voltant de la sacarina a inicis del segle XX als Estats Units¹⁸².

Serà durant els anys vuitanta del segle vint que es desenvoluparà l'especialització en l'anàlisi del risc (terminologia especialitzada, models de simulació computeritzats, experiments de laboratori, professionalització, revistes, societats...). En els anàlisis, se suposa estar treballant amb riscos reals, és a dir, que són susceptibles d'executar-se físicament en una situació propícia que hauria d'haver estat delimitada prèviament per la teoria. Tot i que deixo aquest apartat per a un major desenvolupament a l'apartat 2.2.2., he de recordar que dins aquest grup es produeix la traducció dels models que expliquen riscos des dels diversos llenguatges especialitzats al llenguatge natural dels membres que integren el grup que gestiona els riscos, l'*establishment* polític. Existirien, doncs, dos grans grups, el dels científics i el dels polítics, que s'ocuparien del procés general de l'anàlisi dels riscos, encara que els segons requeririen una traducció de la informació per tal de poder utilitzar-la. Val a dir que els científics no tenen per què ser necessàriament de les agències governamentals especialitzades, sinó que poden provenir de la universitat, la indústria privada o treballar com a científics *freelance* per a organitzacions no governamentals (malgrat pertanyin a la universitat, en la major part dels casos).

L'interès per l'avaluació de riscos ha emergit públicament i política després de polèmiques científico-tecnològiques com les de Three Mile Island, Love Canal, les vaques boges, la dioxina belga o l'urani enriquit (en la guerra sèrbia amb la OTAN), davant les quals l'opinió pública és cada cop més

¹⁸¹ Cerezo (2000), pàg. 36. Un exemple són els 'fault tree analysis' creats per N. Rasmussen per a l' U.S. Atomic Energy Commission, l'any 1974. Inicialment provinents de la recerca espacial, arribaren posteriorment a la societat civil.

¹⁸² Dickson (1988), pàg. 222, "In the early 1950s, even though overall public confidence in science and technology was at its peak, there were still several areas of concern. The most obvious was the spread of nuclear weapons that followed the development of the atomic and hydrogen bombs during and immediately after the Second World War. But it was also during this period that fears of the carcinogenic properties of artificial food additives led senator James J. Delaney to introduce one of the strictest rules controlling the applications of science ever passed by Congress, an amendment to the Food and Drug Act

conscient de la necessitat de la seva existència i transparència informativa¹⁸³. Davant la dificultat d'identificar i demostrar l'existència dels riscos, s'ha arribat a parlar fins i tot dels 'riscos fantasmes'¹⁸⁴.

2.1.2.2. Percepció del risc. En segon lloc, ens hem d'ocupar breument dels aspectes psicològics i sociològics que envolten la percepció del risc. La percepció del risc està estretament lligada a la dificultat del raonament estadístic i a diverses formes de processar mentalment la informació que aboquen a diverses paradoxes ben conegudes¹⁸⁵. Mark Twain, en un breu però sardònic relat, *The Dangers of Lying in Bed*, reuneix premonitòriament el pànic social de la seva època pels riscos d'accident ferroviari (vigent aleshores com ho és ara el tema de la seguretat aèria) i problemes de percepció del risc a partir de correlacions eminentment fal·lacioses¹⁸⁶.

Els estudis de percepció de riscos estan fonamentalment orientats vers l'obtenció de bases empíriques amb les que comprendre i preveure les respostes de la societat, essent un suport als mecanismes governamentals d'identificació i gestió dels riscos. Al mateix temps cerquen el mode de millorar la comunicació dels riscos als llecs i l'entesa entre aquests i els experts o els polítics. Amb la literatura contracultural sorgida a partir de la segona guerra mundial, i l'interès per la sanitat (entesa com a base per a una major

requiring that the government set a zero tolerance for any chemical found to cause cancer in laboratory animals".

¹⁸³ La revista *Science* publica el 17 d'abril del 1987 un número (el 236) dedicat exclusivament a l'avaluació o assessorament de riscos (risk assessment). En aquest número participaren alguns dels autors més significatius en els diversos camps de l'avaluació del risc: percepció (Slovic), anàlisi (Ames), o comunicació (Lave), entre d'altres.

¹⁸⁴ *Phantom Risk. Scientific Inference and the Law*, és el títol d'un llibre coeditat per Kenneth R. Foster, David E. Bernstein i Peter W. Huber l'any 1993 per primer cop, i reeditat el 1999 pel MIT. En el primer capítol, pàgina 1, els autors defineixen el concepte: "By *phantom risk* we mean cause-and-effect relationships whose very existence is unproven and perhaps unprovable". Aquesta dificultat en la demostració de l'establiment de relacions de causa-efecte vindrà donada, com ja veurem, per l'ús d'eines estadístiques en l'assessorament de riscos (per exemple, en l'epidemiologia), les quals només ens ofereixen propensions i correlacions, però mai relacions de causa-efecte.

¹⁸⁵ Tenim per exemple la paradoxa de Simpson (Dupré 1993, pàg. 196) o la de Sant Petersburg (Shrader - Frechette, 1985, pàg. 132 -133). Com Lave ha remarcat a *Science*, 236, 1987, pàg. 294: "The apparent contradictions may result from a complicated cognitive structure for perceiving hazardous situations". És important advertir els aspectes cognitius implicats en aquestes paradoxes, habituals en el raonament de la societat civil, i deixar de banda justificacions de les mateixes basant-nos únicament en el problema de la ignorància de les dades.

¹⁸⁶ Pel seu valor històric, incloc el text com a Annex 3, conjuntament amb un article publicat a *Science* que reprèn en els nostres dies aquesta línia crítica. Similars als arguments de Twain, tal vegada l'havia llegit, l'enigmàtic personatge Joe Gould seguia un raonament similar: "En la conferencia mencionada en segundo lugar [es refereix a 'La espantosa adicción al tomate, o ¡ cuidado!, ¡ cuidado!, ¡ abajo el doctor Gallup!'] utilizando estadísticas que afirma haber encontrado en suplementos económicos de periódicos, demuestra que <<en los últimos siete años, el cincuenta y tres por ciento de los choques de trenes en los Estados Unidos se debió a la ingesta de tomates por parte de ingenieros ferroviarios>>", dins Joseph Mitchell (2000) *El secreto de John Gould*, BCN: Anagrama (Círculo de Lectores).

qualitat i duració de vida), les societats occidentals són cada cop més sensibles a riscos ecològics, laborables o de salut, ajudades per una premsa que cada cop més ha estat aportant informació sobre polèmiques científiques sobre aquests temes. Slovic¹⁸⁷ recull l'opinió estesa entre diversos especialistes sobre percepció dels riscos del fet que "the American public's apparent pursuit of a 'zero-risk society' threatens the nation's political and economic stability". Part de l'interès governamental en la recerca de la percepció del risc es fonamenta en la vocació docent del mateix en matèria de riscos, prenent arribar a una societat més confiada en els mecanismes estatals de regulació de riscos (alimentaris, d'habitatge, de sanitat, de transport,..). Els estudis sobre percepció dels riscos han demostrat la seva utilitat al proporcionar a les agències reguladores eines de comprensió per a desbrossar la reacció i evolució de l'opinió pública. Al mateix temps, aquests estudis han estat elaborats per sociòlegs i psicòlegs interessats pels processos de raonament social, amb les implicacions institucionals o agrupatives que aquest implica. Si s'ha arribat a afirmar que existeix el "hazard of the week' syndrome"¹⁸⁸, és això degut a l'existència d'una conscienciació envers els riscos cada cop més estesa per tots els nivells de la societat, una 'societat del risc', com Beck (1998a) ha definit exitosament¹⁸⁹. Kasperson, dins Mayo & Hollander (1991) ofereix una classificació original dels riscos, ja que aquests són ordenats en funció d'aspectes no centrats en el tipus de disciplina o àmbit on aquests apareixen (nuclear, alimentació, transport, ...), sinó de forma molt genèrica. És per això que no he inclòs aquestes deficions en l'apartat dedicat a la introducció del concepte de risc, ja que Kasperson treballa al voltant d'una visió àmplia dels possibles tipus i contextos del risc. Enumera la següent llista de riscos: globals elusius (omnipresents i dels que no en som conscients, ex: canvi climàtic, desforestació), ideològics (socialment justificats, ex: armes de foc), marginals (afecten a poca gent o gent sense poder, ex: problemes del 3r

¹⁸⁷ *Science* (1987), 236, USA, pàg. 280. Al mateix temps, s'ha creat una psicosi col·lectiva en aquesta nova societat del risc que ha donat pas a una por primordial permanent o 'Ur-fear', segons Douglas MacLean, citat per Legator dins Engelhardt (1987), pàg. 570.

¹⁸⁸ Mayo (1991), pàg. 9.

¹⁸⁹ Wynne critica a Giddens i Beck degut a la seva excessivament cognitiva sociologia del risc. Joffe (1999) recull la posició de Wynne: "Sociologists, with notable exceptions, have tended to focus on the 'risk society' as a monolithic environment, one in which all citizens are subject to raised levels of anxiety. This stance fails to explore how lay people imbibe knowledge of risks", pàg. 14.

món), amplificats (que la població rep amb excessiva por¹⁹⁰, ex: abocadors) i amenaçadors dels valors (pels canvis socials que provoca la tecnologia, ex: mercats electrònics). Estem davant d'una llista molt difusa que podria arribar a ser tan caricaturesca com la descrita a *Otras Inquisiciones*, de J.L. Borges, en el capítol "El idioma analítico de John Wilkins", en la que remet a una suposada, i esbojarrada, taxonomia xinesa del món animal. Malgrat la crítica de la classificació anterior, reconec el valor orientatiu de la tipologia dels riscos presentada, a nivell de la comprensió dels fets de la societat civil.

D'altra banda, podem considerar la capacitat de percepció de la informació en relació amb els diversos mecanismes segons els quals aquesta pot ser entesa, que inclou tant el domini de diverses tècniques simbòliques com del coneixement de la disciplina o de vocabulari més elaborat¹⁹¹. Bachelard creà una classificació de graus epistèmics de la percepció, la qual ens pot ajudar per a entendre la diversitat en la percepció¹⁹²:

| | |
|-----------------------|---|
| I. Realisme Primitiu | Persones amb un nivell molt baix de coneixements (masses ignorants en àrees subdesenvolupades) |
| II. Empirisme | Persones de cultura limitada (però que poden emprar mides de longitud, pes i temperatura) |
| III. Ciència clàssica | Estudiants i professionals graduats (coneixements bàsics generals) |
| IV. Ciència moderna | Professionals no especialitzats (coneixements sobre física nuclear, farmacologia, bioquímica,...) |
| V Ciència avançada | Professionals amb un alt grau d'especialització. |

Dins de l'anàlisi de la pecepció dels riscos cal incidir en alguns aspectes importants:

A) Incapacitat per a la 'correcta' percepció:

Un dels problemes fonamentals en la percepció dels riscos, per part de la societat civil, consisteix en el desconeixement de la informació

¹⁹⁰ Per a designar aquestes poblacions completament oposades a certs riscos han estat creats dos acrònims molt estesos en la llengua anglesa: LULU (Locally Unwanted Land Uses) i NIMBY (Not In My Back Yard), els quals ja són prou explícits.

¹⁹¹ Goodell, dins Engelhardt (1987) "The role of the mass media in scientific controversy" es queixa: "Frequently, for example, epidemiological data and other kinds of statistical analysis are given because statistics are poorly understood by reporters and media management and poorly explained to them by experts", pàg. 589.

¹⁹² Calvo (1982), pàg. 36. Val a dir que la classificació de Bachelard no passa de ser un intent simple de crear un model d'anàlisi del fenomen de la percepció i la comprensió epistèmica, que els actuals sistemes d'anàlisi han superat amb escreix. El valor de la classificació resideix en la seva simplicitat i els lligams entre percepció i epistemologia.

proporcionada oficialment, sovint amb continguts d'estimacions estadístiques. Es tractaria, doncs, d'un cas de desconeixement teòric i formacional. Però no només per qüestions de grau de formació personal es produeixen divergències en la percepció del risc, també poden venir donades per capacitats cognitives que esbiaixen el raonament de la informació rebuda. Passo a continuació a aclarir alguns dels punts que tenen a veure amb la percepció de la informació sobre el risc:

i) Percepció determinada per la font: Un dels aspectes que modifiquen la percepció de la informació és l'emissor d'aquesta, com ha advertir Aspinwall (NCI, 1999, pàg. 88). Determinats estudis en psicologia social sobre els mecanismes persuasius emprant el paradigma de la Yale School ('who says what to whom') han arribat a la conclusió que en un intent de persuasió té la mateixa importància l'estatut de l'emissor, el tipus de missatge i la formació del receptor. D'aquesta manera, sembla clar que la informació no és quelcom neutral sinó que es troba immers en una xarxa social que determina el seu valor en funció de com es conjuguen diversos factors. En aquest cas, hem de justificar la variabilitat en el parer de la societat civil al ser informada sobre determinats riscos no només en la seva manca de formació científica sinó també en aspectes cognitius que acompanyen a la creació i difusió de continguts epistèmics.

ii) Percepció determinada pel missatge: traducció i simplificació. El tipus d'argument o informació transmesa i la seva formulació lògica pot determinar no tan sols la precisió dels arguments sinó la capacitat de comprensió del receptor, o fins i tot, el seu interès per rebre la informació. Podem entendre això amb un exemple clar: el cas de les 'vaques boges' no és el mateix que el 'síndrome de Kreutzfeld-Kacob' per a la major part de la societat, i no sembla pas que a la gent els interessin les teories sobre la transmissió dels prions en bovins i humans. Encara més, el terme 'príó' sembla desconcertar l'opinió pública. Davant d'això, ens

podem preguntar com és possible transmetre la informació traduïda d'una polèmica sense que la simplificació resti exactitud als conceptes originals. Part de la solució es troba en la cooperació oberta entre els científics i els periodistes especialitzats (o no), en el saber traduir els resultats estadístics en unes explicacions senzilles però no per això poc valuoses, alhora que en una continua formació de la població, comprnent els límits de recepció de la societat. El disseny del mode de transmetre la informació és igualment important:

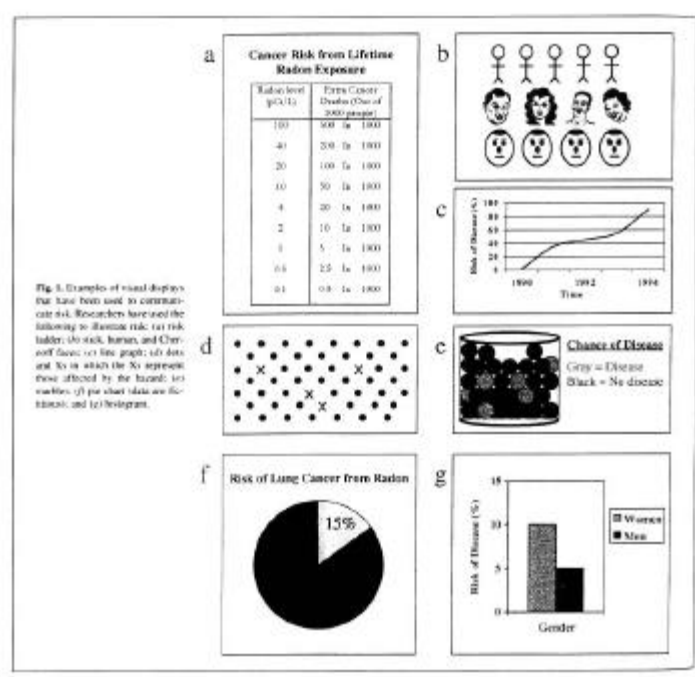


Figura 7. La comunicació dels riscos, (NCI, 1999, pàg.150)

iii) Percepció determinada per condicionants: socials i psicològics. Continuant allò iniciat a l'apartat 1.3.2.2. , cal indicar alguns dels darrers avenços en els estudis sobre percepció de riscos. S'ha arribat al descobriment de diverses estratègies mentals a les que la gent recorre per a posar ordre en el món complex i incert en el que vivim¹⁹³. Aquestes regles han

¹⁹³ Aquestes estratègies poden diferir segons el grup al qual pertanyi l'individu, com ha indicat Slovic, dins Mayo (1991), pàg. 55: "Yet risks assessors and risk managers have often tried to communicate with the public under the assumption that they and the public share a common conceptual and cultural heritage in the

demostrat la seva validesa en determinats contextos mentre que en d'altres no han dut més que a esbiaixaments de comprensió en els riscos. Part dels esforços dels estudis, denominats 'psicomètrics'¹⁹⁴, ha passat per l'obtenció una taxonomia dels perills que la gent sent com a possibles. Un esquema d'aquest tipus mostra les indiferències, aversions i discrepàncies de la societat enfront els riscos i la seva consideració per part dels experts. El paradigma psicomètric

uses psychophysical scaling and multivariate analysis techniques to produce quantitative representations or 'cognitive maps' of risk attitudes and perceptions.

Slovic (Science, 1987, pàg. 281)

Part d'aquests esforços expliquen satisfactòriament actituds considerades no-racionals davant determinats riscos però que en realitat es veuen determinades per aquests 'mapes cognitius' força estesos i completament racionals. Estàriem parlant de les variables cognitives calentes de Thagard (analitzades posteriorment en aquest capítol) però en un altre nivell epistèmic, el de la racionalitat social. Aquests estudis pretenen anar més enllà d'un aproximament estadístic sobre el risc, incloent aspectes sociològics i antropològics que determinen la percepció final d'un risc¹⁹⁵, habitualment com a quelcom negatiu¹⁹⁶.

domain of risk. That assumption, however, is false and has led to failures of communication and rancorous conflicts". Slovic ho denomina la 'commonality assumption'.

¹⁹⁴ Dos autors que han marcat línies de recerca han estat Starr (1969) "Social Benefit Versus Technological Risk", *Science*, UK, 165, pàg. 1232 -1238 i Fischhoff (1981) *Acceptable Risk*, UK: Cambridge University Press.

¹⁹⁵ La posició de Slovic (1992) és clara: Of course, the psychometric paradigm, with its elicitation of perceptions and expressed preferences, has its own assumptions and limitations (...) One of the most important assumptions in our approach is that risk is entirely subjective. Risk does not exist 'out there' independent of our mind and cultures, waiting to be measured. Human beings have invented the concept of 'risk' to help them understand and cope with the dangers and uncertainties of life. There is no such thing as 'real risk' or 'objective risk'. The nuclear engineer's probabilistic risk estimate for a reactor accident or the toxicologist's quantitative estimate of chemical's carcinogenic risk are both based on theoretical models, whose structure is subjective and assumption laden, and whose inputs are dependent upon judgement. Nonscientists have their own models, assumptions, and subjective assessment techniques (intuitive risk assessments), which are sometimes very different from the scientist's methods", pàg. 119.

¹⁹⁶ Ja que la incertesa respecte un guany no seria considerat un risc sinó una possibilitat remota. És curiós veure com el concepte de risc sempre va associat amb la tendència a succeir esdeveniments negatius, com de fet han reconegut molts autors: Alhakami & Slovic (1994), Luce & Weber (1986), Weber & Bottom (1989, 1990). Així, en l'esquema de coordenades del paradigma psicomètric de Slovic tenim dues grans tendències en la percepció del risc: el terror (dread) i la desconeixença (unknown).

A partir de les por i preocupacions dels individus de les societats actuals, apareixen una sèrie de relats que cerquen reflectir i donar sortida a les preocupacions més íntimes. Deixant de banda aspectes com la seva racionalitat o verosimilitud, les llegendes urbanes són part del patrimoni folklòric dels nostres dies. Dins del vast món de les llegendes urbanes en trobem unes quantes que es refereixen directament al món dels additius alimentaris, una de les 'plagues' de la gastronomia contemporània ¹⁹⁷. Orti i Sampere (2000) recullen en el capítol 'Aditivos que restan' les històries populars que han sorgit al voltant dels additius alimentaris sintètics, encapçalades pel que es pot denominar l' 'afar de les llistes de Villejuif', unes suposades llistes sobre les propietats carcinogèniques que hauria elaborat aquest prestigiós hospital. En realitat, aquest hospital no havia confeccionat cap document d'aquest tipus i hauria de mantenir una forta lluita amb l'opinió pública quan fou publicada en diversos medis de premsa. Si hem de ser precisos, a Villejuif existeixen múltiples institucions mèdiques rellevants: l'Institut de Recherches Scientifiques sur le Cancer i els hospitals Gustave Broussy i Paul Brousse, cap de les quals ha emès una llista similar. Les marques comercials esmentades en l'anònima llista han demandat les revistes que les publicaren, guanyant casos el 1981 a Brusel·les i el 1983 a París. El 1985 la Federació Espanyola d'Indústries Alimentàries i Begudes demandà l'editorial Obelisco per publicar aquesta llista. Aquesta història reforça la idea del 'carcinogen de la setmana', o de la constatació de la denominada 'histèria col·lectiva' davant la introducció en el mercat alimentari de productes generats 'artificialment'.

¹⁹⁷ Orti i Sampere (2000).

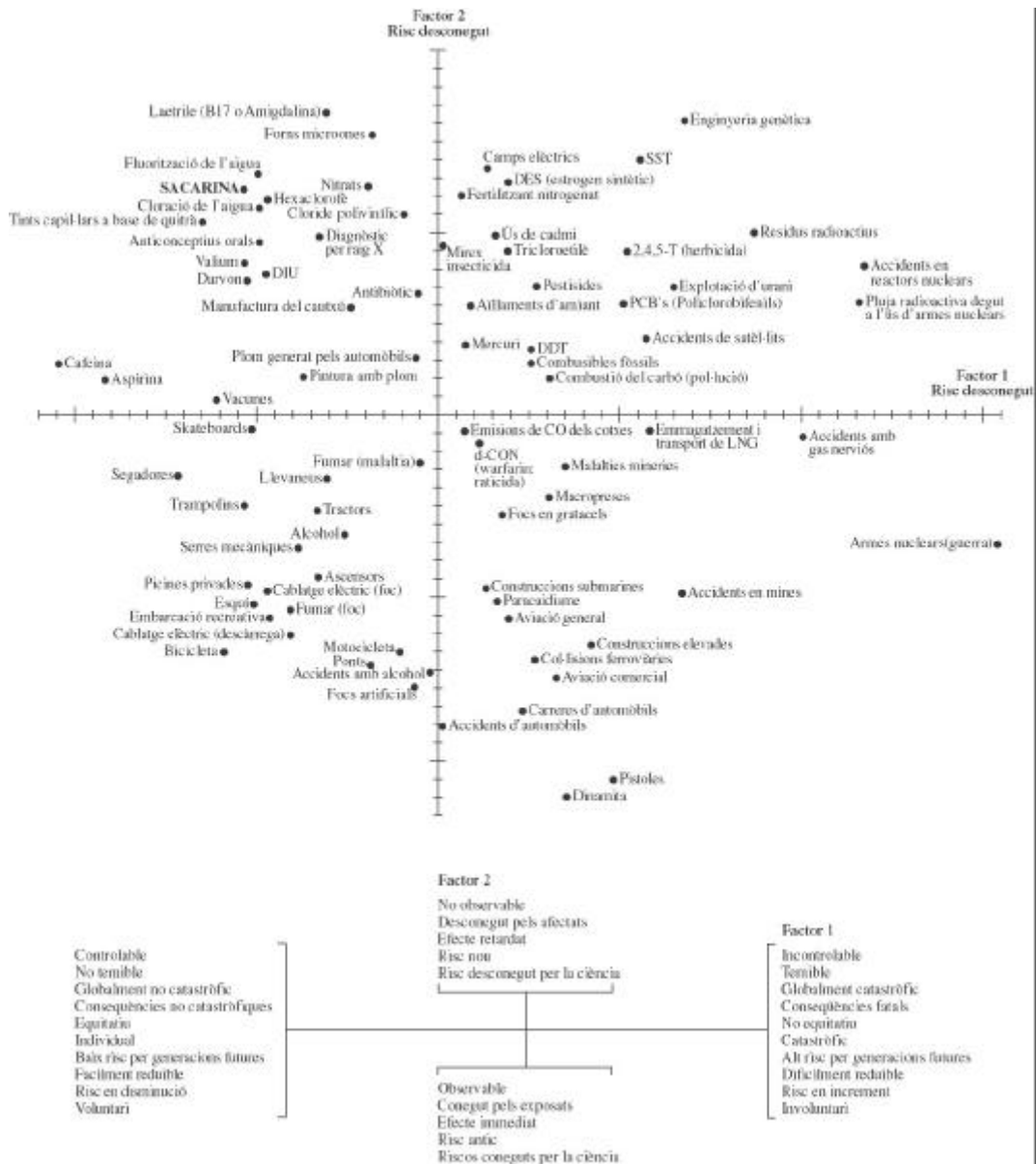


Figura 8. La percepció del risc, segons Slovic (traducció de l'autor)

B) Risc i atzar en la societat civil: Podem afirmar, sense caure en l'exageració, que la societat civil associa les nocions de risc i d'atzar¹⁹⁸. En l'imaginari popular la idea de risc no prové d'un marc estocàstic en el que es poden qu antifigar amb major o menor precisió les probabilitats de que succeeixi un esdeveniment, sinó d'un context curull d'al·letorietats. El risc vindria a ser no pas la dèbil coneixença d'allò que vindràsinó la batzegada emergida de la

més absoluta foscor, allunyat de les nostres ments limitades. Així 'atzar' i 'risc' serien termes sinònims (als que caldria incloure, en certa mida, el de 'perill'), representants del món ignot per a la racionalitat. Trobem algunes referències a la idea exposada en les veus literàries dels nostres temps. Llegim el poema de la gran escriptora polaca Wislawa Szymborska (1988), pàg. 75:

UN CAS QUALSEVOL

*Podia haver passat.
Havia d'haver passat.
Havia passat abans. Després.
Aquí a prop. Més enllà
De fet, ha passat, però no pas a tu.*

*T'has salvat perquè anaves el primer.
T'has salvat perquè anaves l'últim.
Perquè estaves sol. Acompanyat.
Perquè eres a la dreta. A l'esquerra.
Perquè plovia. Perquè feia un dia rúfol.
Perquè feia un sol espantós.*

*Per sort, hi havia un bosc.
Per sort, no hi havia arbres.
Per sort: un rail, un ganxo, una biga, un fre,
una bretxa, una corba, un mil·límetre, un segon.
Per sort, hi havia un ferro roent a què agafar-se.*

*De resultes, perquè, tanmateix i malgrat.
Què hauria passat, si la mà el peu
s'haguessin trobat a un pas a un pèl
del concurs de circumstàncies?*

Troblem un text similar, encara que no tan precís, ni amb una visió tan general en un dels darrers contes de Quim Monzó "Davant del rei de Suècia"¹⁹⁹, on s'explica:

*Amargós paga el diari, el doblega amb cura, se'l posa sota
l'aixella i camina a tocar dels edificis. Sempre havia estat de
l'opinió que caminar a tocar de la calçada és un risc; que en*

¹⁹⁸ Lazar (1965) recull aquesta idea: "le risque est l'expression 'humaine' de l'inconnu, du hasard", pàg. 6.

¹⁹⁹ Monzó, Quim (2001) *El millor dels móns*, BCN: Cercle de Lectors, pàg. 113.

qualsevol moment aquella moto o aquest cotxe poden perdre el control, enfilar-se a la vorera i envestir els desprevinguts que no hagin calculat el perill. Fins que, un dia, es va adonar que també és un perill caminar a tocar dels edificis si mai se'n desprèn un tros de balcó. Per això, de fa temps camina seguint una línia recta equidistant dels edificis i de la vorada.

C)Paradoxes: quan analitzem la percepció més propera als fenòmens estadístics, ens trobem davant l'aparició de diverses paradoxes que compliquen un xic més el procés de general de percepció. És important tenir present la possibilitat que aquestes paradoxes s'estiguin donant en les ments d'alguns dels diversos agents que participen en una controvèrsia científica, tan a nivell de la investigació, com en la gestió, la comunicació o l'exposició als riscos. Enumero algunes de les més importants:

1. Paradoxa de Simpson: consisteix en la comprensió del fet que existeixen diversos contextos causalment rellevants en els que una causa podria donar-se, fet que implicaria que no podem saber en quin la causa podria donar-se. De fet, ens semblaria que un fet tindria moltes causes possibles o que alguna d'elles no era veritable. Això seria degut a l'existència de diverses correlacions existents, i semblaria indicar que la recerca estadística pot establir propietats de causalitat on no n'hi ha, fent-nos navegar per aigües perilloses. La solució ortodoxa a aquesta paradoxa, segons Dupré (1993), pàg. 196, passa per afirmar que un factor és una causa si i només si incrementa la probabilitat del seu efecte en qualsevol context possible d'altres factors rellevants per a l'obtenció de l'efecte. D'aquesta manera es justifica la transitivitat de la causació a través de correlacions entre diversos factors²⁰⁰.

2. Paradoxa de Sant Petersburg. A inicis dels s. XVIII, Daniel i Nicolau Bernoulli formaven part del cos docent de l'Acadèmia

²⁰⁰ Irzik (1996) analitza en el punt sisè del seu article el problema de la transitivitat de les correlacions i la seva relació amb la Paradoxa de Simpson. Part del problema resideix també en el posicionament epistèmic previ: o bé entendre les causes com a 'capacitats' (com faria Nancy Cartwright i el propi autor) o com a correlacions (com D. Papineau o Patrik Suppes).

de les Ciències de St. Peterburg, una institució creada recentment per Pere el Gran dins el seu programa d'europèizació de l'aleshores retrassada i rural Rússia, seguint l'exemple d'altres països com França o Anglaterra. El 1725 Nicolau proposà en els *Comentarii* de l'Acadèmia un problema de tipus estadístic que posteriorment rebria el nom de 'paradoxa de St. Petersburg'. El problema tenia forma de joc d'atzar, emprant un cop més el llençament de moneda: si sortia cara a la primera tirada, Daniel pagaria a Nicolau 1 corona. Si sortia cara a la segona, 2 corones. A la tercera 8 corones, seguint incrementant el guany d'aquesta manera si la cara es retrassava una tirada més 2^{n+1} . Amb una taula ho entendrem millor:

| Tirada | Resultat | Daniel paga a Nicolau | Probabilitat | Desglossament |
|--------|---------------|-----------------------|--------------|--|
| 1 | C | 1 | 1/2 | C; CR |
| 2 | CR, C | 2 | 1/4 | CR,CR; C, CR; C,C; CR,C. |
| 3 | CR,CR,C | 4 | 1/8 | CR,CR,CR;CR,C,CR; C,CR,CR; CR,CR,C; C,C,C; C,C,CR;C,CR,C, CR,C,C, |
| 4 | CR, CR, CR, C | 8 | 1/16 | |

El problema fonamental consisteix en saber quina quantitat hauria de poder pagar Nicolau a Daniel per tal d'animar a aquest darrer a jugar, ja que per a aquest les pèrdues podrien ser desastroses, si es dona la possibilitat que la cara aparegui en una tirada molt elevada. Tot i així, Nicolau podria arribar a no cobrar, ja que la quantitat podria ser increïblement elevada, de manera que cap dels dos podria ni cobrar ni pagar. Buffon provà de resoldre aquesta paradoxa contractant un vailet que li tirés la moneda, concretament 2084 vegades. En aquest cas Nicolau hauria de pagar a Daniel 10.057 corones, i no pas un número infinit. La paradoxa demostrava ser tal només sobre paper i a nivell teòric, però en un joc real de tirades es podia arribar a obtenir un número concret. L'esperança matemàtica

infinita no té perquè donar-se en un joc de debò. Així, la probabilitat que no aparegui cara en una tirada molt elevada, és molt baixa, si considerem un número suficient de tirades, un número finit. Això portaria assumir que els esdeveniments de baixa probabilitat són impossibles o no cal que ens preocupin. Això explicaria les actituds de la societat civil davant certs riscos, mentre que el seu interès vindria donat per d'altres factors²⁰¹. Per a la teoria de la decisió moderna, aquestes probabilitats ínfimes són considerades com a posseïdores d'un valor zero. Tornem al proverbi llatí *De minimis non curat lex*.

2.1.2.2.1. Percepció i evidència. Una qüestió àmpliament debatuda a l'hora de parlar de percepció es troba en la justificació paral·lela de l'evidència. En moltes controvèrsies on la societat civil percep el risc de forma confusa, això no és degut només a condicionants cognitius dels mateixos individus sinó també en una indeterminació en allò en que consisteix l'evidència. Sabem que el procés de traducció i comunicació del risc es produeix una modificació de la seva informació, però també hem de tenir en compte que durant la seva avaluació i gestió l'evidència rep un tractament especial que, al seu torn, la modifica. Al capdavant, en un camp de controvèrsies, existeixen diverses evidències, i el posicionament de molts dels individus que en formen part no pot ser pas senzill. Un intent governamental per a escapolir-se d'aquests problemes ha estat recórrer a anàlisis quantitius, encara que aquests han topat amb altres dificultats, com ara, com es quantifica la vida humana?

L'evidència pot ser alhora determinada o menada vers certa direcció en el procés públic de deliberació social en sistemes públics com el nord-americà²⁰², en el que la decisió final sobre quelcom és decidida per individus que pertanyen a grups diversos. Wynne, dins Jasanoff et al (1995), recorda com diversos investigadors, entre els quals cal remarcar a Cicourel o Gambetta, han demostrat com la percepció d'evidència es troba

²⁰¹ Un desenvolupament més detallat de la paradoxa a Shrader-Frechette (1985), pg. 133 -134.

²⁰² "Policy makers may use interest group participation in public hearings to develop evidence. As advocates, lobbyists or special interest groups use technical information selectively to support their positions. Thus, the role of interest groups can be described in terms of how they influence the flow of technical information", Miller (1980), pg. 42.

determinada per la confiança en els emissors de la informació (i les seves respectives institucions de filiació)²⁰³. A Europa, en canvi assistim a un procés de deliberació de l'evidència molt més restringit, pel que fa als actors socials participants²⁰⁴.

També resulta interessant tenir en compte que la comprensió pública de la ciència és sempre considerada en el seu aspecte del contingut científic, com indica Collins (1987). Collins recorda que un aspecte molt important com és el de la comprensió de la natura del coneixement científic no és sempre tingut en compte a l'hora de jutjar la capacitat del gruix de la societat civil per a jutjar l'activitat científica. Al capdavant, una correcta comprensió pública del problema no té perquè implicar directament la fi de la controvèrsia en la que s'insereix. Més enllà del 'core -set' científic hi ha un espai social que ha estat batejat de formes diferents, com a 'public science' (Jasanoff) o 'transcience' (Weinberg)²⁰⁵.

2.1.2.2.2. Tendències cognitives. Quan parlem dels estudis de la percepció de riscos hem de pensar que aquests estudis estan estretament lligats amb els de tipus cognitiu, encara que la major part d'aquests no presenten una tendència filosòfica en el seu anàlisi, sinó que provenen de camps com la sociologia o la psicologia. El NRC²⁰⁶ enumera algunes de les tendències cognitives que es produeixen en el procés global de l'anàlisi de riscos i que dificulten una solució simple i generalment acceptada:

- o Disponibilitat: segons aquest la gent (entre la qual incloem els experts), tendeixen a assignar probabilitats més elevades a esdeveniments als quals estan habitualment més exposats, més

²⁰³ "Work in the areas of public responses to science and technology, and public risk perceptions, asserts that the basic framework of public responses rests upon the experience and perception of the relevant institutions or social actors, not upon the understanding of technical information framed in ways that implicitly take trust for granted", op. cit, pàg. 377.

²⁰⁴ Cozzens & Woodhouse, dins Jasanoff et al (1995) pàg. 542 ho exposa de la següent manera: "Thus policymaking in the United States for the nuclear power and for nuclear waste fits the Collingridge scenario, and some observers see a more general tendency toward gridlock in the American system with its multiple veto points. But European political processes tend to place 'considerably lower demands and strains upon the role of scientific evidence...[where] both 'experts' and partisans interests are typically represented in a single deliberative forum...[and] scientific uncertainties can be papered over in the drive for a political compromise' among the most powerful social groups concerned with an issue".

²⁰⁵ "Risk assessment resides in the field of <<trans-science>> (Weinberg, 1971), thus making it difficult to derive quantitative risk estimates and extrapolate them to human health hazards" Fan (1996), pàg. 739. Jasanoff (et al, 1995), pàg. 466 considera que aquesta transciència és un 'boundary work'. Mayo, dins Mayo & Hollander (1991), pàg. 256 oposa la idea de transciència de Weinberg a la seva pròpia de *metascience*, que equivaldria a una visió reflexiva superior de la ciència, però des de dins la ciència, per tal d'entendre l'assoliment de l'evidència dins la polèmica superada per ella entre realistes ingenus i els sociòlogues.

que no pas als que impliquen un procés imaginatiu o requereixen un procés mental exemplificatiu. La gent tendirà²⁰⁷, doncs, a acceptar com a més probables esdeveniments propers com el risc de mort per malaltia que no pas el d'homicidi, accident de tràfic o suïcidi.

- Ajustament i arrelament ('anchoring'): les estimacions dels valors d'incertesa de la gent estan influenciats per una valors inicials de referència, que poden tenir un fonament o ser purament especulatius, i que s'abeuren sovint en la informació inicial del problema. L'ajustament d'aquests a partir de noves dades és sovint insuficient.
- Representativitat: la gent jutja un esdeveniment a partir de la referència a d'altres similars. Degut això es pot ignorar informació rellevant per a entendre la situació inicial, sempre especial. Aquesta és la causa que es duguin a terme biaixos i 'dreceres' en el càlcul estadístic ²⁰⁸, com passa al no apreciar la diferència al comparar resultats estadístics de mida dissimilar.
- Creença en la 'lleï dels números petits' i la desqualificació: molts científics creuen que les mostres petites extreïtes d'una població són més representatives d'aquesta població del que es pot justificar a partir dels fonaments de la teoria estàndard del mostreig estadístic. Els autors, tendeixen també a desqualificar (no computant o ometent la totalitat/part de les dades) la informació que contradiu els seus models.
- Excés de confiança: Com a resultat d'aquest reguitzell d'actituds cognitives, els investigadors poden no estimar la inexactitud de les seves dades, resultats i afirmacions, confiant plenament en la

²⁰⁶ NRC (1996), pàg. 112 -13.

²⁰⁷ Respecte la *misrepresentation* es pot consultar la següent literatura: Genest, C. & Schervish, M.J. (1985) "Modeling expert judgment for Bayesian updating", dins *The Annals of Statistics*, 13, pàg. 1198 -212; Genest, C. & Schervish, M.J. (1985) "Resolution of Godambe's paradox", dins *La revue canadienne de statistique*, 13, pàg. 293 -301; Kadane, J. B., Dickey, J. M., Winkler, R. L., Smith, W. S., & Peters, S. C. (1980) " Interactive elicitation of opinion for a normal linear model", dins *Journal of the American Statistical Association*, 75 , pàg. 845-854.

²⁰⁸ Per a un major desenvolupament del tema consulti's Spetzler, C.S. & Stael von Holstein (1975) *Probability encoding in decision analysis*, dins *Management Science*, 22, pàg. 340 —358; Wallsten, T.S. & Budescu, D.V. (1983) *Consistency in interpretation of probabilistic phrases*, Chapel Hill, NC: L.L. Thurstone Psychometric Laboratory Report No. 171; Morgan, M. G. & Henrion, M. (1990). *Uncertainty: A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

veracitat d'aquests.

Una de les altres tendències és el 'biaix optimista', segons el qual les persones sempre pensem davant certs riscos com els accidents de tràfic, la infecció de la sida o el càncer que 'no a mi', 'no a la meva comunitat', 'afecta als altres'²⁰⁹.

2.1.2.3. Gestió del risc. Per la gestió del risc entenc el procés polític pel qual es decideix com actuar davant un possible risc i la implementació de polítiques en les que aquest sigui present, de forma generalment admesa pels especialistes científics. Aquí no entraria la decisió política en afers en els quals no se sospita que existeix un risc. La gestió del risc consistiria en la decisió social i moral respecte els riscos analitzats científicament. La gestió del risc requereix d'un procés previ de traducció de la informació a càrrec de diversos grups, com ara empreses, comitès avaluadors, o assessors científics. Al mateix temps, la gestió de riscos pot passar aquesta informació a la societat civil, el grup que constitueix el nucli més important dels exposats als riscos. En la gestió del risc cal optar també per models qualitius o quantitius del risc, essent una mostra d'aquests darrers els models de balanceig de riscos. Al mateix temps, la determinació dels valors dels conceptes que s'inclouen en aquests models de presa de decisions, requereix l'adopció de criteris ètics o morals, a més dels evidentment político-electoral i econòmics.

2.1.2.4. Comunicació del risc. El National Research Council (NRC) dels Estats Units, definí el terme 'risk communication' com a

an interactive process of exchange of information and opinion among individuals, groups, and institutions. It involves multiple messages about the nature of risk and other messages, not strictly about risk, that express concerns, opinions, or reactions to risk messages or to legal and institutional arrangements for risk management.

NCI (1999), pàg. 3.

²⁰⁹ Joffe (1999), pàg. VIII. El recurs de l'altre ha estat una constant al llarg de la història, fins i tot per carregar culpes. La sífilis, per exemple, ha estat atribuïda per certs països a d'altres que no tenien en gran consideració: fou la 'French Pox' pels anglesos, el 'morbus Germanicus' pels parisencs, la malaltia napolitana pels florentins o l'enfermetat xinesa pels japonesos.

La comunicació del risc, segons aquesta definició, és un camp molt ampli que recull tan la transmissió inicial de la informació oficial sobre risc com la resposta de l'opinió pública i el transvassament d'informació entre els diversos grups que estan implicats. Existeix un camp d'estudi que es planteja dos factors importants en la comunicació (estatal) del risc: la quantitat i qualitat d'informació que s'ha de comunicar. És a dir, que la informació científica no és quelcom transmissible a la societat civil sense haver passat abans per un filtre tan de traducció del llenguatge especialitzat²¹⁰ al natural com de simplificació i didàctica dels continguts. Això se suma a les dificultats de la diversa percepció del risc, ja que un cop la informació arriba als seus destinataris i és compresa, existeixen tot i així certes condicions psicològiques que esbiaixen el valor d'allò transmès. La comunicació del risc, en aquest cas, va de la mà de la divulgació científica i dels estudis de percepció del risc²¹¹.

El 1998, l'interès per la comunicació del risc arriba a la Comunitat Europea, com ho exemplifica la "Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Application of Risk Communication to Food Standards and Safety Matters", celebrada a Roma entre els dies 2 i 6 de febrer. La comunicació científica del risc no es realitza únicament a nivell intracientífic sinó també entre la ciència i la societat, amb els gestors polítics com a mediadors principals. Aquest treball remuntava a una trobada de la mateixa associació, el 1995 a Gènova. El procés de la comunicació de riscos fou entès no com a un procés lineal entre ciència i societat sinó un diàleg interactiu entre tots els agents implicats en la decisió sobre riscos. Abandonaríem un posicionament tecnocràtic elitista, per a donar pas a una participació pública en la presa de decisions, ampliant

²¹⁰ Kenward, periodista del britànic *New Scientist*, incideix en la valoració del dur paper traductor dels periodistes, no només des de llenguatges especialitzats a naturals, sinó entre especialistes diversos: "Science is now so specialised that physicists and biologists speak different languages. Indeed, particles physicists and solid-state physicists can have difficulty understanding one another. So do molecular biologists and behavioural biologists. Organic and inorganic chemists haven't spoken the same language for more than a century. This means that to write about biology for physicists – or for journalists with rusty physics degrees – you have to go in for a pretty sophisticated job of translation", dins Fundació Dr. Esteve (1990), pàg. 35. Tristani - Potteaux (1997) s'estima més parlar de 'médiateurs des savoirs', pàg. 6, encara que la seva definició remarca un cop més la posició de pont dels periodistes entre científics i societat. L'autor encara remarca una altra funció del periodista, la de *pedagog*.

²¹¹ Sense compartir la idea de la imperfecció de la gent, les paraules de Baruch Fischhoff semblen compartir aquesta multidisciplinarietat de la comunicació del risc: "Cancer risk communication can be difficult because people are imperfect. Their knowledge of the relevant science is often fragmented and inaccurate. Neither their education nor their everyday experience ensures the numeracy or scientific literacy demanded by these complex, dynamic and uncertain processes (...) Just an undue emotion can swamp cognition, ineffective cognition can generate emotion", dins NCI (1999), pàg. 12. Respecte cognició i emoció, tampoc sembla que Fischhoff estigui gaire al dia en la recerca actual.

encara més l'abast de la democràcia ²¹². La comunicació del risc, inclouria nivells tan diferents com el local, el nacional o l'internacional, a més d'incloure la indústria, el comerç, els consumidors o grups d'interès (medis de comunicació, científics, societats professionals, organitzacions de consumidors,...). Es considerarà que calia modificar la definició de la comunicació del risc:

Risk communication is the exchange of information and opinions concerning risk and risk-related factors among risk assessors, risk managers, consumers and other interested parties.

Segons el Codex Alimentarius Commission (CAC)

La definició inclou la idea de 'risk-related factors', ja que el risc és quelcom més ampli que simplement la reducció a un experiment dins els laboratoris.

2.1.2.5. Filosofia del risc. Podríem parlar de l'existència d'una filosofia del risc, una disciplina que van des dels estudis CTS de Controvèrsies o STC (Scientific and Technical Controversy), als estudis sobre percepció del risc o estadística. Hi ha un autor, però, que ha endegat un apropament específicament filosòfic a la recerca sobre el risc: N. Rescher. El 1983, aquest escrigué *Risk. A philosophical introduction to the theory of risk evaluation and management* (USA: University Press of America, Inc.), una petita obra en la que intentava unificar diversos elements que conflueixen en l'anàlisi de riscos, sense perdre la capacitat explicativa de la filosofia de la ciència. Ara bé, trobem també diversos autors que han reflexionat sobre el risc, com ara Deborah Mayo o Kristin Shrader-Frechette, encara que sempre com a punt de fulcre per a una recerca d'un altre tipus, com ara l'estadística o l'ètica. La multidisciplinarietat del risc permet alhora que fins i tot una aproximació filosòfica pugui assolir diversos nivells, depenent de l'especialització de l'autor en qüestió. Tot i així, podem trobar dues grans línies dins l'anàlisi teòric del risc, que són el reflex dels mateixos posicionaments en la resta dels sabers. Per un costat, tindriem els *relativistes culturals*, entre els que cal destacar a Douglas &

²¹² Un dels primers textos en els que es reclama aquesta idea és en el final del discurs de Gettysburg d'Abraham Lincoln, del 19 de novembre de 1863: "that government of the people, by the people, for the

Wildavsky²¹³, dos científics socials que defenen la natura socialment construïda de l'anàlisi de riscos. No hi ha cap mena de punt de partida epistèmicament més vàlid que d'altres en l'anàlisi de riscos, de manera que tots els seus participats poden dir el que vulguin, i ja arribaran a un acord o altre en funció de la seva capacitat de convicció o poder de comunicació. Per l'altre costat, trobaríem el que s'ha denominat *positivistes ingenus*, els quals ignoren el paper desenvolupat pels valors dins l'anàlisi de riscos. Starr o Whipple ²¹⁴ poden considerar-se com a exemple d'autors en aquesta línia positivista en la que la quantificació del risc serà possible a l'ometre els valors que, de fet, apareixen en un anàlisi de riscos. Ara bé, si en algun punt estan d'acord els autors de les dues posicions epistèmiques (els relativismes i el realisme ingenus) és en afirmar que la societat civil manté actituds errònies envers el risc.

Val a dir que cap dels autors esmentats són filòsofs de la ciència a nivell acadèmic, sinó més aviat estadistes o sociòlegs de la ciència. Tot i així, les seves posicions recullen les opinions de molts autors pertanyents a la filosofia de la ciència que reflexionen respecte alguns aspectes implícits en l'anàlisi de riscos, com ara les eines estadístiques o la dinàmica de les controvèrsies científiques. Al mateix temps, serveixen per a que autors com ara Kristin Shrader-Frechette, Deborah Mayo o Sheila Jasanoff, dins l'àmbit de la filosofia de la ciència, construeixin els seus models teòrics partint de la crítica a ambdues posicions. La dicotomia entre realistes i relativistes passa a l'anàlisi de riscos a partir de la discussió sobre l'evidència i els valors, dos dels termes claus en l'anàlisi de la ciència i, per tant, de les controvèrsies científiques.

2.1.3. Disciplines d'anàlisi del risc en les 'dues cultures'.

Allò que Charles Percy Snow denominava sumàriament 'les dues cultures'²¹⁵, la científica i la tradicional (fonamentalment, literària), o també denominada

people shall not perish from the earth".

²¹³ Que publicaren el 1982, l'influent *Risk and Culture*, Berkeley: University of California Press.

²¹⁴ Al llarg de la tesi apareixen diverses referències a Chauncey Starr. Starr, Rudman & Whipple escrigueren el 1976 l'influent *Philosophical Basis for Risk Analysis*. Ambdós autors han publicat plegats l'article "Risks of Risks Decisions", el 1980 a *Science*, 208, pàg. 114 -119.

²¹⁵ Snow, Charles Percy (1956) "The Two Cultures", *New Statesman & Nation*, vol. LII (6 d'octubre), Anglaterra. Miller (1980) va més enllà en l'ús de la idea de Snow: "(...) the search and the policy world, each form [belong to] different cultures because of the divergent training experience, experience, and professional interests of their members. These cultures have different standards, attitudes and approaches which make it difficult to communicate and cooperate", Pg. III.

'humanística', és encara avui una eina ~~vàlida~~ per a fer -nos una idea de les comunitats implicades en les controvèrsies sobre ~~anàlisi~~ de riscos. En l'~~anàlisi~~ d'assessorament riscos, s'ha parlat de l'existència de tres grups fonamentals, els de la investigació científica (IC), l'~~anàlisi~~ de riscos (AR) i la gestió de riscos (GR). Els dos primers, la IC i l'AR constituïrien els dos processos fonamentals de la recerca científica, mentre que la GR reflectiria el moment de la decisió política sobre les mides a prendre un cop s'han obtingut els resultats de l'estament científic. Aquesta ha estat una separació de les dues cultures implicades sorgida a partir dels esforços de les agències reguladores estatals per separar els fets científics dels valors morals, i desmarcar-se d'acusacions de partidisme o esbiaixament en el tipus de recerca i els resultats obtinguts (NRC, 1983; i EPA, 1984). Aquest ~~anàlisi~~ simplificat aviat rebé una gran quantitat de crítiques, malgrat fos adoptat en la seva essència, és a dir, en la consideració del fet que existeixen dos grans grups que participen i s'interessen pel l'~~anàlisi~~ dels riscos en el sentit més genèric.

Val a dir que, malgrat els intents constructivistes des de la SCC per desdibuixar les activitats dels diversos individus que participen en el fer quotidià de la ciència, hem de pressuposar que tot i punts de contacte i la inexistència de metodologies unificades per tots els camps científics, existeixen diferències fonamentals per poder parlar de grups diferents, a partir d'elements com ara la formació rebuda, els interessos professionals o l'adscripció institucional²¹⁶. La consideració d'aquestes restriccions a tenir en compte per entendre la dificultat de trobar punts de contacte entre ciència i societat no impliquen afirmar que no comparteixen una matriu cultural comuna, ni que en els processos de generació i transmissió del coneixement conflueixen elements de caire polític o econòmic.

A la llum d'allò exposat anteriorment, i veient la ~~dinàmica~~ de la ciència i la seva interacció amb la societat des de la segona meitat del segle XX, he cregut necessari introduir una nova categoria, la de l'~~'exposició als riscos'~~ (ER), que equivaldria al de la societat civil, ara però, dins un context d'~~anàlisi~~ de riscos. Aquesta nova categoria intenta copsar el paper desenvolupat per la societat tan dins el desenvolupament de l'~~anàlisi~~ de riscos, com en la influència decisiva (fins i

²¹⁶ Miller (1980), pàg. III, parlant des del seu estudi de Tesi doctoral sobre l'EPA i seguint en la línia de Snow però referint-se a la ciència reguladora i la política, afirma: "The research and the policy world each form different cultures because of the divergent training, experience, and professional interests of their members. These cultures have different standards, attitudes and approaches which make it difficult to communicate and cooperate with each other". Encara afegeix alguns *constraints* més: 'background', 'professional interests', 'institutional settings' i 'organizational structure'.

tot a nivell epistèmic) en el transcurs de les controvèrsies científiques. La societat civil, que evidentment inclou als membres de la IC-AR-GR, és la població que consumeix o rep, de forma directa o indirecta, voluntària o involuntària els riscos analitzats i legisla pels altres tres agents. D'aquí la consideració d'aquests com els exposats als riscos i que, al seu torn, mantenen la seva influència damunt els altres grups en contacte amb els riscos.

Per acabar d'entendre el procés pel qual la societat civil, en tant que exposada als riscos, determina el rumb de l'assessorament de riscos i la controvèrsia sorgida en aquest, hem de mencionar altres grups, com el dels traductors dels riscos (TR) i el dels comunicadors dels riscos (CR). Darrerament, ha calgut incloure un nou concepte, el de la 'caracterització dels riscos' (CaR) (NRC, 1996), que seria un intent per part del trio clàssic IC -AR-GR d'obtenir l'aprovació de l'ER. De fet, J.F. Kennedy ja creà un *Science for People Program*, davant les controvèrsies arribades a la societat civil del DDT o del SST (SuperSonic Transport aircraft), per tal d'aconseguir decisions tecnològiques acceptades àmpliament ²¹⁷.

2.2. Models de l'anàlisi del risc:

2.2.1. Existeix un macromodel que englobi i quantifiqui la resta de models d'assessorament de riscos?

La resposta és senzilla: no. No es disposa d'un macromodel toxicològic que permeti obtenir resultats definitius a partir de les dades aportades pels bioassaigs animals, els TCD, els estudis epidemiològics o els estructurals, sense tenir en compte la miriada de possibilitats de disseny protocolar que cadascun d'aquests estudis pot manifestar. I fins aquí podríem parlar de l'esfera purament científica (IC, AR), ja que si hem de considerar els anàlisis de riscos, el BRB i les complexitats de la percepció del risc per part de la població implicada i amb poder de decisió, el cert és que sembla que no hi hagi una

²¹⁷ Dickson (1988), pàg. 229 -230, considera que aquest programa fou creat "to argue for a full opening-up of technological decision-making, with the govern subsidizing public interest groups that locked the competence or expertise to mount complex technical arguments or challenge such arguments when made by others". Ja en els inicis de la participació pública, s'acusava determinats grups que els diners estatals anessin dirigits a defensar perspectives particulars en nom de la majoria silenciosa. Aquest serà un dels punts conflictius a l'hora de parlar de participació pública en els afers de la ciència i de l'anàlisi de riscos: qui representa a qui?.

sortida fàcil pels camps de controvèrsies, ni a les controvèrsies de màxima magnitud (CMM), és a dir, aquella controvèrsia dins un camp de controvèrsies que inclou al major nombre d'individus.

Si els estudis epidemiològics exculpen a la sacarina, els TCD carreguen amb totes les seves forces contra el seu manteniment en el mercat i els bioassaigs animals semblen decantar-se cap a la primera opció, però dins una controvèrsia interna molt complexa, amparada en els problemes de l'extrapolació entre espècies diverses, entre individus de la mateixa, en la variabilitat en les rutes d'exposició, en les generacions implicades o la presència de d'impureses i de criteris divergents en els models estadístics, entre d'altres factors a considerar. Els estudis estructurals, per si encara no n'hi havia prou, afegeixen encara més llenya al foc, al no estar plenament reconeguts com a vàlids, malgrat que certs dels seus resultats semblen suficientment informatius.

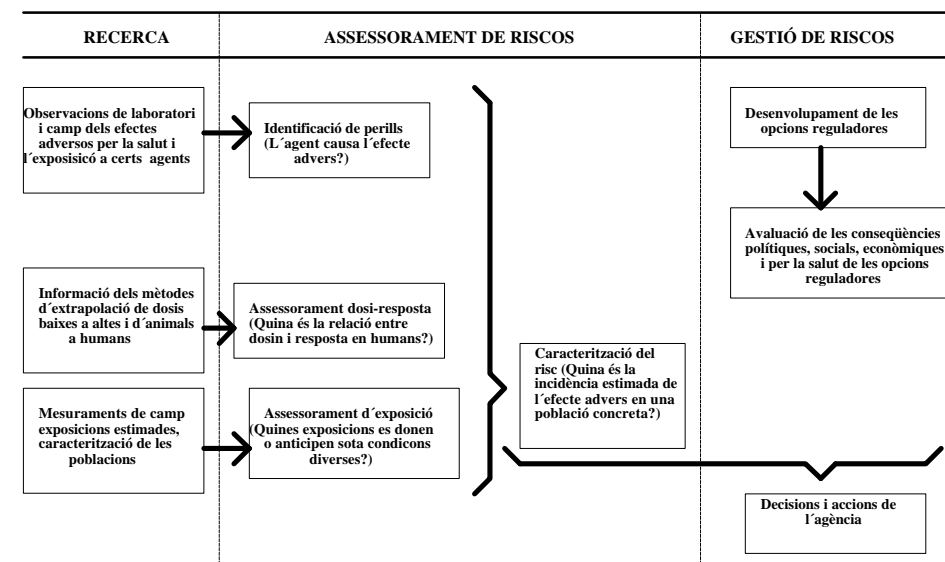
2.2.2. Models existents d'anàlisi de controvèrsies (de riscos):

A) Les agències reguladores i la ciència industrial: Les agències reguladores han optat per considerar el procés d'anàlisi de riscos com un procés lineal, en el que es produeix una cadena coneguda d'esdeveniments que van des de la ciència fins la societat²¹⁸. L'any 1983, el National Research Council (NRC) publicà un model teòric que responia a les crítiques rebudes per gran part de la societat civil davant les nombroses controvèrsies científiques que havien anat minvant la confiança de la societat civil en les institucions reguladores, entre les que es comptava el NRC. Per a ser més precisos, cal indicar que el problema el patí inicialment la Environmental Protection Agency (EPA), quan Ann Gorsuch n'era la directora, i l'agència es trobà implicada en múltiples causes judicials que començaven a deteriorar la confiança pública en aquesta institució i, de retruc, en les altres. Allò que requerí la intervenció del Congrés dels Estats Units de Nord-Amèrica, fou la flagrant actitud proteccionista de la indústria per part de l'administració

²¹⁸ Miller (1980), pg. 64: "The model is a linear one: a problem exists; information or understanding is needed either to generate a solution to the problem or to select among alternative solutions; research provides the missing knowledge; a solution is reached. Implicit in this model is the assumption of a consensus of goals".

Reagan. El procés aleshores existent d'assessorament de riscos era sovint apartat per tal de dur a terme un tipus d'assessorament 'científic' que, a totes totes, afavoria les necessitats de la indústria. A partir d'aquests fets i la intervenció directa del Congrés en l'afer, la National Academy of Sciences i el National Research Council publicaren el model anteriorment esmentat.

Davant aquests esdeveniments, un dels objectius bàsics fou aportar un model que reflectís els diversos agents que participaven en el procés de l'assessorament de riscos, és a dir, el conjunt d'activitats compreses entre la investigació respecte un producte o estat físic i la presa de decisions polítiques respectives. Calia saber de què es feia responsable cada agent que intervenia en l'assessorament, i aviat s'establiren dos grans grups, el dels fets (ciència) i el dels valors (política)²¹⁹. Aquesta separació fou implementada per agències reguladores com l'EPA i OSHA (Occupational Safety and Health Administration). El proper diagrama reproduceix el model que fou publicat per l'NRC:



²¹⁹ Mayo, dins Mayo & Hollander (1991), pàg. 251, recull part del text NAS-NRC: "We recommend that regulatory agencies take steps to establish and maintain a clear conceptual distinction between assessment of risks and consideration of risk management alternatives; that is, the scientific findings and policy judgements embodied in risk assessments should be explicitly distinguished from the political, economic, and technical considerations that influence the design and choice of regulatory strategies".

Figura 9. Model del NRC per a l'assessorament de riscos.

Troblem tres grans àrees: la investigació científica o recerca, l'assessorament de riscos i la gestió de riscos, que serien les unitats bàsiques d'anàlisi de les controvèrsies científiques, a manca d'una quarta que proposo jo en el meu model.

Els dos primers s'ocuparien dels fets i el darrer dels valors, conformant tots tres nivells diversos del que es considera l'acció global de l'assessorament de riscos.

Passo a continuació a explicar el paper de cadascun dels nivells.

1r nivell - La Investigació Científica (IC):

El primer nivell d'anàlisi el constitueix el que conforma pròpiament la investigació científica²²⁰, que ve donada per diverses aproximacions metodològiques. La complexitat del fenomen del càncer i impossibilita una comprensió simple dels fets a estudiar, és a dir, el discerniment ràpid i clar sobre la carcinogenicitat o innoquïtat del ciclamat. Hem de considerar diversos aspectes que conformen la investigació: en primer lloc, la substància que serà examinada; en segon lloc la seva tipologia experimental (tipus d'experimentacions possibles i els seus respectius protocols, variables dins de cada modalitat escollida); en tercer lloc, el reconeixement de presència o absència de propietats carcinogèniques o relatives al càncer. Tots tres components es troben afectats per diverses problemàtiques tan de caire epistèmic com metodològic, i només seran clausurats - tot i que parcialment - en la seva polèmica dins el proper nivell de la dinàmica científica, l'assessorament de riscos.

²²⁰ La ciència és considerada com l'eina principal de l'assessorament degut a la seva neutralitat i qualitat. Per això, històricament s'ha confiat en la unió entre política i ciència, per tal de gestionar les nostres vides de la forma òptima i natural. Aquesta idea s'estén des de Bacon fins el s. XIX, quan la sociologia alemanya es posiciona en contra, al considerar que ciència i política són àmbits separats. Segons Proctor (1991). Tot i així serà justament a partir del s. XIX que la ciència industrial començarà a donar pas al que es constituirà com la 'Big Science' i la nova estructura política-tecnològica-econòmica mundial que possibilita la 'societat del risc'.

2n nivell - L'Assessorament de riscos (AR):

Si la IC està constituïda per les diverses metodologies que permeten estudiar les característiques i els efectes en condicions experimentals de les substàncies implicades, l'Assessorament de Riscos és el segon pas, el que va des dels resultats dels laboratoris fins l'assessorament a les autoritats político-socials que han de prendre decisions. Pròpiament, l'AR és un procés científic que avalua els diversos efectes adversos d'una substància, activitat, estil de vida o fenomen natural, i calcula el risc per a la salut humana que està exposada a aitals substàncies. El que està clar a molts experts, és que l'AR està dominada per la incertesa i la probabilitat. Aquesta etapa efectua quatre anàlisis consecutius:

- a) Identificació del problema: quines substàncies s'han d'identificar? Com s'ha de procedir, una vegada han estat destriades?. L'impuls per a l'inici d'aquests tràmits pot venir tant de l'estament polític, de la pressió popular, de les indústries que desenvolupen un nou producte o del funcionament propi de les agències reguladores.
- b) Assessorament de l'exposició: estima quina quantitat de la substància s'inhala, ingereix o absorbeix per la pell. Ens podem preguntar quina quantitat de població ha estat exposada, si aquesta ha estat continua o intermitent. Si ja es consumeix, cal preguntar-se a quins nivells està exposada la població humana a aquella substància. Hem de dir, que aquest nivell es compleix amb massa freqüència, ja que hi ha moltes substàncies al mercat que hi circulen des d'abans de l'entrada en vigor de les noves polítiques de control alimentari, o que varen ser aprovades segons metodologies de treball avui en dia considerades obsoletes.

c) Assessorament de la toxicitat: quina és la quantitat de substància que produeix alguna alteració maligna als humans? Aquesta part de la investigació passa per delimitar la dosi de la substància que inicia les malalties, tot i que, com han afirmat molts investigadors, 'sola dosis fecit venenum'²²¹.

d) Caracterització de riscos: consisteix en analitzar els resultats dels assessoraments de l'exposició i la toxicitat, per tal d'estimar el tipus i la magnitud del risc corregut per la població exposada i optar d'aquesta manera a la millor elecció de risc. Aquesta és la part que la major part de la població considera pròpiament l'assessorament de riscos, tot i que, com hem pogut veure, està composta per diversos elements consecutius.

3r nivell - Gestió de Riscos (GR):

El tercer nivell del model del NRC es dedica a la gestió de riscos, que és el procés sistemàtic pel qual s'intenta gestionar l'exposició a un risc de manera que pugui relacionar-se de manera consistent amb l'interès públic, la seguretat humana, els factors ambientals o els aspectes legals. El problema de la gestió adquirí un estatut propi a finals del segle XIX i inicis del XX, davant la necessitat de justificar la gestió de la nova societat plenament industrial, en la que una democràcia industrial²²² s'enfrontava a una mal dissimulada tecnocràcia dels posseïdors del capital. En aquest context, com indica Sewell (2000) el dissentiment, la resistència l'autoritat, el sindicalisme i el radicalisme

²²¹ Aquesta dita deu l'autoria a Paracels, i caldria emmarcar-la en un context teòric sobre teoria de proporcions i harmonies químic-místiques que conformen la seva teoria química. Nogensmenys, ha estat utilitzada per multitud d'investigadors (Jukes, 1978; Truhaut, 1990; Ottobom 1991; Ames, 1983, Renwick, 1996) en els seus articles per tal de justificar el fet que, qualsevol substància, com ara la sal, l'aigua, el pebre, la clara d'ou, l'enciam, els espinacs, el sucre o l'amor de mare pot tenir efectes nocius per la salut humana depenent del grau de la dosi amb que se la consumeixi (Truhaut, 1990, pàg. 153; B.N. Ames 1983). El seu ús extès ha arribat a propiciar l'aparició d'un llibre *The Dose Makes the Poison* (1991), de M.A. Ottobom. Renwick (1996) emprà també la cita, ampliant el text original d'on s'extreia el famós *dictum*: "All things are toxic; and there is nothing without poisonous qualities. It is only the dose which makes something a poison", pàg. 67.

²²² El terme és d'Elton Mayo (1919) *Democracy and Freedom: An Essay in Social Logic*, Melbourne: A.H. Messina & Co. Sorprenent, per l'època, és l'article seu del 1923 "the Irrational Factor in Society", dins *Journal of Personnel Research*, 1, pàg. 427 -478. Mayo fou un dels estudiosos del sorgiment del que es denominaria el *Scientific Management*, l'eina de l'enginyeria social que hauria de permetre superar la falsa dicotomia entre proletariat i burgesia, com havia fet creure el marxisme. Malgrat aquestes diferències socials són útils, no tenen per què abocar al conflicte. La resposta social, avui atribuïda a problemes de la percepció cognitiva del risc per part de la societat civil, fou aleshores atribuïda a problemes del subconscient pobre i rencorós de l'obrer, a partir d'una perspectiva freudiana. L'esforç per aconseguir una gestió correcta no es deu únicament a esdeveniments propis de finals del segle XX.

eren considerats com a mostres patològiques de l'irracionalisme i histerisme de la classe obrera. Avui en dia, veurem que els intents per a obtenir una gestió sense resposta civil passaran sovint per la desacreditació d'aquesta, a mode de justificació d'una actuació de paternalista i tecnocràtica de l'Estat.

Pel que fa a la sacarina, la gestió del risc consistiria en el moment en el que es prenen diverses decisions sobre la seva seguretat i utilitats, a més de considerar el nou rang d'accions a desenvolupar, entre les que s'inclou l'aprovació per a ús general o restringit, la prohibició o la necessitat d'ampliar els experiments abans de pronunciar-se (la retroacció cap l'AS i, si és pertinent, la IC). En aquest punt, els comitès d'assessorament científic, que s'encarreguen de traduir els resultats dels dos primers nivells, han de compartir importància amb qüestions d'enginyeria dels aliments, legals, socials, polítiques i econòmiques, entre d'altres. Estem en l'apartat de la gestió a partir d'uns valors que impliquen una gran diversitat d'interessos. Per exemple, les associacions de diabètics poden considerar que el perill implicat en l'ús d'un edulcorant sintètic és menor comparat amb els beneficis que proporciona a la qualitat de vida dels seus membres. Els governs estatals, a l'hora de prendre decisions, declinen part de la responsabilitat en les agències que havien emprès la realització de la IC i l'AR. A mode d'exemple, tenim als USA la OTA, que per tal d'incloure aquest ample marge de consideracions han desenvolupat una política de 'balancing laws', que diferenciaria entre riscos raonables i riscos no-raonables (OTA, 1985).

Aquest és alhora el moment on es produeix la traducció del llenguatge especialitzat (científic) al llenguatge natural de l'esfera política, possibilitant la participació i interrelació dels tres agents. Dins l'AR, trobem els comitès assessors²²³ d'avaluació tecnològica que presenten amb el màxim rigor un conjunt de dades que sigui entenedor per als que han de decidir per opcions regulatives diverses. Aquest

²²³ Avui en dia no existeix AR únicament en agències federals o grups de recerca científics (privats, públics), sinó fins i tot a nivell de la petita ciència del dia a dia, en els metges de capçalera, com ens mostra el títol d'un article en premsa: "Find a physician for ongoing health risk assessment and checkups" Mitchell (2000), pàg. 4, de la premsa dominical de Boston (MA) .

model, però, considera el flux informatiu en una sola direcció: la ciència investiga, l'assessorament calcula/tradueix i la política decideix²²⁴, mentre que podem veure que existeixen relacions reflexives entre els tres agents, com ha indicat encertadament Sexton (1993), el model del qual passo a descriure a continuació:

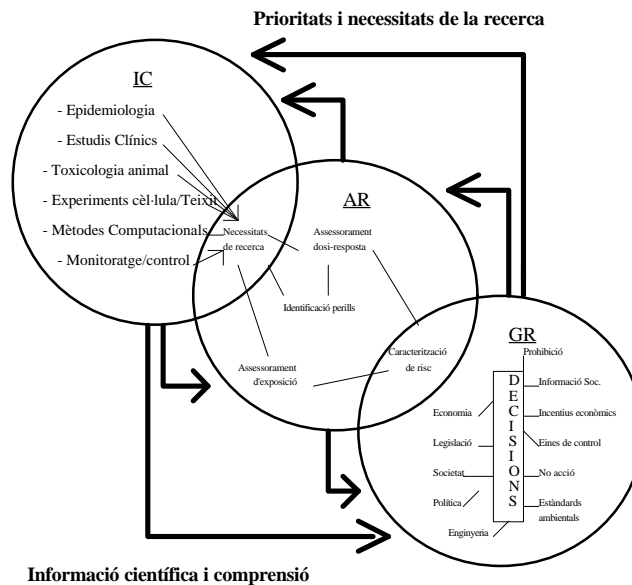


Figura 10. Model de relació dels agents en l'Assessorament del Risc: Sexton (1993)

Sexton ha comprès que les relacions entre ciència i societat presenten moviments de comunicació i influència mútua que condicionen el seu desenvolupament com a compartiments oberts, és a dir, sotmesos a la variabilitat metodològica que es va consolidant diacrònicament. I remarco la condició d'apertura dels diversos nivells que participen en la controvèrsia doncs, com ja apuntava la cita inicial del capítol, en el nucli epistèmic que origina la controvèrsia no podem

²²⁴ La unidireccionalitat de les controvèrsies és quelcom que pertany al món de les fantasies governamentals. Aquest fet no exclou l'existència diverses àrees relacionades entre si, seguint certes pautes. Lave (1982) ens diu: "The scientific analysis contains many uncertainties that require educated judgement in light of the partial information that is available. Political judgements are required as well. The objective of risk assessment is not to eliminate judgement but to inform it", pàg. 3. L'assessorament de riscos consistiria, en aquest cas, en una activitat holística que constantment ha de reconsiderar les seves eines i el tipus de participant que inclou, el qual mai té el mateix pes.

trobar un element que eviti la confrontació teòrica, donada la manca d'acord respecte qüestions bàsiques com la metodologia emprada, el grau de perfecció en la seva aplicació o interpretació, entre d'altres temes que possibiliten la discussió.

Sexton reconeix un fet diferencial als tres nivells, que facilita una visió general: la IC seria el nivell dels fets, l'AR el dels models i la GR dels valors. I des d'aquesta perspectiva, els valors condicionen sota diversos mecanismes (fonamentalment econòmics, polítics i ètics) l'estudi d'uns fets determinats menystenint d'altres, o inclús prenent aproximació als fets als valors. Tanmateix, els fets i els seus models acaben per transformar el món dels valors i del que seria el sentit comú general.

El model d'anàlisi del funcionament de l'AR de Sexton, té com a principal fita continuar consolidant una comprensió de les controvèrsies que diferencien entre diversos nivells metodològics i epistèmics, i mantenint una posició realista ingènua davant els mecanismes de gestió epistèmica interna de la IC o l'AR. Parla en termes de reducció de la incertesa mitjançant la millora dels models o dels errors obtinguts en elles, sense plantejar-se qüestions a nivell metateòric com és la coexistència de diversos models o la indeterminació fàctica dels recursos experimentals implicats. A resultes dels problemes detectats en el conjunt de models analitzats, he cregut convenient fer una aportació (vegi's el punt 2.2.2. i següents) que clarifiqui la comprensió de les controvèrsies científiques, i la seva aplicabilitat al cas de la sacarina.

Ara bé, el model del NRC i Sexton foren respostes a problemes que s'havien consolidat durant les dècades anteriors i als que s'havia intentat posar remei. Ja el 1976, una White House Task Force encapçalada per Arthur Kantrowitz²²⁵ proposà la creació de les 'Science Courts', dissenyades per a solucionar problemes en tres fases:

1. Identificar qüestions significants de la ciència i la tecnologia que

²²⁵ Aquest ha escrit diverses obres: (1980) "Democracy and Technology", dins Starr, C. & Ritterbush R. (eds) *Science, Technology and the Human Prospect*, NY: Pergamon, pàg. 199 -211; escrit amb Masters, R.D. (1988) "Scientific Adversary Procedures: the SDI Experiments at Dartmouth", dins Kraft, M. & Vig, N (eds) *Technology and Politics*, USA: Duke University Press, pàg. 278 -305.

tinguessin a veure amb controvèrsies de política pública, indicant aspectes ètics i polítics a tenir en compte.

2. Establir un procediment adversarial presidit per científics/jutges en el que els científics testimoniarien i advocats científics els podrien examinar.
3. Jutges que prenen llurs decisions a partir dels fets científics que són rellevants per a qüestió tècnica en concret.

Amb aquest tipus de procediments s'intentava remarcar la distinció entre fets i valors, una de les claus de la polèmica en els futurs estudis sobre controvèrsies, que determina el posicionament que va des del realisme més extrem fins el constructivisme radical, alhora que delimita les responsabilitats dels diversos actors que participen en les controvèrsies.

Cal dir, però, que el NRC no ha mantingut una posició fixa des de l'any 1983 en que va publicar el primer model per comprendre el conjunt global de l'anàlisi de riscos. El 1989 publicà un estudi "Improving Risk Communication", en el que reconeixia l'impacte social dels resultats de la recerca que duïen a terme. El 1994 publicaren unes guies per experts "Science and Judgement in Risk Assessment", i dos anys més tard aparegué el de "Understanding Risk Informing Decisions in a Democratic Society", en el que incloï en el concepte de 'risk characterization'²²⁶. En aquest darrer estudi participaven 17 especialistes provinents de les àrees més diverses de l'estudi de riscos i STC, com ara Sheila Jasanoff, Kristin Schrader-Frechette i Paul Slovic. Podem dir, doncs, que en la resolució del problema de l'anàlisi de risc participen ara més agents dels pròpiament científics, com ara

²²⁶ A NRC (1996) trobem al respecte, pàg. X: "The way the nation handles risk often breaks down at the stage of <<risk characterization>>, when the information in a risk assessment is translated into a form usable by a risk manager, individual decision maker, or the public. Oversimplifying the science or skewing the results through selectively can lead to the inappropriate use of scientific information in risk management decisions, but providing full information, if it does not address key concerns of the intended audience, can undermine that audience's trust in the risk analysis". Encara més, "Risk characterization is the outcome of an analytic-deliberative process" (pàg. 3). Un intent d'arribar a una caracterització del risc fou l'obra de l'EPA del febrer de 1987 *Unfinished Business. A Comparative Assessment of Environmental Problems*.

intel·lectuals, associacions ciutadanes i periodistes²²⁷. Segons el propi NRC, l'intent per clarificar i entendre el procés de l'AR provenia d'èsses tan diverses com els U.S. Dept. Of Defense/Health & Human Services/Agriculture & Services i l'EPA, la U.S. Nuclear Regulatory Commission, l'American Industrial Health Commission i l'Electric Power Research Institute.

Segons el NRC (1996) la caracterització del risc seguiria certes passes:

- I. Diagnosis of the decision situation:
 1. Diagnose the kind of risk and the state of knowledge.
 2. Describe the legal mandate.
 3. Describe the purpose of the risk decision.
 4. Describe the affected parties and anticipative public reactions
 5. Describe resource needs and timetable.
 6. Plan for organizational needs.
 7. Develop a preliminary process design.
 8. Summarize and discuss the diagnosis within the responsible organization.
- II. Build organizational capability to conform to the principle of sound risk characterization.

Veiem que l'anàlisi del risc inclou variables que anteriorment no havien estat tingudes en compte, i que afectaven al procés d'acceptabilitat dels resultats i la credibilitat de qui els emetia. En certa mida, l'aportació de Sexton ha estat recollida, a l'entendre que el procés de l'anàlisi de riscos ve donat o hauria de venir donat per l'acceptació del fluxe retroalimentatiu dels diversos agents participants. Evidentment, la caracterització de riscos no resol la controvèrsia pròpiament científica²²⁸, encara que contribueix a una comprensió

²²⁷ Segons NRC (1996) s'inclouen els científics no implicats directament, els legisladors, jutges, grups industrials, mediambientalistes, grups de ciutadans i alguns tipus més que abarquen la resta de la societat, no només de la societat civil.

²²⁸ Per tal de resoldre el caos científic degut a la manca de coordinació de les agències estatals, que començava a erosionar greument la confiança pública en aquestes, fou necessari unificar els esforços en una agència rectora. El NRC i la FDA desenvoluparen aquest paper. Darrerament, el 1997 fou creat pel govern nord-americà el Risk Assessment Consortium (RAC), per tal de trobar sol·lucions a les controvèrsies científiques al voltant de temes alimentaris. A l'adreça general d'informació del projecte, <http://www.foodriskclearinghouse.umd.edu/>, trobem la següent definició: "The Risk Assessment Consortium (RAC) consists of representatives from US government agencies, institutes and centers with food safety responsibilities. Through the RAC, the agencies will collectively work to enhance communication and coordination among the member agencies and promote the conduct of scientific research that will facilitate

major dels elements socials que hi prenen part i del procés de comunicació de la ciència a la societat.

Fan (1996) ens introdueix una variant de la gestió de riscos, el *risc comparatiu*. A finals de 1993, diversos estats nord-americans, alhora que ciutats interessades i diverses oficines de l'EPA proposaren el que denominaren 'comparative risk', concepte que havia estat introduït per l'EPA a mitjans dels 1980s. La definició és:

Comparative risk is a process to identify which environmental problems are most severe and which strategies for risk reduction will do the most good. (pàg. 801).

Es tracta d'un procés obert a la multiplicitat d'actors implicats directament o indirecta en les polèmiques, en aquest cas, ambientals. El concepte de risc comparatiu no és més que una altra denominació del que fou denominat la 'caracterització del risc', encara que amb una participació de la societat civil només a nivell inicial, en la definició del problema. Els seus nivells serien:

1. *Start-up: setting goals for the project; assigning responsibilities and deciding whom to involve and who is in charge; deciding on the role of press and the public; defining risks; selecting analytical methods for estimating risks; selecting the environmental problems to analyze.*
2. *Risk analysis: finding the most useful and complete data; estimating risks; selecting the environmental problems to analyze.*
3. *Risk Ranking: deciding which problems pose the most serious risk.*
4. *Goal setting: deciding which risks are most important to reduce, and by how much.*
5. *Strategic analysis: developing and analyzing possible risk-reduction strategies.*
6. *Implementation: deciding which strategies to adopt and implement.*
7. *Monitoring: determining the impact over time of the choices made as a result of the project.*

risk assessments. Such research will assist the regulatory agencies in fulfilling their specific food-safety risk management mandates". La necessitat per la coordinació dels esforços estatals davant la resposta privada i la societat civil ha empès a la creació de noves organitzacions que facilitin la ja excessivament complexa tasca de l'anàlisi de riscos.

B) SCC: H.Collins i l'EPOR: Dins la línia d'investigació CTS, Collins fou un dels creadors de l'Escola de Bath, que forma part (conjuntament amb la primordial escola d'Edimburg) de la Sociologia del Coneixement Científic (SCC) que imperà en els estudis de Ciència, Tècnica i Societat durant la dècada dels vuitanta i part dels noranta, tot i que el projecte epistèmic arribà a un punt crític davant l'aplicació de les seves propostes a la pròpia disciplina. Com he comentat anteriorment es fonamentà en darrer terme en el principi de la reflexivitat, el darrer dels quatre que havia apuntat Bloor com a fonament d'aquests estudis²²⁹. Deixant de banda els problemes metodològics propis de la SCC, trobem en l'obra de Collins visions interessants però disperses al llarg de les seves obres sobre el funcionament de les controvèrsies científiques, com si tractés d'evitar algun tipus de sistematicitat que justificés un model teòric²³⁰. Tot i no escriure'l, Collins presenta dins el seu corpus teòric certes pautes d'anàlisi general que, malgrat aspiri a la globalitat en l'anàlisi de les controvèrsies, mai arriba a la seva exposició precisa. Val a dir també que l'èmfasi de Collins se centra en les controvèrsies pròpiament científiques, mostrant amb cert garbuix les interrelacions entre la ciència i la societat, donant pas a argumentacions capcioses com la del construccionisme social dels fets científics que estàlluny de la seva concepció original, si més no en referència a les propostes més extremes de Bloor, i alguns dels integrants del programa fort (Strong

²²⁹ A *Knowledge and Social Imagery* (1976) Bloor establí uns elements que definissin el marc teòric dels investigadors del SCC: causalitat, imparcialitat, simetria i reflexivitat. Sense pretendre analitzar el valor d'aquestes normes epistèmiques, ni essent aquest el lloc adient per emprendre tasca semblant, voldria no obstant indicar la problemàtica teòrica que envolta aquests punts. La reflexivitat era el punt de fulcre des d'on Bloor creia ésser possible una sociologia del coneixement científic coherent, ja que s'autoaplicaria els mateixos criteris d'anàlisi i de construcció que els destinats als objectes de la seva recerca. Atrapats per un relativisme que relativitzava recursivament el valor de llurs afirmacions pocs investigadors acceptaren la quarta norma, excepte una quantitat irònica com Mulkey, Woolgar o Ashmore que lúcidament donaren pas al moviment de New Literary Forms, on seria vàlid el principi heurístic parafrasejat d' *aedequatio rei et intellectus et tribus*, provinent de les disputes universals de l'Edat Mitjana i aplicat al construccionisme social críticat, Moulines (1991, pàg. 121). Com en qualsevol altre grup, la no acceptació d'aquest punt bloorià originà un fragmentament previsible, donat pas al model EPOR de Collins, al realisme pragmàtic de Pickering o al 'programa dèbil' de Chubin i Restivo, entre d'altres.

²³⁰ Més que d'un únic model teòric, Collins i autors propers a ell defenen aquests models com a eines d'aproximació que han de ser revisades continuament. Pinch & Bijker (1987) ho remarquen curiosament: "We want to stress that our model is not used as a mold into which the empirical data have to be forced, *coûte que coûte*. The model has been developed from a series of case studies and not from purely philosophical or theoretical analysis. Its function is primarily heuristic - to bring out all the aspects relevant to our purposes. This is not to say that there are no explanatory and theoretical aims analogous to the different stages of the EPOR", pàg. 39 -40.

Program). Collins, com jo, defensa un realisme moderat que pateix en el seu cas, però, d'una indeterminació en la delimitació entre ciència i societat, tot i que està clar que existeix un traspass d'interessos i preocupacions mutu, i que la concepció clàssica del científic, el mètode i l'experiment requereixen una revisió profunda dins l'àmbit epistèmic. En realitat Collins defèn el que denominà Empirical Program Of Relativism (EPOR), i que consistia en la necessitat d'aplicar la SCC al món natural però la improcedència de fer-ho amb les ciències socials, transgredint el quart principi de Bloor, la reflexivitat²³¹. Els core-set-studies seran el mode d'apropament a les ciències naturals de Collins, i configuren el nucli teòric que empro en el meu treball.

Pel que fa a les relacions entre les disciplines o els departaments confrontats en una controvèrsia científica, Collins (1981) aporta un model (Collins, 1981, pàg. 154 -155) que, com he comentat anteriorment, es refereix estrictament al que considera la pràctica científica, tot i que indicant els punts d'unió amb factors socials. He modificat alguns elements per tal de conjuminar dos aspectes de reflexió que Collins proposava de manera que analitzem un model únic i més general de les relacions entre diversos micro-agents en una controvèrsia científica. En el següent model, el gran cercle de traç més gruixut simbolitza la controvèrsia com a tal, en la que participen diverses disciplines, representades pels tres grans cercles de traç més fi. Dins d'aquests trobem representats per petits cercles els diversos investigadors i grups d'investigadors, que podem pertànyer a una sola disciplina o entrar en contacte amb d'altres, mantenint posicions jeràrquiques entre ells.

El cercle gran és el que Collins ha denominat el 'core-set' de la controvèrsia, és a dir, el nucli d'individus que mantenen la controvèrsia, separats per dues barres paral·leles verticals que delimiten els grups confrontats. La totalitat de la controvèrsia es troba envoltada per una xarxa d'individus i grups d'investigació, a més de grups polítics, econòmics, que al seu torn es trobaran amb d'altres enllaços, arribant a

²³¹ Trevo Pinch a "Reservations about reflexivity and New Literary Forms or Why let the devil have all the good tunes?-", dins *Knowledge and Reflexivity* (1989), Steve Woolgar (ed.), London: Sage Publications, ironitza sardònicament la posició de Collins per haver omès el principi de reflexivitat o *tu quoque* i per encalçar un realisme ingenu dèbil metodològicament.

un punt de recursivitat infinita que Collins no contempla directament en el seu model però que es dóna per sobreentès.

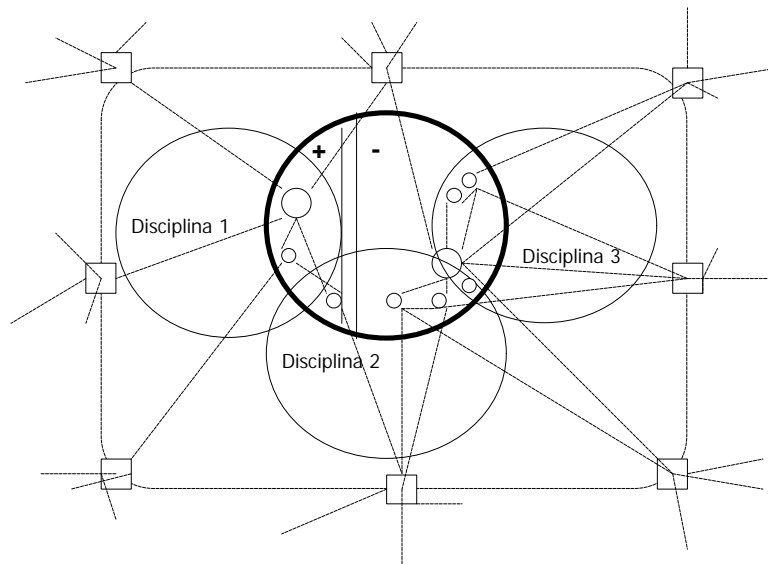


Figura 11. La meua interpretació integradora dels dos models aportats per Collins (1981) i (1992).

El model de Collins ve a ser una exemplificació dels processos socials esdevinguts dins la ciència, en la que es manifesten influències socials externes tot i que aquestes no son analitzades. Collins incideix en diversos aspectes de la controvèrsia com ara el paper de l'experiment, la replicabilitat d'aquest, el valor del criteri científic o la seva clausura. Es tracta de justificar els processos pels quals es produeix i ratifica el coneixement, que Collins considera socials, tot i que no hem de malinterpretar la seva intenció. En el procés de desenvolupament del coneixement conflueixen dos tipus de processos protocolars, segons Collins, però cognitius en un sentit més profund: l'algorítmic i l'encultural. Segons el primer, el coneixement consistiria en un feix d'instruccions formals o peces d'informació sobre com actuar en determinades circumstàncies, essent una mena de programa (el mètode científic) que el científic simplement executa amb la fidelitat que li otorgui la seva preparació. D'acord amb el segon, el coneixement bé parteix d'una metodologia general però la seva

consecució requereix certes habilitats socials que no són explícites en les publicacions científiques i que s'adquireixen personalment sense que se sigui conscient de la seva presència. Ve a ser 'tacit knowledge' que Polany mostra com a part configurant de ls estats mentals del científic²³².

Està clar que per Collins la controvèrsia no es pot clausurar via una aplicació dels coneixements algorítmics, sinó per l'acceptació general (o del grup dominant) de l'existència d'uns nous fets que recolzin un dels sectors de la ja closa controvèrsia.

El model de Collins ens mostra els punts dèbils que possibiliten l'existència d'una controvèrsia, tot i que limiten el seu abast i la participació de diversos agents a l'àmbit estrictament privat de la investigació científica, posant de manifest els processos socials inherents a la recerca, sense discutir però el paper de la societat i dels moments diversos que conformen una controvèrsia. Collins exposa els seus arguments d'una manera que podríem descriure com a 'puntillista', creant pinzellada a pinzellada el discurs teòric final, el qual és reconstruït personalment per cadascun dels lectors, tasca que he realitzat en línies anteriors.

C) Racionalistes i Cognitius: Kitcher i Thagard. El 1993, Philip Kitcher publicà *The Advancement of Science*, obra en la que desenvolupa el que es denomina el 'Compromise Model' pels debats de clausura científica. L'intent passa per la necessitat de reconèixer els elements

²³² Michael Polanyi introduí el concepte de coneixement tàcit en l'obra *Personal Knowledge* (1958, desenvolupant-lo més tard a *The Tacit Dimension*, 1966), quan distingia entre consciència subsidiària i consciència focal, així també com entre instruments i objectes de l'atenció. En aquesta composició diàlica allò subsidiari equivaldria al tàcit, i el focal a l'explícit. Per exemple, a l'hora de fer una observació estel·lar, la consciència subsidiària condicionaria el tipus d'informació cercada (i també el mode segons com pretenem obtenir-la: magnituds de les estrelles, congregacions per constel·lacions, període de l'any en que ens disposem a observar) mentre que la consciència focal es preocuparia per l'ús d'una eina o altra per a l'observació (per exemple un telescopi). En una línia més radical, Feyerabend és del mateix parer, afirmant que 'las cosas vistas con el ojo desnudo, tienen una historia', *Adiós a la Razón* (1992), Madrid: Tecnos, pàg. 38. Si bé està referint-se a un context d'observació experimental, l'afirmació aspira a ser general per d'altres àmbits com ara la reproductibilitat experimental o els processos de càlcul estadístic que participen de la justificació dels resultats. En aquesta línia, en la crítica del que percep mitjançant l'instrument, no la realitat, sinó una nova realitat a recomposar, ja el poeta Alexander Pope (1688-1744) versà "False eloquence, like the prismatic glass, / Its gaudy colours spreads on ev'ry place" dins Lonsdale (1985), pàg. 90. En el sentit feyerabendian tenir història implica que en el fet simple que semblava existir anteriorment conflueixen ara pràctiques manuals, aprenentatge observacional i dependència social dels diversos actors per tal d'arribar a resultats acceptats, o simplement a algun resultat. En una línia similar a la dicotomia 'tàcit' -'explícit' de Polany, tenim altres distincions degudes a filòsofs posteriors, com la diferenciació entre 'saber com' -'saber què' (G. Ryle), 'consciència pràctica' -'consciència discursiva' (o 'forma de vida' -'teoria', L. Wittgenstein) o 'competència' -'execució' (N. Chomsky).

indicats per les visions racionalistes i antiracionalistes²³³ de la ciència i trobar un punt mig per a no caure en les mans exclusives d'alguna d'elles. A partir de l'ús de 'case studies', una eina interessant d'anàlisi filosòfic però que havia estat exclusiva de la SCC, Kitcher intenta mostrar com el canvi científic és un procés racional que ofereix com a resultat un coneixement objectiu. Shanahan²³⁴ ha identificat les cinc tesis principals del Compromise Model de Kitcher:

- i. The community decision is reached when sufficiently many sufficiently powerful subgroups within the community have arrived at decisions (possibly independent, possibly coordinated) to modify their practices in a particular way.*
- ii. Scientists are typically moved by nonepistemic as well as epistemic goals.*
- iii. There is significant cognitive variation within scientific communities, in terms of individual practices, underlying propensities, and exposure to stimuli.*
- iv. During early phases of scientific debate, the processes undergone by the ultimate victors are (usually) no more well designed for promoting cognitive progress than those undergone by the ultimate losers.*
- v. Scientific debates are closed when, as a result of conversations among peers and encounters with nature are partially produced by early decisions to modify individual practices, there emerges in the community a widely available argument, encapsulating a process for modifying practice which... is markedly superior in promoting cognitive progress than other processes undergone by protagonists in the debate; power accrues to the victorious group principally in virtue of the community and recognition of its virtues.*

Una crítica ràpida al model de Kitcher prové de l'assumpció simplista del primer punt, segons el qual el consens dins la comunitat s'aconsegueix d'una manera que sembla que no cobreix totes les possibilitats de la ciència contemporània.

Paul Thagard (1988, 1992) és el principal representant d'aquesta proposta racionalista, ara de tipus computacional, que assumeix que és possible simular els processos cognitius pels quals són efectuats els

²³³ Cal dir que molts dels autors catalogats com a anti-racionalistes refusarien enèrgicament l'adjectiu, considerant que ells no proposen la manca de racionalitat de la ciència, sinó la visió limitada d'allò que entenem habitualment per racionalitat, ara amb un component social molt més ampli.

²³⁴ Shanahan (1997), pàg. 320. Al mateix temps, Shanahan ha criticat l'anàlisi històric de Kitcher com a quelcom desordenat, fent atenció a elements no prou importants o encadellats de manera que no s'obté una visió històrica de caire naturalista sinó extremadament racional, seguint el model de reconstrucció racional lakatosia

descobriments científics i que en el transcurs d'una controvèrsia els processos mentals dels científics constitueixen un paper fonamental en el desenvolupament i resolució d'aquesta. Per a Thagard, els científics implicats en una controvèrsia disposen de representacions mentals divergents a partir d'hipòtesis i evidències divergents, de manera que una controvèrsia reflecteix que s'han produït aplicacions divergents dels processos de raonament. Així, que una teoria conflictiva sigui acceptada o rebutjada depèn d'un nombre identificable d'elements cognitius que els científics empen per a construir i modificar les seves representacions mentals, com poden ser l'escepticisme o tolerància davant una teoria contrària o també el pes relatiu assignat pels científics a una hipòtesi o evidència. Per a desenvolupar la seva teoria, Thagard creà el programa informàtic Explanatory Coherence By Harmony Optimization (ECHO)²³⁵, en el qual el coneixement científic consisteix en un conjunt d'hipòtesis i les relacions establertes entre elles, de manera que l'avaluació d'una de sola implica considerar la totalitat on està inserida. Amb l'ECHO, Thagard pretén justificar els mecanismes cognitius dels científics protagonistes d'un canvi de paradigma kuhnian que justifica una racionalitat del canvi on se segueixen pautes de raonament científiques, sense haver de caure en una incommensurabilitat o una transformació religiosa a la nova fe científica. Per això introdueix el que denomina la Theory of Explanatory Coherence (TEC), de la qual forma part ECHO, i que li serveix per justificar que si bé es pot acceptar l'existència de la incommensurabilitat entre dos paradigmes, això només és possible a partir de l'acceptació de la seva comparabilitat. D'aquesta manera refusa el principi de la indeterminació de la traducció de Quine, una vegada acceptem que "complete translation is not necessary for judgements or explanatory coherence (...) the key question is whether the proponents of the two theories [en competició] could agree on

²³⁵ Thagard (1992), pàg. 63. El programa ECHO es fonamenta en diversos principis de coherència explicatòria com ara la simetria, l'analogia, la prioritat de les dades, la competició o l'acceptabilitat, i pretén conjuminar la "variety of factors that go into determining the explanatory coherence of a hypothesis. Thagard accepta que l'ECHO requereix una teoria de l'explicació, una vegada comprovem que aquesta conforma els inputs que rep el programa, és a dir que s'ha de justificar una arquitectura cognitiva que determini la prioritat de certes dades enfront altres.

what counts as data"²³⁶. Per a Thagard, el canvi de paradigma, o de teoria dins un moment de controvèrsia com podríem afirmar nosaltres, vindria a ser equivalent a l'adquisició d'un segon llenguatge, que requereix una traducció mental entre els dos llenguatges, sense que per aprendre un calgui oblidar l'altre, poden establir punts de congruència semàntica entre ambdues llengües.

La meua objecció en aquest punt consisteix en advertir que en el cas dels llenguatges naturals diversos termes poden emprar-se per a referir-se a una mateixa cosa, com pot ser el cas de "λυνάσα", "moon", "Mond" o "luna" per a referir-se a la lluna, l'astre més proper a la Terra, però que en el cas d'un canvi de paradigma podem estar parlant de coses totalment diferents com ara "flogist"/"oxigen", "atomisme" (metafísic /corpuscular) malgrat en una visió posterior ambdós termes semblin descendents un de l'altre. La referència contextual d'un terme, el joc al que pertany, pateix dels canvis temporals i socials (considerant la ciència com una societat) en els quals es troba implicat, de manera que en aquest sentit la incommensurabilitat de dos termes que semblarien remetre al mateix conjunt de fets està justificada ²³⁷.

D'altra banda, una vegada hem vist que el model ECHO s'empra per a justificar la racionalitat del canvi científic, aquest cerca també l'assoliment del màxim nivell de coherència dins un sistema fins arribar al punt de no ésser possible un augment d'aquesta. Si apliquem l'ECHO a dos conjunts de proposicions, cada proposició manifestarà dos valors associats : l'activació i el pes. El nivell d'activació adquireix valors entorn +1 i -1 (màxima acceptació i màxim refús, respectivament), que vindrien a definir la credibilitat, mentre que el pes reflecteix la connexió entre proposicions i expressa la solidesa de les connexions entre les

²³⁶ Thagard (1992), pàg. 117

²³⁷ Per tal de justificar la permanència del contingut dels enunciats científics hi ha autors que troben en aquesta incommensurabilitat una renúncia a un coneixement del món i de la mera possibilitat d'afirmar que aquest existeix. En una conferència de M. Garcia-Carpintero que duia per títol "Una teoría de los conceptos disposicionales", i que se celebrà el dia 8 de juny de 1999 a la Universitat Rovira i Virgili (Tarragona), l' autor proposava una reflexió dels conceptes disposicionals que permetés un realisme que invalidés un procés d'incertesa continua entre un objecte i les seves disposicions, a partir de la no trivialització de les disposicions. Raonà que: $D(x,t) \Leftrightarrow x$, on x té una propietat B tal que (essent el món tal i com de fet és nòmicament) si es donessin les condicions E , i x retingués B entre moments temporals t i t' , E i B causarien una manifestació M . Necessàriament, $(D(x,t) \rightarrow B(x,t))$. Una de les principals objeccions a aquesta proposta fóra la de la determinació del valor comprès entre t i t' , i el de la relació entre disposicions i propietats, mediatades

proposicions. Així, la solidesa d'un sistema respondria a la següent fórmula:

$$\text{Coherència del Sistema} = \sum p_{ij} * a_i * a_j$$

on 'p' designa el pes, 'a' l'acceptació i 'i'/'j' són els valors adquirits pels valors d'un sistema. Per a Thagard, dues hipòtesis entren en conflicte si es contradiuen entre elles o expliquen la mateixa evidència. En el seu anàlisi, els científics implicats estaran sotmesos a variables cognitives 'calentes' (per exemple, emocionals i motivacionals) que han d'esser incloses en els anàlisis computacionals. Thagard indica que els factors motivacionals afecten la coherència explicatòria afavorint l'activació positiva de les hipòtesis que són rellevants pels objectius del científic. En tot cas, els estudis computacionals, segons Freedman (1992, pàg. 329), encara han d'explicar per què els científics modifiquen els condicionants cognitius (que, al seu torn donen pas a les representacions mentals). Aquest enfoc reconeix que els factors sociològics influeixen en el desenvolupament i resolució de les controvèrsies, tot i que relaciona el seu increment davant la baixa coherència explicativa d'un sistema teòric-experimental, a més de deixar-los sempre en un segon lloc. Freedman (1992, pàg. 332) admet que cal integrar els processos socials en els models computacionals²³⁸, ja que s'ha demostrat impliament que els factors socials influeixen en les representacions mentals dels científics, de manera que es podria aportar un *principi social* en les versions d'ECHO: si una evidència E és produïda per un camp teòric rival, es redueix el seu valor d'evidència.

Veiem que el model computacional considera que la

sempre per l'observació experimental. La qüestió és prou complexa per a que no pugui ésser resolta de manera convincent i taxativa per a investigadors de diverses disciplines.

²³⁸ A partir dels treballs sobre axiomatica de la ciència de J. Echeverría (1998), podria afirmar que Thagard i Freedman no han considerat una taxonomia d'axiomes que configuren el pensament científic, i encara menys relatius a una única disciplina, caient en una cognitivitat estancada de processos mentals que són una part del fer la ciència. Amb intents universalistes de caire computacional, es deixen fora d'anàlisi una gran quantitat de variables que intervenen en els múltiples processos científics que configuren el que són les ciències avui en dia i al llarg de la història, de manera que per força han de topar amb problemes irresolubles des d'una perspectiva limitada de monisme axiològic.

controvèrsia ve donada per la divergència dels estats mentals dels científics, els quals estan condicionats per la coherència dels sistemes teòrics i certs constrenyiments socials, de manera que aquest model té força punts de contacte amb el constructivista, malgrat ambdós divergeixin en els pressupòsits ontològics que fonamenten els seus estudis. Tant el model computacional com el constructivista consideren que la solució de la controvèrsia passa per l'assoliment d'una coherència superior en el sistema, tot i que el primer ho atribueix en una coherència dels estats mentals dels científics, mentre que el segon apel·la a un acord de tipus cognitiu que ha de concebre el propi procés de coneixement com un sumatori no jeràrquic de components diversos (posició social de l'investigador, credibilitat experimental, accés a la difusió internacional, finançament, creences polítiques, nacionalitat, idioma emprat per ala recerca...). Si el discurs científic és el punt de contacte entre ambdós models, el plantejament de què és, com es crea, desenvolupa i es difon és el que els confronta. Dos realismes confrontats, un de tipus naturalista (computacional) i un de relativista (constructivista)²³⁹, en una controvèrsia ontològica que sembla lluny de veure's resolta amb el consens general.

D) Tecnocràtics i polítics : Es una actitud comuna en els nostres dies la de proclamar una visió catastrofista en tot el que envolta la ciència i la tecnologia, les quals haurien de portar irremediament vers una gestió social tecnocràtica²⁴⁰ deshumanitzadora. El cert és que si bé

²³⁹ Podríem considerar una 'tercera via' epistèmica, aquella defenuda pels relativistes radicals que aposten per l'esfondrament de tot pensament justificat o privilegiat, i dels processos que el creaven...malgrat emprin aquestes mateixes eines per a dissenyar i difondre els seus conceptes.

²⁴⁰ El pensament de Heidegger, Habermas i l'Escola de Frankfurt és curull de pensament antitecnològic, suposant que la societat industrial aboca a una tecnocràcia totalitzadora. L'astoradora entrevista a Heidegger del 23 de setembre de 1966 a *Der Spiegel* (no publicada fins el 26 de maig de 1976, pòstumament per desig de Heidegger) ens revela no només la necessitat d'esperar la vinguda d'un déu, sinó també la pèrdua d'humanitat amb accions com la creació de la bomba atòmica o l'arribada (aleshores encara pendent) a la lluna. Per Heidegger la filosofia ha arribat a la seva fi, el pensament no pot fer res més, justament quan ell es jubila. Ens recorda la mateixa seguretat irreflexiva del primer Wittgenstein al finalitzar el *Tractatus*. Beck (1992), pàg. 118, exposa aquesta mateixa idea des d'una altra perspectiva: "The technological project, the technological dogmatism of industrialism must not simply be extended to the ecological crisis, lost an ever more perfect technocracy result from the public dramatization of the dangers. Industrial Society has produced a 'truncated democracy', in which questions of the technological change of society remains beyond the reach of political parliamentary decision-making". La relació entre política i ciència han portat a autors com ara Winner (1986) a preguntar-se si és que els artefactes manifesten una política. Per exemple, el fet que una carretera arribi a un lloc i no a un altre implica ja una decisió política, com també la fabricació d'armes. Ja Lewis Mumford parlava durant els anys seixanta del segle XX de tecnologies autoritàries i tecnologies democràtiques, i també es discutí durant la guerra freda la impossibilitat

podria semblar que es compleix en certs països durament reprimits en les seves llibertats civils, els models adversarials i la participació en augment de la societat civil en la gestió dels riscos semblen allunyar cada cop més el tèrbol espectre de la tecnocràcia elitista ²⁴¹.

No obstant això, és cert que existí i continua existint una visió tecnocràtica, encara que resident en les esferes del poder polític, més que no pas en les ments dels científics (pertanyents bé a la indústria privada, bé a la recerca estatal). La mateixa evolució dels elements que determinen les relacions entre els individus d'una societat, com ara els medis de comunicació, han modificat la forma d'entendre tan aviat la ciència, com la societat i la política.

Podríem considerar l'obra cabdal de dues autores nord-americanes, Kristin Shrader-Frechette i Sheila Jasanoff, com a representants de la línia de recerca al voltant de la gestió científica, tant en les vessants legals (Jasanoff) com d'avaluació i decisió pública (Shrader-Frechette). Els estudis tecnocràtico-polítics cerquen mostrar com es prenen les decisions polítiques referents a la ciència (o en les que la ciència està implicada) dins els marcs socials i legals de cada Estat. La tensió d'aquests estudis es produeix quan bé es limiten a mostrar el marc social i legal (descripció) o bé només reflexionen sobre qui ha de prendre les decisions en les que la ciència està implicada (normativitat). Aquests tipus d'anàlisis inclouen breument qüestions referents a la comunicació de la informació científica, a la percepció de la informació, emmarcant-ho dins els sistemes polítics i legals de cada nació. D'aquesta manera, s'ha pogut veure que existeixen diferències substancials entre la ciència reguladora d'Estats diversos, les quals mantenen semblants diferències en la seva estructura i funcionament degut al marc legal i polític en el que s'insereixen. Això

de dur a terme bona ciència fora dels entorns democràtics, ja que la ciència fóra, en essència, democràtica. El cas Lysenko seria utilitzat posteriorment com a exemplificació d'aquestes idees.

²⁴¹ Aquesta concepció tecnocràtica és defenuda també a partir de la desconeixença, per part de la societat civil, dels recursos estadístics més simples: "Lay people often have great difficulty understanding and using numeric estimates of risk (...) For example, Lipkin *et al* (personal communication, 1998) asked people, about 80% of whom had at least some college education, extremely simple questions regarding probabilities and percentages, with stunning results. Approximately 20% of the respondents (and about 40% of the smokers) were unable to correctly answer the following question: <<If the chance of getting a disease is 10%, how many people on average would be expected to get the disease out of 1000%?>>, segons Neil D. Weinstein dins NCI (1999), pàg. 17.

explicaria les divergències nacionals en el desenvolupament i resolució de les controvèrsies científiques, degudes a factors estructurals de la ciència que es desenvolupa a cada Estat.

2.2.3. Nous elements dins l'anàlisi de controvèrsies: la intermediació dels llenguatges especialitzats.

Diversos grups duen a terme la traducció entre llenguatge natural i llenguatges especialitzats²⁴², però aquell que impacta amb més força damunt la societat civil són els medis de comunicació (ràdio, televisió, premsa, Internet²⁴³). El procés que se segueix per a que la informació amplii l'espectre d'individus que en poden accedir és el següent:

a) La Traducció dels Riscos (TR): La traducció dels riscos consistiria en la traducció dels textos informatius sobre el risc escrits en llenguatges especialitzats a llenguatges naturals. El llenguatge jurídic podríem considerar-lo com un cas de llenguatge especialitzat que ha requerit abans de la seva codificació una traducció prèvia del llenguatge especialitzat científic per part dels seus membres. Sense traducció de la informació sobre els riscos, no seria possible la gestió dels mateixos, si no és que parlessim de sistemes tecnocràtics. La traducció pot ser duta a terme per encàrrec de diversos grups (Estats a través de les agències reguladores, grups d'opinió pública, indústria privada), i requeriria una difusió o comunicació a través dels medis de comunicació.

b) La Comunicació dels Riscos (CR): Un cop la informació ha estat traduïda, es passa a la següent fase del procés, el de la comunicació

²⁴² També es necessita un procés de traducció entre llenguatges especialitzats, cercant un llenguatge pont, que sovint va de la mà amb una nova disciplina o el treball interdisciplinari, com ha indicat Miller (1980), pàg. 47: "The study of environmental problems often requires a combination of skills or disciplines traditionally taught and practiced separately. Health effects researchers are not trained in meteorology and meteorologists know little biology, so that interdisciplinary teams must be formed for a total assessment of the problem. However, the language of the different sciences vary making communication and coordination among researchers difficult". Miller proposava aleshores la figura de l'analista polític com a pont entre científics i polítics, encara que en la dècada posterior al seu treball s'instituíren comissions d'avaluació per a assessorar el procés de decisió sobre riscos.

²⁴³ Segons Fan (1996), pàg. 737: "The future of risk assessment also will be linked with the much-acclaimed information super highway, which is currently provided by the Internet. In ever-increasing numbers, databases and information files needed by the risk assessor are becoming available on Internet. Internet provides vast amounts of information and the means to communicate with colleagues anywhere. If risk assessors want to stay current in the 1990s and into the next century, familiarity with Internet is a must". Al

(acció per a la qual s'ha traduït la informació). La comunicació dels riscos és efectuada per mitjà dels medis de comunicació (ràdio, premsa, televisió, cinema i internet) de la mà de diversos grups: agències governamentals, la indústria privada (entre la que caldria incloure la de la indústria de la comunicació, incloent-hi els diversos grups de periodistes que hi treballen) o els grups d'opinió pública (ONG's). En el procés de comunicació tenen molta importància qüestions relatives a la percepció de la informació i el dels interessos de l'informant. Arribats a aquest punt, veiem que la 'realitat' ha estat simplificada al passar per diversos filtres (model d'anàlisi=>anàlisi AR=>traducció=>comunicació=>percepció), i que l'existència de controvèrsies pot donar-se en diversos nivells, fet que recolza la meua hipòtesi del camp de controvèrsies.

Malgrat el tema de la comunicació dels riscos pot remuntar-se a l'article de Chauncey Starr²⁴⁴ del 1969 "Social Benefit Versus Technological Risk", *Science*, UK, 165, pàg. 1232 -1238, aquest no ha estat introduït dins els models generals de l'anàlisi de riscos com a part fonamental. Fou durant la dècada dels anys vuitanta del segle XX que emergí un interès profund per la percepció del risc que inclouïa la idea de la comunicació del risc. Autors com Vlek & Stallen (1981), Douglas (1985) o Slovic (1987) desenvoluparen la teoria de la comunicació del risc, que entroncà polèmicament amb els esforços d'agències com el NRC que intentava delimitar correctament els camps interessats per l'anàlisi de riscos com a fenomen global. Segons acabà per reconèixer el mateix NRC (1989), la comunicació del risc era:

An interactive process of exchange of information and opinion among individuals, groups and institutions. It involves multiple messages about the nature of risk and other messages, not strictly about risk, that express concerns, opinions, or reactions to risk messages or to legal and institutional arrangements for risk management.

mateix temps es desenvoluparan nous models computeritzats i sistemes d'experts per a treballar l'AR.
²⁴⁴ Aquest resultà ser un article fonamental en la nova disciplina de la percepció del risc i les 'revealed preferences'. Starr era un enginyer especialista en la indústria elèctrica que cercava eines quantitatives per a examinar els riscos laborals, examinant la relació entre morts esdevingudes en diversos oficis o activitats i els beneficis econòmics associats.

Val a dir que la indústria química, en la que la sacarina és produïda, fou una de les primeres i principals interessades d'aquestes recerques, segons Powell (1996). Justament en la comunicació dels riscos alimentaris Soby *et al* (1993), reconeixen la següent dinàmica social:

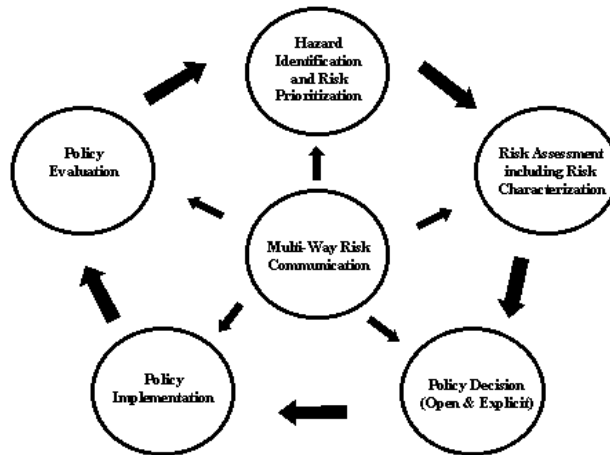


Figura 12. La comunicació del risc, segons Soby *et al* (1993)

Soby, en aquest estudi del MAFF, reprèn amb la lentitud que caracteritza la societat europea la problemàtica de l'anàlisi de riscos com a esdeveniment global. La Fao/WHO seguí en la línia de reconeixement oficial de la importància d'aquesta recerca amb la redacció els dies 2-6 de febrer de 1998 del *FAO/WHO Expert Consultation on the Application of Risk Communication to Food Standards and Safety Matters*²⁴⁵. La FAO/WHO reconeixia en aquest text la imbricació absoluta entre l'avaluació del risc i la seva comunicació, establint uns principis molt significatius per a aquesta: conèixer l'audiència, implicar els experts científics, establir perícia en la comunicació, ser una font d'informació creïble, compartir la responsabilitat, diferenciar entre judici de valor i científic, assegurar la transparència i posar el risc en perspectiva. En fi, se cerca un procés en el que les decisions finals siguin acceptades i que en la seva dinàmica no es produeixin esdeveniments conflictius.

c) La Caracterització dels Riscos (CaR): La caracterització dels riscos és una nova categoria²⁴⁶ de comprensió en el món de l'anàlisi de riscos que implica la participació en la gestió de representants dels diversos grups que formen part del procés global de l'anàlisi, des de la identificació del risc fins al seu consum o exposició final per part de la població. D'aquesta manera, les decisions reguladores finals reben una acceptació de la societat civil a l'haver participat part dels seus representants en el procés polític, no tan sols com a *watchdog*, sinó també com a membre de ple dret en la decisió. En certa mida, aquesta categoria englobaria la traducció i comunicació dels riscos, encara que ni el NRC ni altres autors que han analitzat el concepte han especificat quins serien els procediments necessaris per a la interacció

²⁴⁵ Consultable a <http://www.fao.org/es/esn/riskcomm/httoc.htm>.

²⁴⁶ Segons el NRC (1996) és una activitat realitzada per tots els agents participants, encara que a Fan (1996), pàg. 308 trobem: "once the risk characterization is complete, the results must be communicated to the risk manager. The risk manager will then use the results of the risk characterization, together with social and economic considerations, as well as the important technological factors in reaching a regulatory decision". És a dir, s'accepten les aportacions de la societat civil, però aquesta no té un paper en la decisió. A la pàg. 304, ofereix una visió general: "Risk characterization is the crucial link between a risk assesment and its application in risk management. Good risk characterization provides a solid framework for communicating the technical basis of a risk assesment to risk managers and the public. Without an appropriate analysis of key assumptions and uncertainties, misinterpretation and misunderstanding or risks estimates are likely".

entre ciència i societat.

2.2.4. Els 'campes de controvèrsies': interactivitat de controvèrsies en l'anàlisi del risc. Una visió holística de les controvèrsies científiques.

A la llum dels models analitzats anteriorment, tant els de controvèrsies científiques del primer capítol com els d'anàlisi de riscos del segon, considero necessari tenir en compte la nova categoria d'anàlisi que vaig introduir en el primer capítol: els camps de controvèrsies. Quan ens referim a les controvèrsies científiques, com les que es produeixen habitualment en l'anàlisi de riscos, remarcuem l'existència paral·lela de múltiples polèmiques que afecten a grups diversos i presenten inicis, desenvolupaments i finalitzacions de diversos tipus. Un dels agents que participen en els camps de controvèrsies que mai ha estat reconegut com a essencial dins els models d'anàlisi és el que jo he denominat el de l' 'exposició als riscos', constituït per la societat civil.

Exposició als riscos: La justificació de la introducció d'aquesta categoria d'anàlisi en el model general d'assessorament de riscos requereix la delineació de la seva gènesi històrica i el context de la seva aparició. Val a dir que la categoria "exposició de riscos" equival a la ja clàssica "societat civil", emmarcada, però, dins un context específic d'anàlisi de riscos, en el que s'ha denominat "la societat del risc"²⁴⁷.

De la mateixa manera que els processos que han menat vers la Big Science són fonamentals per entendre el funcionament i difusió de la ciència contemporània, hem de parar atenció al paper que desenvolupa la societat, el·lidit en aquest tipus d'anàlisis per una manca de suposat interès epistèmic, i també sotmesa a una transformació en la seva percepció i participació de l'activitat política. Epstein (1996), per exemple, ha demostrat clarament en un estudi sobre l'activisme social en el desenvolupament de la recerca de la sida que la societat civil ha determinat obertament el tipus de recerca que s'ha

²⁴⁷ Beck (1998a), ha remarcat en primer lloc el caràcter uniformement estès dels riscos en el nostre planeta. Catàstrofes com les nuclears o les de pol·lució a atmosfèrica no tenen fronteres ni fan diferències entre rics i pobres, malgrat els primers puguin gaudir de certs privilegis, com el de trasllat ràpid i vivendes en els millors terrenys. La segona tesi de l'autor ve a dir que el nombre de riscos a patir per la població global ha augmentat geomètricament, mentre la seva protecció/control/prevençió ha experimentat un creixement de tipus aritmètic. S'afirma, doncs, la universalitat i la imprevisibilitat dels riscos.

realitzat, tan a nivell de l'estudi sobre la causació com també del seu tractament, a partir de diversos mecanismes d'influència. La Big Science, podríem afirmar, es troba immersa dins allò que podríem denominar, seguint una parafrasi fàcil, la 'Big Society', terme que equival al de societat civil tal i com aquesta s'ha desenvolupat a partir dels anys seixanta. Val a dir, que el meu terme, exposició als riscos, és l'adaptació específica al procés de l'assessorament de riscos d'un concepte més general i desenvolupat en la literatura ètica, política, social i econòmica de la 'societat civil'.

En certa mida, les teories sobre la microfísica del poder de Foucault poden ser adaptades a l'anàlisi de la ciència contemporània. Moment en el que hauríem de parlar ja de 'macrofísica del poder', una vegada contemplem la magnitud dels grups implicats. L'exposició als riscos²⁴⁸ abarcaria el gruix conjunt poblacional que consumeix els riscos generats i aprovats pels tres nivells anteriors, seguint una doble via de recepció, que manllevo de Rescher (1983): prendre el risc i córrer el risc. La primera modalitat descriu la situació en la que un agent plenament conscient escull un curs determinat d'acció, que passa per assumir el risc en un context d'ús. La segona situació descriu el moment en el que existeix un risc, però l'agent que l'està experimentat, no n'és conscient. Del consum dels riscos, és lògic pensar que diversos individus dels nivells anteriors (IC, AR, GR) formin alhora part d'aquest conjunt poblacional, tot i que no com a agents que estan desenvolupant les habilitats metodològiques i epistemiques que els caracteritzaven com a agents dels seus nivells respectius, sinó més aviat com a persones que durant la seva tasca estrictament no professional consumeixen o s'exposen als riscos. Es podria també contraposar en contra de la meua distinció el cas d'algun metge, químic, polític o estadista que durant la seva jornada laboral consumís sacarina, però sembla clar que en el moment del prendre una petita mostra de ciclamat amb el seu cafè o xiclet o

²⁴⁸ És necessari justificar el terme 'consum de riscos' quan he començat referint-me a l' 'exposició als riscos'. El nivell de l'exposició als riscos inclou tan els riscos correguts voluntàriament com involuntària, a més d'aquells introduïts en les nostres vides a partir d'una via alimentària o ambiental. En el cas de la pol·lució, les centrals nuclears, perills laborals (andanes insegures pels paletes, ...) o l'exposició a partícules perniciososes presents en els llocs de treball, per posar alguns exemples, els riscos formen part de l'ambient en el que desenvolupem un activitat, laboral o no, mentre que en el cas del ciclamat, els potenciadors de gust, els conservants, els espessants i d'altres components organolèptics, entren a partir del seu consum alimentari. Considero que la categoria general d'ús inclou ambdós aspectes de la recepció dels riscos, mentre que la de consum és explícitament referida a un àmbit alimentari, al fet d'ingerir quelcom. Per això, en el meu treball em cenyo al consum dels riscos, sense oblidar però, que el nivell d'ER inclou d'altres de relació amb el risc.

medicament, no estaria exercint la seva professió, sinó més aviat desenvolupant una acció pròpia de l'àmbit de la vida personal i social.

L'exposició als riscos és una nova categoria des del moment que a finals dels anys seixanta i inicis dels setanta, l'opinió pública del món occidental comença a emetre les seves més enèrgiques protestes respecte diverses polítiques de recerca científica i gestió política, aconseguint que s'alteressin les relacions entre els tres primers nivells. Serà durant la dècada dels anys vuitanta que moltes de les inquietuds generades durant la dècada anterior donaran pas a les organitzacions no-governamentals (ONG), com la BSSRS (British Society for Social Responsibility in Science) o el CSPI (Center for Science in the Public Interest)²⁴⁹, jugant un paper important aquest darrer en la crítica de diverses afirmacions de la FDA. Cal advertir, però, que l'any 1969, el de la prohibició de la sacarina, es troba en la primera fase de consolidació dels grups de pressió socials i que, per tant, la seva aportació a la controvèrsia no és tan decisiva com podria semblar a partir del que he exposat anteriorment. No existeix un veritable conjunt d'experts representants de l'opinió pública que s'oposin als de l'Estat, tot i que el paper crític el duria la premsa popular i de divulgació científica²⁵⁰.

L'exposició als riscos és una categoria completament necessària una vegada topem amb les dificultats de la resolució de les controvèrsies en les que es troben implicats, en tant que afectats i detentors de la sobirania popular, els ciutadans d'una societat lliure. La gent, a partir de les informacions dels medis de comunicació pren consciència dels riscos presents en les seves vides, de manera que opta per demanar responsabilitats a la GR i transparència en el procés que comença en la IC i acabaria en l'UR.

²⁴⁹ Burkholz (1999) comenta el paper del CSPI durant la polèmica existent als USA a finals dels vuitanta, quan predomina un interès de la indústria per oferir productes baixos en colesterol: "By this time, consumer advocacy group such as the Center for Science in the Public Interest were up in arms in protest against the half-truths and outright lies that were being foisted on the American buying public, and in indignation at an impotent FDA that was doing nothing about it", pàg. 170. Famos serà també Ralph Nader després de la creació del Center for Study of Responsible Law, extremadament crític amb la FDA, publicant un llibre que duia per títol *The Chemical Feast*, el qual començava afirmant que el ciclamat (l'altre edulcorant de síntesi existent aleshores conjuntament amb la sacarina) havia estat trobat cancerígen en animals de laboratori en experiments de la FDA i que "the data on which the FDA relied in 1950 showed abnormally high incidences of cancer among the experimental animals and that 'combining these suggestions of cancer with the shoddiness of Abbott's tests should have clearly indicated that more tests of cyclamates were needed' but that 'this was the first of many danger signals about cyclamates which the FDA ignored'", *Nature* (1970), 226, pàg. 205. Nader criticava la FDA per haver amagat durant anys a l'opinió pública molts dels efectes nocius que s'imputaven posteriorment a la sacarina.

²⁵⁰ Sobre la importància de la premsa en la divulgació científica i en la creació de l'imatge de la ciència en la societat, vegeu Roqué (1995), pàg. 47 -60

2.3. Proposta de model holístic d'anàlisi del risc.

Una de les contribucions d'aquesta tesi, a més d'il·luminar novament el cas de la sacarina a partir no d'un coneixement superficial i escarit, sinó a partir d'un treball extens de documentació, consisteix en la revisió dels diversos tipus d'anàlisis filosòfics o epistèmics de les controvèrsies científiques i en la proposta d'un nou model, més ampli i que abarca els elements que anteriorment no havien estat considerats i constitueixen el nucli d'una controvèrsia científica.

2.3.1. Pautes per a un estudi holístic.

Com ja he indicat anteriorment, és necessari ampliar de bon principi la nostra definició de controvèrsia científica, incloent-hi actors anteriorment oblidats com ara els gestors polítics, la indústria privada o la societat civil. Podriem dir que tracto d'establir unes 'good analytical practices', a semblança de les tan necessàries 'good laboratory practices', però això sí, en l'àmbit de l'anàlisi filosòfic. Aquestes pràctiques consisteixen en un conjunt de nivells d'anàlisi que configuren el conjunt de regles a seguir a l'hora d'analitzar amb propietat metodològica una controvèrsia científica tan aviat acabada com encara en disputa, els quals enumero a continuació:

- **Nivell O (base de partida, tacit knowledge).** Existeix un nivell previ a l'anàlisi d'una controvèrsia que consisteix en reconèixer quins són els límits generals dins una controvèrsia de màxima magnitud i quins són els tipus de barreres formacionals que exigirien una major diferenciació en controvèrsies internes a la CMM. Com ja he descrit a 1.2.3.1., una controvèrsia científica, per la seva definició, inclou una multiplicitat d'agents que cal ordenar i classificar correctament a l'hora d'entendre quins són els diversos problemes i a qui pertany la seva discussió. Una CMM pot evolucionar de moltes maneres, i el seu origen pot ser degut a una discussió a nivell de la IC que se surt de l'Àrea, pot venir proposada per la indústria privada, per individus de la societat civil,

perls medis de comunicació, pels gestors polítics,... El que caldria és tenir clar que existeixen diversos agents socials que poden interactuar i que defineixen de partida els possibles estats i estrats de la controvèrsia. Podríem dir que consisteixen en dos grans grups formats al voltant del concepte de la *informació* (científica), els creadors i els receptors que, al seu torn, manifesten divisions internes. El paper dels receptors no cal contemplar-lo sempre com a passiu, ja que sovint indueixen als creadors a emetre o modificar la seva informació, al mateix temps que aporten a aquesta la seva visió.

- **Nivell 1 (identificació i delimitació).** Acceptant ja un punt de partida contextualitzat, el primer nivell consistiria en la identificació preliminar del problema en qüestió, dels agents que hi participen i de llurs relacions, alhora que una clarificació conceptual dels termes claus. Cal esbrinar de quin tipus de controvèrsia ens estem ocupant o quins són els elements que justifiquen la divergència en els parers apareguts (poden ser termes i llurs definicions, tècniques, instruments, models teòrics,...) . Cal anar configurant mentalment un mapa de relacions i jerarquies entre els individus que participen en la controvèrsia. Hi ha dos punts claus en la identificació dels elements claus: l'evidència i els valors. Ens interessa saber per quins processos s'obté l'evidència i, alhora, quins són els valors associats a aquesta per part dels diversos agents implicats. En cas de controvèrsia, poden haver diverses evidències, fruit de valors de partida (fins i tot epistèmics i de percepció) divergents.
- **Nivell 2 (documentació).** Tot això dit anteriorment no passa de l'aplicació conjectural dels coneixements previs sobre anteriors controvèrsies a un nou esdeveniment que cal il·luminar pacientment. L'única forma de saber amb certesa com ha evolucionat una controvèrsia passa per l'anàlisi de les informacions emeses pels seus participants. Per a això, cal analitzar els medis pels quals la informació tan dels creadors com dels receptors ha fluit dins el context de la controvèrsia. Considerarem la divisió estàndard de fonts primàries i fonts secundàries com a no plenament satisfactòria per a un anàlisi holístic d'una o diverses controvèrsies científiques, ja que resulta complexe

diferenciar fins i tot en la literatura especialitzada científica els articles d'opinió i els exclusivament tècnics. És més interessant fixar-nos en el tipus d'emissor de la informació i el canal emprat. Allò que cerquem és disposar de la informació que ha estat originada i comunicada, i veure com han evolucionat aquests fluxes i la identitat dels seus emissors i difusors. El nucli fonamental consistirà en la controvèrsia de la investigació científica, al voltant de la qual (i no en un sentit unidireccionalment diacrònic, sinó també sincrònicament) es bastiran les altres polèmiques com a originadores o respostes de la controvèrsia científica especialitzada. Els medis de comunicació seran: la premsa escrita (especialitzada o no, en forma d'articles, opinions, llibres,...), la televisió, la ràdio i internet (pàgines, e-mails, missatges en fòrums de recerca i fins i tot, malgrat la seva dificultat, xats de conversa). Qualsevol altre format, com ara la paraula oral en entrevistes directes amb els implicats, és també útil.

- **Nivell 3 (reconstrucció sociohistòrica).** A partir de la recollida de la informació es procedirà a efectuar una reconstrucció sociohistòrica dels esdeveniments implicats en la controvèrsia o el camp de controvèrsies, sense cercar el predomini d'un grup d'agents damunt l'altre: no es tracta de fer una reconstrucció dels fets científics amb uns pocs tocs d'història i societat, sinó de provar de retratar la controvèrsia en tota la seva complexitat, això sí, tot identificant els agents que hi participen. En aquest nivell, una major comprensió dels fets ens obliga sovint a tornar al nivell 2 per a ampliar una zona d'activitat que anteriorment havíem omès i que ara ens mostra indicis de la seva major importància.
- **Nivell 4 (reconstrucció tecnocientífica).** És important dedicar un espai especial a l'anàlisi de la controvèrsia que afecta als creadors de la informació científica. La comprensió dels models considerats com a fonamentals a l'hora de generar la informació ens pot ajudar a entendre d'on prové la disparitat de parers. La confrontació entre els protocols considerats òptims i la realitat de la seva execució, ens ofereix alguns indicis per a entendre la polèmica. Al mateix temps, les crítiques a aquests protocols emeses per la mateixa comunitat científica ens

permet entendre la llarga cadena epistèmica des de la qual es configuren els resultats de la recerca i el tipus mateix de recerca que es pot dur a terme o es considera pertinent. La reconstrucció científica abarca la informació generada pels diversos tipus de científics implicats en recerca: estatals, independents i privats.

- **Nivell 5 (dinàmiques).** Un cop hem establert una bona reconstrucció històrica podem, amb l'ajut del model bàsic de partícipants del nivell 0, establir un esquema de dinàmiques d'acció dels agents participants, per veure com han anat evolucionant les controvèrsies o, en el seu cas, com han estat clausurades. El reconeixement de les dinàmiques ens ajuda a entendre amb major precisió les evolucions dels camps de controvèrsies i el paper desenvolupat per cadascun dels agents implicats, el qual pot anar variant durant l'evolució de la polèmica. La creació, anàlisi, traducció, comunicació i manipulació de la informació constitueixen els moments clau a l'hora d'intentar veure quins són els agents que hi han participat i quina activitat hi han desenvolupat. Anant des de la recerca científica, fins el domini públic, cal passar pel control estatal, els medis de comunicació o el sistema polític, legislatiu i judicial.
- **Nivell 6 (dissecció i confrontació).** En aquest moment ens trobem ja preparats per a efectuar una dissecció dels diversos agents i 'capes epistèmiques' que travessen i constitueixen la polèmica o els camps de controvèrsies. Al mateix temps que separem entre tipus d'activitats i nivells epistèmics dels agents, cerquem quin són els elements d'aquests nivells que han propiciat el desacord i constitueixen una fracció de la CMM, la qual pot trobar sol·lucions a diversos nivells, sense que la clausura d'un d'aquests impliqui necessàriament la fi de la controvèrsia, ja que aquesta inclou moltes altres.
- **Nivell 7 (clausures).** El proper nivell d'anàlisi consisteix en explicar com han estat possibles les diverses clausures i quin han estat els agents i institucions implicats. Un fet a tenir en compte, és que en les CMM, l'aparició de nous i constants elements polèmics formen part constitutiva del que és la dinàmica de la producció de coneixement

científic, de manera que una controvèrsia específica pot haver finalitzat però l'aparició d'altres durant els intents de resolució d'aquesta primera ens obliga a mantenir alguns elements teòrics en quarantena.

- **Nivell 8. (revisió del MAC).** Si han aparegut elements nous que no contemplàvem inicialment, és necessari tornar a començar amb el nivell 1, alhora que revisem els models epistèmics que conformen part del punt de partida de l'anàlisi.
- **Nivell 9 (repercussió).** De la informació obtinguda per l'anàlisi, que al seu torn haurà modificat bé la percepció que es tenia de la controvèrsia, bé el curs de la pròpia controvèrsia. Aquesta és un nivell d'anàlisi de controvèrsies que ha de ser efectuat a partir de l'existència d'un lapse temporal suficient que ens permeti tenir una visió de perspectiva dels fets esdevinguts i realitzar una mena d'autoaprenentatge i correcció dels models emprats per l'anàlisi. Aquest nivell ha de ser realitzat també per d'altres estudiosos de les controvèrsies científiques.

Cal advertir que aquest anàlisi segueix , per dir -ho així dos nivells molt diferenciats: un de vertical, en que existeix un ordre en l'aproximació a l'estudi i un d'horitzontal en el que el primer s'insereix i modifica al temps que l'investigador modifica les seves concepcions respecte camps tan diversos com el valor epistèmic de la polèmica, la diversa participació dels agents i l'evolució de la seva funció i influència.

2.3.2. La mixtura destriable de les controvèrsies.

Si en l'apartat anterior he considerat necessària la descripció del procés pel qual hom ha d'aproximar-se a l'anàlisi de les controvèrsies científiques, és ara el moment de veure com els agents participants en aquestes poden barrejar-se sense que calgui parlar d'un teixit sense costures completament inextricable.

Davant la manca de models d'explicació eficaços sobre els processos

globals de les controvèrsies científiques, que fossin susceptibles de donar compte de la que afecta a la sacarina, m'he trobat amb la necessitat de crear un model que possibilités l'anàlisi multifactorial dels elements que conflueixen en la controvèrsia. Si bé les aportacions dels anteriors models ajuden en major o menor grau a la comprensió global dels participants en una controvèrsia no detallen la relació entre els mateixos ni aporten una metodologia d'anàlisi i reflexió d'aquesta. En el proper diagrama recullo sintèticament els elements dels anteriors models a més d'inserir el nivell de l'Exposició als riscos (ER), que he creat per tal de solucionar determinats problemes dels estudis CTS i de l'anàlisi de riscos. La categoria de l'ER era tan necessària pels models CTS com ho fou la distinció entre ciència i societat, o la d'investigació científica i assessorament de riscos.

Ofereixo a continuació un model simple de les relacions entre els diversos nivells:

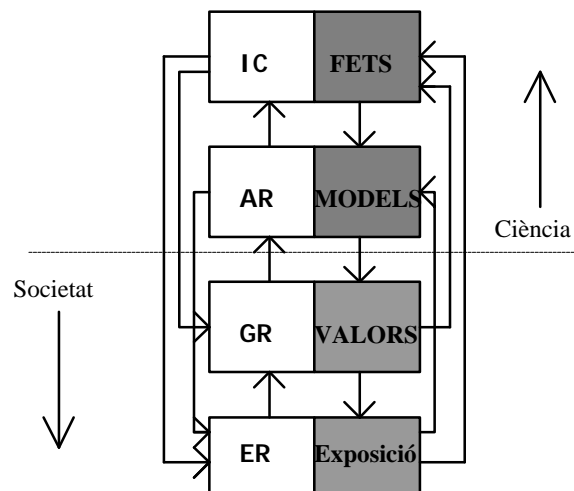


Figura 13. Estratificació simple de controvèrsia.

Si bé aquest model incorpora un nou nivell, l'exposició als riscos, no exemplifica amb rigorositat la descripció precisa de les relacions establertes entre els diversos agents d'una controvèrsia, mantenint una separació dicotòmica entre ciència i societat que, si bé és encertada depenent de l'especificitat d'anàlisi, pot menar a una comprensió errònia dels fets. Per això, considero que a més d'introduir el quart nivell en l'anàlisi de controvèrsies, és

necessari proposar un model de les relacions que els seus agents desenvolupen durant una controvèrsia. I serà en aquest moment de l'anàlisi quan veurem que existeixen diversos tipus de categories de controvèrsies científiques que reclamen un tractament específic i una justificació epistemològica completament divergent. És a dir, que la relació entre ciència i societat no té sempre el mateix valor ni respon a relacions similars entre diversos nivells, sinó que és un conjunt de tipus divergents de simbiosi epistèmica on a vegades és difícil dur a terme separacions precises. El model és el següent:

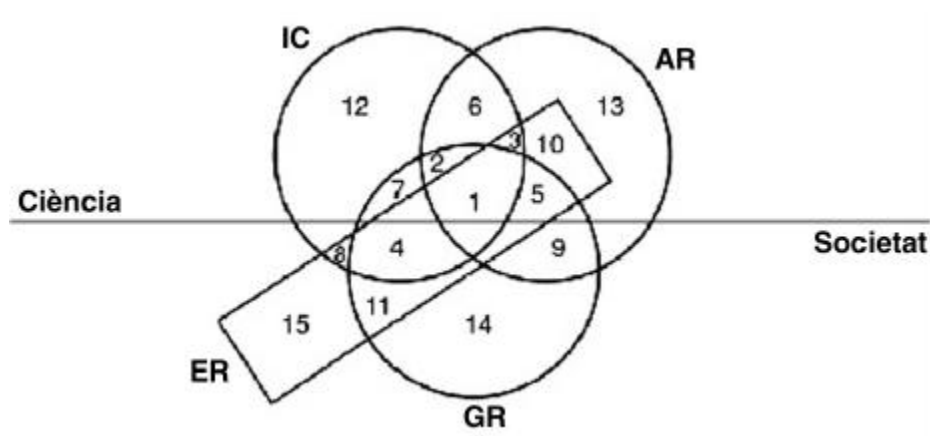


Figura 14. Tipologia controvèrsies, on IC (Investigació Científica), AS (Assessorament de Riscos), GR (Gestió de Riscos) i ER (Exposició als riscos)

He dividit els actors de la controvèrsia en quatre grans àrees : la IC, l'AR, la GR i l'ER, essent aquesta darrera una nova inclusió meua dins els models ja existents. Està clar, que la proposta del NRC és útil per tal de plantejar -nos un punt de partida simple i clar al qual podem anar enriquint o modificant amb l'acumulació d'informació rellevant.

Tanmateix, considero que la denominació 'controvèrsia' no té sentit si no és que es crea una tipologia de les relacions entre els diversos agents, de manera que cada interrelació mantingui característiques epistèmiques

diverses. D'aquesta manera, l'ús de conjunts ens permet un anàlisi de les diverses àrees d'intersecció entre els diversos agents de la controvèrsia, a més de mostrar de forma clara els límits imprecisos de la distinció entre ciència i societat, sense que estiguem referint-nos als mecanismes de gestió epistèmico-metodològica de la IC, o l'AR, que conformaria el nucli d'altres models com ara el de Collins.

He establert una jerarquia de controvèrsies a partir de dos criteris: el primer consisteix en dividir-les segons el nombre d'agents que hi participen, i el segon en agrupar seguint la direcció de l'àmbit de la ciència al de la societat, ja que el nucli darrer de la investigació de la controvèrdia científica passa ineludiblement per la IC i l'AR. A partir d'això obtenim les categories (IC, AR, GR, ER), (IC, AR, GR), (IC, AR, ER), (IC, GR, ER), (AR, GR, ER), (IC, AR), (IC, GR), (IC, ER), (AR, GR), (AR, ER), (GR, ER), (IC), (AR), (GR) i (ER), un total de quinze categories resultat de la màxima combinació no simètrica dels quatre agents.

La necessitat d'aquest nou model ve donada tant pels conflictes interns entre cada àrea com les interrelacions que demostren entre elles, i que conformen controvèrsies de tipus molt divers. Citaré cadascuna de les controvèrsies mitjançant la lletra 'c' (de controvèrsia), seguida pel cardinal al qual em refereixi. La controvèrsia de primera magnitud, posem per cas, serà c1, o la de tretzena serà c13.

Veiem que tot i existir una separació entre ciència (IC, AR) i societat (GR, ER), cadascuna de les quatre àrees comparteix certs elements entre ambdues fraccions, malgrat pertanyin en la seva major part a una de les dues. Això és degut a que cap dels quatre grups estan completament aïllats els uns dels altres, si més no, comparteixen un mateix món de vida quotidiana, malgrat divergeixin en els aspectes professionals. Els punts de contacte però, no es poden limitar al context habitacional, sinó que venen donats per la característica mateixa de la ciència, que és social i es desenvolupa dins les societats. En un primer moment semblaria possible parlar de controvèrsies científiques i controvèrsies socials alhora que de controvèrsies on conflueixen ambdues vessants. Si bé els membres de la societat que conformen el ER no desenvolupen ells mateixos la IC, mitjançant la seva pressió damunt la GR o la col·laboració amb l'AR influeixen en l'èmfasi de la recerca o l'objecte mateix

d'aquesta. Un desenvolupament acurat del model el trobarem al capítol cinquè, tot i que caldria aclarir que el model d'anàlisi de controvèrsies proposat no equival a un model de les interrelacions de les quatre àrees, el qual seria totalment diferent.

L'anàlisi de les controvèrsies vindria a omplir el buit explicatori que havien deixat obert les nombroses teoritzacions sobre els models de dinàmica científica, fonamentats la seva major part en els moments de canvi teòric important, en les macro-transformacions de les disciplines científiques. Les controvèrsies, tot i formar part d'aquests estudis, donen compte dels micro-models de transició metodològica (i ontològica, com hem pogut veure) que es donen en la 'ciència de cada dia', la menys espectacular, però no per això menys important. En una controvèrsia poden de fet no produir-se grans canvis metodològics sinó que es manifesta el funcionament de crítica i correcció, de disputa i clausura dels punts més conflictius de la disciplina implicada. En les controvèrsies entren tot tipus de materials, entre els quals cal incloure la gran varietat de variables que condicionen tant la discussió 'purament científica' com la creació d'una sensibilitat personal enfront aquella.

Donem pas a la descripció dels diversos tipus de controvèrsies, que constitueixen un camp de controvèrsies, quantificades per magnituds :

c1 (IC, AR, GR, ER): aquesta és la controvèrsia en la que conflueixen tots els agents existents, sense que això impliqui que cadascun manifesti una postura unificada ni que s'oposi a tots els altres, sinó que pren part en la polèmica. Conflueixen els dos sectors clàssics : la ciència (IC, AR) i la societat (GR, ER). En aquesta magnitud, la complexitat és total, ja que els diversos agents desenvolupen llenguatges divergents i interessos contraris, tot i que es pot arribar a acords parcials. Aquest tipus no és la més freqüent, ja que requereix la movilització d'un gran nombre d'individus, a més d'un flux enorme d'informacions i una relació entre els múltiples agents. Podem parlar també de c1 a nivell local, nacional o global donada l'ampli ventall de desenvolupaments de la mateixa que es poden donar, originant el que denomino la *controvèrsia de màxima magnitud* dins els camps de controvèrsies científiques. Un exemple d'aquest tipus seria la controvèrsia de la

capa d'ozó²⁵¹, iniciada a inicis dels anys setanta amb un article d'uns químics britànics sobre el paper dels clorofluorocarbonats generats per la indústria occidental en la malmesa de la capa d'ozó. Aviat esclatà la polèmica entre els investigadors europeus i nord-americans respecte si eren fiables les dades sobre la capa d'ozó i l'origen causal del seu canvi, passant amb caires apocalíptics a la premsa popular. Les indústries i els governs criticaren a la premsa i als 'anti-industry scientists'²⁵² per nivell de disputa generalitzada que aquests individus havien aconseguit, però hagueren alhora de col·laborar per a aconseguir mides de regulació estatal, les quals arribaren l'any 1978 de mans de l'Environmental Protection Agency, que prohibí l'ús de clorofluorocarbonats (CFC) com a propulsor d'aerosols, de manera que l'opinió pública es veié calmada, i el control de la premsa permeté que l'ús dels CFC continués en diversos productes. Malgrat tot, la consciència popular ja havia introduït un nou element de preocupació que continuament revifa, depenent del moment i la situació geogràfica. Un exemple còmic és el dels anuncis de la pel·lícula Robocop, de l'autor Paul Verhoeven, en els que se'ns mostra un cínic futur amb una capa d'ozó tan minsa que per prendre el sol hom no s'ha d'untar amb quelcom menys que una gruixuda capa de protecció solar d'un blau estrident, a partir d'una complicitat còmica del director amb els espectadors.

A partir d'aquesta magnitud trobem a continuació les controvèrsies parcials i individuals.

c2 (IC, AR, GR): és la creada pel NRC amb la pretensió de justificar els resultats obtinguts i defensats per les agències reguladores implicades en l'AR, tractant de separar taxativament entre ciència i societat, tot marcant una linealitat del flux informatiu des de la ciència vers la societat, sense influències mútues. D'altra banda, és útil al presentar-nos una discussió sobre els fets i la política a seguir al respecte que no considera el paper dels destinataris del coneixement i les seves aplicacions pels individus de la societat civil.

Ens trobem davant de la primera de les controvèrsies parcials, és a dir, aquelles que agrupen diversos grups o agents. Podríem parlar en aquest nivell

²⁵¹ Nelkin (1987), pàg. 55 -58; Brante (1993), pàg.225 -240.

²⁵² Nelkin (1987), pàg. 56.

de polèmica existent entre els USA i la URSS durant els quarantes i cinquantes pel domini espacial i la inversió de recerca en l'electrònica i la minitutzació que es considerava necessària pel seu desenvolupament exitós. Conflueixen en aquesta controvèrsia elements diversos: la pressió per la recerca, el tipus de tècnica a desenvolupar (valores contra transistors, en el punt on amb dues possibilitats conflueixen), el finançament estatal, el control polític de la situació, els impactes de la recerca, l'avaluament dels prototips destinats a sortir a l'espai exterior...²⁵³

c3 (IC, AR, ER): Si considerem que a finals dels 60s i inicis dels 70s la població civil occidental estava començant a prendre consciència del seu poder polític, sembla evident que tot i ser conscients que duen a terme una discussió en nivells epistèmics i lingüístics diferents, els individus de la societat civil inicien una oposició a les visions unificades - i conflictives - de la ciència, optant per la unió organitzada dels interessos comuns, que donaran pas a organitzacions com les ONG's, el braç expert de la societat civil. Enfront dels experts de les agències d'AR governamentals, l'ER opta per recórrer als seus propis experts (que van des dels universitaris fins les CRO), que qüestionaran tant la forma metodològica experimental com les conclusions teòriques.

En el cas de la medicina actual, està documentat que es lluità una batalla oberta als Estats Units amb la disciplina homeopàtica, comptant la primera amb el suport de les classes dominants i, a la llarga, la credibilitat social. La població no participà en aquesta polèmica, malgrat la polèmica al voltant de la medicina estigués impulsada des de directrius polítiques, recolzada per les quantioses inversions de les fundacions dels nous rics del segle XIX, A. Carnegie i J.D. Rockefeller. No els resultats mèdics en la població, ja que evidències històriques epidemiològiques han demostrat que la ciència mèdica només ha desenvolupat un petit paper en la reducció mundial de mortalitat i morbiditat (i si ho ha estat la millor nutrició i les mesures sanitàries generals com la neteja de canals a les ciutats, allunyament d'escombraries,...), sinó el pes de la inversió per part de la nova classe social

²⁵³ Diverses obres tracten aquest tema, però remeto a Eckert (1986) per la seva precisió i tractament evolutiu de la recerca en física electrònica.

als USA aconseguí que l'homeopatia fos vençuda²⁵⁴. El control mèdic permetia impulsar determinades polítiques socials, pel qual aconseguir establir-lo fou necessari per a una voluntat unificadora com la de finals de segle passat.

c4 (IC, GR, ER): aquesta és una falsa categoria de controvèrsia científica, ja que es troba incapacitada per existir, doncs no és possible el diàleg entre ciència i societat, si no és per mitjà de l'AR, que implicaria entre les seves funcions la de ser traductora del llenguatge científic al llenguatge natural, pas necessari per a que la GR i l'ER pugin tenir consciència de la informació científica.

c5 (AR, GR, ER): podria semblar que ens trobem davant un parany del disseny del nostre model d'intersecció d'èrees del nostre model, però podem considerar aquest punt com el que dóna peu a la tan criticada "lluita d'experts", una vegada no hi ha disputes sobre els fets originals de la IC (si no és aquest el cas ens trobem davant una controvèrsia de MMC). Un exemple clàssic fóra el del cas de Piltdown, malgrat es tracti d'un dels fraus més increïbles de la història de la ciència. En la reconstrucció dels mecanismes pels quals foren acceptades les restes fòssils, conflueixen aspectes polítics, epistèmics i d'acceptació social. La falsificació d'un suposat homínid, el batejat *Eanthropus dawsoni*, mitjançant un crani humà i la mandíbula d'un orangutà permetia tres grans fites: es trobava el graó perdut entre els primats i els humans, es fonamentava l'origen europeu dels humans i permetia justificar públicament les teories evolucionistes de l'encara discutit Darwin. En aquest cas, la lluita d'experts fou desenvolupada a posteriori, vint anys més tard, durant la dècada dels anys cinquanta de mà dels descobridors del frau. En

²⁵⁴ Cal recordar, per exemple, que homeòpates ho foren negres i dones, poblacions que incomodaven extremadament les forces dominants. Per major informació, consultar Brown (1979). Respecte la concepció de l'època cito a Rudolf Virchow, pare de la fisiologia cel·lular moderna: [la medicina] must intervene in political and social life. It must point out the hindrances that impede the normal functioning of vital processes, and effect their removal", pàg. 127. Aquesta opinió pot trobar-se en altres disciplines com ara la química, en la que les teories socialistes i materialistes del químic Jacob Moleschott jugaren un paper fonamental en el desenvolupament de la ciència de la nutrició, i ha estat estudiat en l'excel·lent treball de Kamminga (1995). Un anàlisi de la càrrega social de la medicina es troba en la catalogació de la SIDA com a malaltia d'homosexuals, amb les conseqüències en possibilitats de recerca i interès de la comunitat, com ha il·lustrat destrament Jon Arrizabalaga (1995).

aquest cas, l'AR pot pot considerar-se la part d'aplicació en teories generals de les dades obtingudes a partir de l'extracció i anàlisi dels fòssils. La clausura vingué donada per part de noves tècniques d'anàlisi dels fòssils i de l'acceptació general de les tesis evolucionistes, deixant oberta la polèmica pel que fa a a l'origen geogràfic dels primers humans ²⁵⁵.

c6 (IC, AR): aquesta seria la controvèrsia estrictament científica en la que s'impliquen qüestions diverses. Com analitzar si no la polèmica al voltant de l'elecció dels diversos models estadístics o el problema de l'extrapolació (tant de les dosis com entre espècies diferents). En aquest punt hem de tenir en compte que els experts de l' AR poden pertanyer tant a la GR com a l'ER. Un cas de controvèrsia d'aquest tipus el conformen els fets que propiciaren la trobada d'Asilomar, el febrer de 1975, en el que es proposaren fixar mides de seguretat pel treball d'enginyeria genètica. La polèmica esclatà entre els diversos biòlegs que es dedicaven a la recerca genètica i que començaven a desenvolupar el que avui en dia denominem enginyeria genètica, treballant amb bacteries *E.coli*. Aviat aparegueren discussions entre diversos biòlegs, alguns dels quals consideraven que l'intrusisme de químics en la seva disciplina no havia més que agreujat la comprensió global dels organismes vius, els quals per definició, es reproduïen²⁵⁶. El resultat de les necessitats de la recerca més la urgència per aconseguir un nivell de risc biològic mínim, per no dir pràcticament nul, obligà a la major part dels implicats a acceptar les mides de seguretat dictades a Asilomar. Recerca i risc sorgit de la recerca trobaren la solució un any més tard quan Roy Curtis III, de la Universitat d'Alabama creà la primera bactèria segura d' *E. coli* K-12, que estava construïda de manera que necessitava per a la seva alimentació un àcid que no es troba en els nostres intestins, com sí succeïa amb els ceps normals. L'any d'espera fou criticat per molts com completament aberrant pel desenvolupament futur de la disciplina.

c7 (IC, GR): de nou una falsa controvèrsia, davant la manca de

²⁵⁵ Kohn (1988), pàg. 170. No remeto a d'altres obres, ja que estan acuradament seleccionades en aquesta citada

²⁵⁶ Sanmartin (1992), pàg. 65.

traducció entre els diversos llenguatges. Es repeteix el cas de la c4a.

c8 (IC, ER): falsa controvèrsia, per les mateixes raons que la c4 i la c7.

c9 (AR, GR): les discussions més típiques en aquest nivell són les mantingudes per empreses i organismes reguladors estatals, quan entren en conflicte d'interessos i no és possible arribar amb celeritat a un acord. Considerem les empreses com pertanyents a la IC i l'AR, com a mínim en el cas que ens ocupa, la indústria alimentària, ja que creen i desenvolupen tècniques d'anàlisi dels nous (o millorats per un nou procés) productes, que esdevenen part de la realitat. El fracàs en l'obtenció d'una tecnòpoli estable en la Cartuja'93 de Sevilla representa una d'aquestes polèmiques, on existí un desacord entre planificació els avaluadors tecnològics i una classe política més interessada per obtenir una implia i ràpid a (però, al capdavant resultà efímera) credibilitat a nivell internacional i intern en el país. La resolució donà pas al fracàs en el manteniment i creació d'el nou pol de recerca tecnològica que havia de ser la Cartuja²⁵⁷.

c10 (AR, ER): quan topem amb discussions entre diverses organitzacions socials amparades pels seus experts d'AR, tenim una C10. de fet, sovint es tracta de disputes polítiques entre diversos sectors socials (grups conservadors vs. grups liberals, per posar un exemple) sense discórrer en un nivell institucional. Són controvèrsies considerades més de tipus social on es recorre en darrer terme a la ciència, tot i que els punts de partida de cada grup és moral/econòmic/... La recent guerra de Kosovo entre la OTAN i les forces sèrbies constitueixen un exemple d'unió entre AR i ER, molt present a Internet, ja que la premsa escrita tendeix a cobrir aspectes de caràcter nacional-territorial, ometent-se informació d'altres contrades. Des dels inicis dels bombardeigs, l'opinió pública ha estat sotmesa a un allau d'informació tècnica respecte l'armament aliat, el disseny de l'operació, l'eterna història conflictiva dels Balcans i els efectes devastadors (i precisos) dels bombardeigs. Han estat els grups socials preocupats pel mediambient els que han iniciat una

²⁵⁷ Vegi's Castells&Hall (1994) pàg. 274 -287.

campanya per tal de conscienciar a la gent de diversos països dels problemes ecològics que ha generat l'atac a una quantitat ingent d'empreses sèrbies. En països propers com ara Albània ha estat la mateixa opinió pública la que ha demostrat el seu nerviosisme, i els experts ambientals estatals i d'organitzacions no-governamentals han tractat d'oferir les seves informacions, sovint discordants²⁵⁸. Una vegada finalitzi el control militar de la informació, considerada una arma més de la guerra, serà possible iniciar estudis que justifiquin o calmin les pors respecte la seguretat de la població propera al conflicte.

c11 (GR, ER): depassat el límit de la relació ciència-societat, entrem en les controvèrsies socials que, malgrat presenten elements econòmics, ètico-morals i/o polítics, s'impliquen en segon terme amb arguments de l'AR. Poden aparèixer a partir d'un dictamen regulador de la GR que diversos implicats en l'ER no accepten, com succeí entre la FDA i l'American Diabetic Association entorn el ciclamat o la sacarina: mentre els primers consideraven que el mal d'aquests edulcorants requeria la seva prohibició, les associacions de diabètics tenien en compte els seus beneficis, ni que fos socials pels consumidors del seu col·lectiu, de manera que s'oposaven a la seva prohibició. Cal admetre que es donen controvèrsies amb les característiques de c11 que no tenen res a veure amb la ciència, com les que puguin tenir a veure amb la religió, l'augment del preu de la benzina o de la necessitat de la utilització de contenidors de deixalles metàl·lics.

c12 (IC): deixem de banda les controvèrsies parcials per a entrar en el nivell de les controvèrsies individuals, aquelles que inclouen els subjectes d'un mateix grup, unificats per la seva formació i/o activitat desenvolupada durant la controvèrsia. En aquesta, els investigadors implicats en aquesta controvèrsia poden discrepar de la metodologia d'anàlisi emprada sense que això impliqui haver entrat en l'AR. Sovint les discussions se centren en la validesa dels resultats experimentals, així també com del disseny dels protocols, la seva

²⁵⁸ Savulescu (7/06/99), <<http://ens.lycos.com/ens/jun99/1999L-06-04-03.html>>, mostra la preocupació romanesa amb l'article "Romania Assesses War Related Eco-Damage"; de les preocupacions gregues i l'operació de Greenpeace, amb discussions internes en les que conflueixen posicions polítiques i ecològiques, a "NATO Bombing Splits Greenpeace Greece", <<http://ens.lycos.com/ens/may99/1999L-05-27->

correcta execució i la presentació dels resultats. En aquest punt trobem problemes lògico-semàntics i ontològics del tipus: és segur x per a la salut?, què és allò que hem d'estudiar?, qui està capacitat per fer -ho?. El desenvolupament d'aquest nivell forma part del tercer capítol del treball. Una controvèrsia d'aquest tipus que fou clausurada per demostració de la inexistència dels fets disputats fou la de l'escotofobina. Durant la dècada dels anys seixanta James McConnell, de la Universitat de Michigan, havia aconseguit ensinistrar planícies, un tipus de cucs, tècnica que fou desenvolupada per James Ungar, del Baylor College of Medicine de Houston, el qual afirmà haver aconseguit obtenir una substància del cervell de milers de rates que causava por a la llum, patró de conducta transmès als animals mitjançant l'aprenentatge. Amb aquesta teoria semblava haver-se obert una via a la química sintètica de l'aprenentatge humà, quelcom molt interessant. Amb la mort d'Ungar i la crítica a la seva precisió metodològica i la dificultat per fer encaixar aquesta proposta dins el marc de les teories de la memòria i l'aprenentatge dugué a la seva desaparició²⁵⁹.

c13 (AR): diversos grups o individus pertanyents dins un mateix grup es pregunten sobre la validesa de les conclusions obtingudes segons determinades pautes o metodologies, que s'apliquen a uns fets esbiaixant o reforçant determinades comprensions dels mateixos. El cas de la dioxina als USA²⁶⁰ a inicis dels anys 80 és un exemple d'aquesta polèmica: la controvèrsia del Love Canal (1978)²⁶¹. La Hooker Chemical Company abocà 21.000 tones de residus tòxics en un canal entre 1942 i 1953, quan cobrí els dipòsits i vengué els terrenys per a donar diners per a la construcció d'una escola. Reporters de la zona s'ensumaren una maniobra de camuflatge de residus i començaren a publicar sobre el tema i aviat aparegueren alts índexs de morts infantils. La

03.html>

²⁵⁹ Kohn (1988), pàg. 48 -53.

²⁶⁰ Proctor (1995), pàg. 164; Nelkin (1987), pàg. 64 -69.

²⁶¹ Trobem més informació d'aquesta controvèrsia i altres que han preocupat l'opinió pública nord-americana a l'obra d'Adam J. Lieberman i Simona C. Kwon *Facts versus Fears: A Review of the Greatest Unfounded Health Scares of Recent Times*, editat per l'American Council on Science and Health des del 1997 i obtenible en format PDF a <http://www.acsh.org>. És significatiu advertir que dels 24 casos de controvèrsies científiques, inclosa la sacarina, el gruix d'aquestes es centra en la dècada dels anys setanta del segle XX, quan la societat civil inicià la reclamació oberta del seu dret a la informació i participació científica. Dels exemples, 3 són dels 60's, 10 dels 70's, 6 dels 80's i 5 dels 90's. Aquest fet no vol dir que ja no es produeixen controvèrsies científiques que preocupin a la societat civil, sinó que aquestes, per pioneres, impactaren enormement la consciència social i tenen un lloc especial en la memòria col·lectiva.

lluita entre experts de l'Environmental Protection Agency i els de l'empresa afectada a més d'altres empreses que treballaven amb aquesta substància. La premsa cobrí amb tanta furia la polèmica que l'EPA i altres agències reguladores dels estats veieren minvar llur credibilitat. L'empresa acabà pagant als afectats però havia quedat el mal gust en les profundes diferències dels experts, que es posicionaven entorn postures de defensa (no havia evidència) o atac (havia estat provat el seu efecte perillós). Fins i tot el cinema adaptà el tema per a una pel·lícula ²⁶².

c14 (GR): les controvèrsies polítiques no necessiten recórrer directament a l'AR, per tal de pronunciar-se en qüestions científiques, una vegada han obtingut una traducció dels fets, ni que sigui via la premsa no especialitzada. Poden referir-se a disputes locals o interestatals, com es dona a Europa respecte la legislació de diversos aliments, que divergeix de país en país. A finals dels anys setanta esclatà a Holanda una polèmica entorn el gas propilè, el causant de la matança en el càmping de Los Alfaques (Tarragona) l'11 de juliol de 1978. El govern nacional holandès inicià aleshores un debat per a regular el gas propilè. La gran disputa fou com determinar el risc i el mode d'emprar-los per a pronunciar-se jurídicament. Un altre problema fou determinar el model polític d'avaluació dels riscos, la determinació de les variables que participaven (riscos voluntaris-involuntaris, perillósos-no perillósos, quantificació econòmica dels riscos,...). Si fins 1978 el sistema polític havia realitzat una participació pública i un esforç tecnocràtic, a partir dels anys vuitanta recorregué a un sistema de creences polítiques de justícia distributiva²⁶³.

c15 (ER): S'originen a partir del bombardeig informatiu dels medis de comunicació, que no tenen per què ser especialitzats en ciència o divulgació científica. Tot i així la gent no necessita saber amb certesa què està succeïnt per a sentir-se amenaçada i, per tant, emprendre accions. L'acció no té

²⁶² Parlem de "A Civil Action", protagonitzada per John Travolta i dirigida el 1998 per Steven Zaillian. El cinema ha recuperat recentment el tema amb "Erin Brockovich", que compta amb la participació de Julia Roberts i fou rodada l'any 2000. Un altre film en el que es demostra el paper actiu de la societat civil en la recerca científica és en el que protagonitzà l'any 1992 Susan Sarandon, "Lorenzo's Oil", dirigida per George Miller II.

²⁶³ Brante (1995), pàg. 285 -300.

perquè veure's justificada, simplement es produeix. Grups diversos inicien per lliure (vegi's les cartes al director de qualsevol diari, o les trucades a les tertúlies radiofòniques) la discussió. Un exemple de la màxima actualitat és el de la dioxina, una substància apareguda a partir de la incineració de residus químics, i que passa ràpidament de receptor biològic en receptor biològic degut a que no es destrueix pels organismes, de manera que quan s'arriba al capdamunt de la cadena alimentària, els humans acumulen les restes de dioxina presents als vegetals, consumides pels herbívors,... En el cas de la dioxina belga, els flamencs del nord, actualment en el poder, han intentat carregar les culpes als valons del sud, i el conflicte social latent per qüestions culturals en el país han trobat en el cas de la dioxina un element més per a la disputa. En tot cas, immediatament aparegueren pàgines web sorgides de la població que pretenien informar la resta de població, com per exemple 'dioxines.advalvas.be' o 'altern.org/poulets', i organitzacions no-governamentals com Greenpeace feien el mateix a 'www.greenpeace.org/~toxics/index.html'. La pressió popular europea ha aconseguit fer força damunt els mercats alimentaris belgues i han possibilitat la creació d'una consciència social que reclama una major protecció, més encara havent passat recentment el cas de les 'vaques boges' britàniques. Es pot comprovar també que la polèmica nord-americana una dècada abans no ha servit de res i ni tan sols ha trascendit en la informació europea.

Emmarcant-nos dins la controvèrsia que afecta a la sacarina, haurem també de considerar la disciplina d'estudi emprada, que abarcaria fonamentalment la toxicologia, l'epidemiologia i l'estadística, disciplines totes elles analitzades en el capítol quart. Per les seves implicacions ontològiques²⁶⁴, no les hem de veure com simples metodologies de treball fàcilment reemplaçables per d'altres més potents sinó que cal considerar la seva predisposició enfront la delimitació de la realitat. I dic 'delimitació' mentre que d'altres posicions podrien afirmar 'dibuix' o, per ser més radicals,

²⁶⁴ Com bé indica Estany (1993, pgs. 38 -40), les relacions entre el nivell metodològic i l'ontològic són freqüents en els tres ordres de cadascun dels nivells, ja que l'acceptació d'una metodologia enfront una altra es troba condicionada pels epistèmics que pressuposaran una posició ontològica determinada. En el capítol cinquè veurem com les dues grans tendències estadístiques col·lideixen amb més intensitat per les implicacions ontològiques de les seves recerques que no pas pels resultats finals, sovint relativament concordants.

'contrucció'. Tornem de nou al realisme ingenu esmentat anteriorment, donada la seva manca de formulació explícita o conscient per part dels científics implicats en les controvèrsies. Val a dir que la posició relativo-constructivista només pot ser trobada, dins el cas que tractem, en les àrees de reflexió més teòrica, com ara l'estadística, però que en el gruix de la comunitat científica implicada mai la hi trobarem, defenent aquesta com a molt un realisme moderat amb pretensions de ser precisat a partir dels futurs avenços tecnocientífics. Tot i no ser possible l'equiparació entre sistema estocàstic i relativisme, veurem que el moment d'elecció del tipus de sistema a emprar així com el context d'ús (bé a l'AR, bé a la GR) generen qüestions problemàtiques que duen a la controvèrsia i possibiliten aquestes posicions. Aquesta problemàtica, pel que fa a l'AR queda resolta pel meu model d'anàlisi de les controvèrsies científiques.

Podríem dir que és partícep de la famosa metàfora kantiana (*KrV*, B295) que ens parla del territori de la veritat i de les dificultats per assolir-lo, embarcats com estem en l'aventura del descobriment de l'oceà ignot que s'obre, ombrívol, davant nostre. Els científics participants en el desenvolupament del concepte d'ADI, o els que analitzen els diversos riscos inherents als processos d'extrapolació i consum segur manifesten un escepticisme moderat que és en realitat una queixa enfront la manca de precisió real de les seves disciplines. En cap cas ens trobem davant un relativisme moderat ontològic sinó de transició diacrònica envers un realisme ple.

3. Anàlisi històric del cas. La sacarina: història d'una persecució.

3.1. Creació de la sacarina i la immediata polèmica

Ira Remsen i Constantin Fahlberg havien estat treballant durant el mes de juny de 1878 en l'oxidació de les o-Toluolsulfamides²⁶⁵, quan una nit, segons la llegenda explicada pel mateix Fahlberg, al tornar a casa, aquest darrer es decidí a fer un mos i descobrí que el pa tenia un gust dolç²⁶⁶. Aviat comprengué que el rar tast havia de provenir d'alguna substància en la qual hagués estat treballant al laboratori i que s'havia adherit a la seva roba. Tornà furtivament entrada la nit i localitzà l'origen: el resultat de l'oxidació de la sulfonamida ortotuloena havia propiciat la síntesi d'ortobenzolsulfamida, és a dir, allò que més tard denominà *sacarina*.

²⁶⁵ L'interès per les o-Toluolsulfamides, derivades del Toluè, venia donat pel fet que aquest era un hidrocarbur aromàtic compost derivat al seu torn del benzè. Al substituir un àtom d' hidrògen del benzè per un grup metílic, s'obté el toluè. El benzè es podia trobar en alguns petrolis, en els productes de destil·lació de certes resines i, fonamentalment, en el quatrà del carbó fòssil, que havia estat la base de l'economia alemanya, en les vessants de la indústria metal·lúrgica i química dels tints. Alhora, el toluè servia com a antidetonant, com a dissolvent de diverses gomes i laques i en la preparació de trilita (al nitrar el toluè) i de l'àcid benzòic, Damper (1971), pàg. 429.

²⁶⁶ Segons Clemens (1954), pàg. 178. Arnold (1983), pàg. 180, apunta irònicament que Fahlberg no compliria avui en dia les bones pràctiques de laboratori i encara menys les de higiene bàsica, al tornar a casa brut i cobert de les substàncies amb les que havia estat treballant tot el dia. La veritable sort, per a Fahlberg fou el topiar amb una substància inofensiva - tema discutit, no obstant - i no amb una d'altament tòxica.



Figura 15. Constantin Fahlberg (esquerra) i Ira Remsen (dreta)

Ira Remsen

Nascut als Estats Units de Nord-Amèrica (1846), Remsen es doctorà als vint-i-un anys en medicina per la Universitat de Colúmbia, però abandonà la seva carrera en aquesta disciplina per estudiar química amb el famós Justus von Liebig. En arribar a Alemanya descobrí que aquest havia tot just abandonat la docència²⁶⁷, de manera que cercà altres mestres trobant primer Jacob Volhard i, posteriorment, Rudolph Fittig, de la Universitat de Göttingen, en la que es doctorà l'any 1870. Com a assistent de Fittig es traslladà amb ell a la Universitat de Tübingen, on inicià els estudis dels àcids *orto*- i *para*-toluens sulfònics²⁶⁸. Retornà a Nova York l'any 1872 dedicant-se a la docència, la traducció i la redacció de textos introductoris a la química, aplicant la metodologia de treball germànica dins el món acadèmic nord-americà malgrat trobés reticències²⁶⁹. Quatre anys més tard accedí a la plaça de professor de química a la recentment fundada Johns Hopkins University²⁷⁰ de

²⁶⁷ Partington (1964), pàg. 796 confon aquesta dada i creu sense fonament que Remsen estudià amb Liebig durant un any. Malgrat no treballés amb Liebig (Harrow, 1921, pàg. 203), Remsen entrà en contacte amb una de les aportacions de l'insigne químic alemany, el laboratori-escola, model que replicaria en la seva recerca als Estats Units (Bensaude-Vincent, 1993, pàg. 129, 133; Brock, 1992, pàg. 641).

²⁶⁸ La nomenclatura emprada és la pròpia dels autors. Avui en dia en diríem metil sulfònics.

²⁶⁹ Segons Harrow (1921), pàg. 206, mentre Remsen treballava al Williams College, se li negà la creació d'un laboratori dins l'institució ja que aquest es considerava propi d'escoles tècniques, i allí s'anava a aprendre 'cultura', i no pas coneixement tècnic o pràctic -operatiu.

²⁷⁰ John Hopkins fou un dels nous rics apareguts en el s. XIX que cercaven la filantropia el reconeixement social i el pas a la posteritat. Arribava tenir tant de prestigi, que John D. Rockefeller reconegué en els seus escrits particulars que desitjava crear la 'John Hopkins de Xina', la Universitat de tall Occidental que havia de introduir la 'metodologia científica', inductiva i acumulativa, font del progrés i de la veritat, tal i com la considerava (Fosdick, 1957, pàg. 105). La intenció era clara, convertir a la ciència occidental aquella pobre gent. Si la ciència era el cervell de la civilització, l'educació era el sistema nerviós, i la medicina el cor. Segons Gates, antic ministre baptista i conseller en les donacions de Rockefeller, 'la malaltia era el mal suprem de la vida humana, i constituïa la font principal de gairebé tots els altres mals humans: pobresa, crim, ignorància, vici, ineficiència, tares hereditàries, i molts d'altres mals' (op. cit. pàg. 40). És a dir, la lluita

Baltimore, on passà la resta de la seva fructífera carrera acadèmica i docent, creant la principal escola química de la nació²⁷¹.

Constantin Fahlberg

Tot i pertanyer al món acadèmic germànic, Fahlberg nasqué a Tambov, una ciutat russa, l'any 1850. Rebé la formació tècnica bàsica a l'Escola Politècnica de Moscou després de la qual ingressà en la Gewerbeakademie de Berlin, estudiant amb l'eminent químic del sucre Carl Bernhard Wilhelm Scheibler. Posteriorment continuà l'aprenentatge a Wiesbaden i Leipzig, on es doctorà l'any 1873 amb una dissertació sobre l'àcid hidroxiacètic, sota la supervisió de Hermann Kolbe. Un any més tard emigrà als Estats Units i obrí a Nova York un laboratori analític especialitzat en el sucre, el qual vendria passat poc temps per a ocupar una plaça d'investigador per l'English Colonial Society, que havia reclamat els seus serveis per tal d'analitzar i avaluar les plantacions de sucre que tenia distribuïdes per les Índies Orientals i la Guaiana Britànica. Tornà el 1877 a Nova York i la firma H.W. Perot Import Firm (Baltimore) reclamà els seus serveis com a especialista en l'anàlisi del sucre per tal de fer front a l'embargament que el govern dels USA havia realitzat damunt una important tramesa de sucre, a partir de les crítiques a la seva impuresa.

La trobada de dos móns

En aquest moment, els directius d'H.W. Perot necessitaven solucionar ràpidament aquest greu problema sense tenir les infraestructures de recerca suficients per tal que Fahlberg treballés en condicions, de manera que

contra la malaltia venia en certa mida a instaurar el regne - cristià conservador - del cel a la Terra. Si bé les conseqüències foren positives per les capes socials més desfavorides, no podem deixar de veure quelcom sinistre en aquesta falsa bondat. En el fons es pretenia realitzar una eugenèsia activa terapèutica, amb un suport que es mantenia en el darwinisme social de Herbert Spencer, sostingut, entre d'altres, pel President Franklin. Calia calmar les classes inferiors -eliminar-les hauria estat impossible, innecesari i massa costós - via les obres de caritat i la medicina. Aquests intents, 'the programs that emerged from charity organization work brought systematic study and the label of 'science' to philanthropic work' (Brown, 1979, pàg. 20).

²⁷¹ Harrow (1921), pàg. 197. Curiosament, coincidí allí amb Charles Sanders Peirce, i si bé tots dos realitzaren lectures al Methaphysical Club, no establiren una relació estable. Respecte la influència de Fahlberg, val a dir que ja el 1888 trobem la seva obra com a base per a diverses universitats i escoles, com ara la Georgia School of Technology, fet que es reflecteix en l'*Annual Catalogue* del 1888-1889. A <http://danshiki.oit.gatech.edu/~iaprojh/Tower/Catalogue.html>

demanaren al gestor del millor laboratori de la ciutat de Baltimore l'ús momentani de les seves instal·lacions: Ira Remsen acceptà a finals de gener de 1878, Remsen i Fahlberg es conegueren, finalitzant aquest darrer el seu anàlisi del sucre per a H.W. Perot en sis o vuit setmanes. Com el judici entre el govern i Perot encara no havia començat, i Fahlberg disposava de temps lliure mentre no declarés, proposà Remsen de continuar la seva estada al laboratori ajudant-lo en la recerca que el professor universitari estava duent a terme.

La recerca conjunta: l'atzar metòdic.

Com Picasso, que esperava la inspiració tot treballant, Remsen i Fahlberg mantenien les seves respectives carreres gràcies a una recerca constant. De la seva època a Tübingen, Remsen havia heretat els estudis dels àcids sulfobenzòics, arribant a concloure durant els seus estudis que els àcids *meta* i *para* eren formats al tractar l'àcid benzòic amb àcid sulfúric fumant, i que l'àcid *meta* s'obtenia en grans proporcions. Quan provà de crear l'àcid *para* en grans quantitats, oxidà una mixtura d'àcid *o*- i *p*-toluesulfònic amb l'habitual mixtura d'àcid sulfúric i dicromat de potassi. Segons Fittig, l'àcid *orto* hauria d'haver estat completament destruït, però en realitat demostrà resistir l'oxidació. A partir d'aquesta observació, Remsen advertí que el comportament d'un àtom o grup d'un component estava influenciat per la natura i la posició d'un altre àtom o grup, i aquesta idea conformà el punt de partida del que més tard es denominaria la 'Llei de Remsen'²⁷². Mentrestant, altres autors estaven treballant en el procés d'oxidació, com Böttinger, que aconseguí oxidar àcid *o*-toluic (toluic acid) en àcid ftàlic (phtalic acid) per mitjà de permanganat de potassi. Remsen havia estat el primer autor en intentar oxidar un grup aromàtic metil amb permanganat de potassi (havia oxidat d'aquesta manera l'àcid *o*-toluesulfònic) però sense aconseguir isolar clarament els productes de l'oxidació. Arribat a la Johns Hopkins University, estudià amb alguns alumnes l'oxidació de la xilol sulfonamida i el metisilè sulfonamida. A l'emprar àcid cròmic, Remsen creia que els grups metil en la posició *orto* del grup -SO₂NH₂ serien protegits de l'oxidació, i que aquests

²⁷² La Llei de Remsen afirma que els grups negatius en la posició *orto* protegeixen els grups metil, etil i propil

resultats confirmarien inicialment la seva teoria de la protecció. El gener de 1878, Remsen comprovà que el permanganat, a diferència del que succeïa amb les xilolsulfonamides, atacava els grups metil en la posició *orto*, donant pas a sulfonamides àcides benzenodicarboxiliques. En aquest moment arribà Fahlberg al laboratori de Remsen i es dedicà a les seves investigacions respecte la puresa del sucre Perot. Un cop finalitzada la seva recerca, i havent entrat en contacte amb alumnes de Remsen, Fahlberg col·laborà en la recerca que s'estava duent a terme per tal de justificar la teoria de la protecció que Remsen estava modelant. Fahlberg fou posat al dia dels objectius del laboratori i li fou assignada una tasca: l'oxidació dels components *orto* en les sèries del toluè, els resultats de la qual serien discutits pas per pas i de forma diària entre ambdós. Tot i l'acord, Fahlberg recorregué secretament a mètodes de treball que Remsen desconeixia i els aplicà en la seva recerca per tal d'obtenir *o*-toluesulfonamida pura i oxidarla amb permanganat de potassi. Fahlberg creia que obtindria àcid *o*-sulfonamidobenzòic, però en realitat es trobà amb una forma d'aquest àcid que contenia una molècula menys d'aigua de la que caldria esperar. Era allò que més tard es denominaria 'sacarina'²⁷³.

La separació d'ambdós investigadors

El 1879, Fahlberg i Remsen (per aquest ordre) publiquen junts "Über die Oxydation des Orthotoluolsulfamide" a *Berichte* (12), en el que indiquen dos processos per obtenir la síntesi del que denominarien 'sulfinida benzoica' (benzoic sulphinide), més tard, la sacarina, de la qual reconeixien obertament la seva propietat edulcorant²⁷⁴. Aquest mateix any Remsen fundà l'*American Chemical Journal*, del qual seria editor fins l'any 1913, quan aquesta revista fou incorporada al *Journal of the American Chemical Society*. En aquesta revista, publicaren el 1879 Remsen i Fahlberg (ara canviats d'ordre) un article sobre la

dels derivats del benzè quan són oxidats amb àcid cròmic o nítric (Kauffmann, 1978, pàg. 194).

²⁷³ Val a dir que la sacarina ha estat detectada posteriorment en una planta brasilenya, tot i que en proporcions inviabilitats per a la seva comercialització, a diferència de les il·limitades possibilitats productives de la indústria química, Arnold (1983), pàg. 184.

²⁷⁴ També havia advertit Fahlberg les propietats antisèptiques i conservants de la substància, Clements (1954), pàg. 179. Malgrat inicialment es tractés d'aprofitar aquestes qualitats, no fou fins unes dècades més tard que la sacarina hauria de veure's reconegudes moltes aplicacions (algunes d'elles degut a que els objectes als quals s'havia d'aplicar encara no existien, és clar): com a abrillantador dels para-xocs de níquel platejat, com a agent antiestètic en plàstics i tèxtils o com a modificador i accelerador polimèric en les dispersions fotosensitives, Arnold (1983), pàg. 180.

sacarina²⁷⁵, que no passà de ser oficialment una comunicació a la comunitat acadèmica de l'aparició d'una nova substància. En realitat Fahlberg havia ensenyat ja el nou producte als membres de la companyia H.W. Perot durant el transcurs de l'inacabable litigi. Un cop finalitzats els estudis amb Remsen, Fahlberg passa a treballar per la Harrison Bros. and Company, una indústria química, mentre duia personalment a terme proves per a millorar la palatabilitat de la glucosa mitjançant sacarina, apropant-se així al gust del sucre de canya.

3.2. Comercialització

La primera fàbrica

L'estiu de 1882 Fahlberg viatjà a Europa per visitar el seu oncle Adolph List, un empresari amb seu a Leipzig que aviat besllucà la importància del negoci que el seu nebot li estava proposant: fabricar sacarina a gran escala. La tardor d'aquest any inicià els estudis per demostrar la seva no-toxicitat, tot administrant-la a gossos i fins i tot arribant a consumir-ne 10 grams diaris sense advertir efectes nocius passades vint-i-quatre hores i comprovant que excretava gairebé la totalitat ingerida.

El segon viatge de Fahlberg a Leipzig serví per a patentar a Alemanya i els USA dos mètodes diferents per a manufacturar sacarina²⁷⁶, sense que Remsen fos advertit. Tornant d'Europa, Fahlberg renuncià a la seva feina a Harrison Bros. i creà la primera fàbrica de sacarina amb les màquines que havia dut d'Europa, comptant amb un treballador i estant situada al carrer 117 de l'East River de New York. Poc després morí el seu oncle, però Fahlberg mantingué el negoci amb el fill d'aquell, que també s'anomenava Adolph List. El 1884, el nom

²⁷⁵ "On the Oxidation of Substitution Products of Aromatic Hydrocarbons, IV. On the Oxidation of Orthotoluenesulphamide", vol. 1 (1879-80), pàg. 426 -438, *American Chemical Journal*. Cal advertir les paraules inicials de l'article: "Some years ago in the course of an investigation on the oxidation of the sulphonic acids derived from toluene, one of us (R) [volen dir, Remsen] attempted to convert orthotoluenesulphonic acid into orthosulphobenzoic acid", pàg. 426. Davant la condensació del nou producte, que ells denominaren inicialment "anhydroorthosulphaminebenzoic acid", proposaren un nom nou pels components d'aquest nou grup, les "sulfinides". Respecte la sulfinida benzoica, ens diran: "is difficultly soluble in cold water (...) It possesses a very marked sweet taste, being much sweeter than cane-sugar. The minutest quantity of the substance, a bit of its powder scarcely visible, if placed upon the tip of the tongue, causes a sensation of pleasant sweetness throughout the entire cavity of the mouth", pàg. 431. Cal advertir que la cursiva és de l'original.

²⁷⁶ Patents: *U.S. Patent* 319.082 i 326.281 als Estats Units; *Deutsches Reich Patent* 35. 717 a Alemanya. Per a un desenvolupament acurat del contingut de les patents exposades i de les que se succeïren, remeto a Ullmann (1915), pàg. 347 -349; Priebe (1980), pàg. 557.

"saccharine"²⁷⁷ havia estat introduït en les noves patents del producte, i era consumit com a additiu en begudes, arribant la seva producció a 5kg per dia. Un any més tard fou exhibida en forma de pastilla i en pols a la International Exhibition d'Antwerp i a la International Exhibition for Inventions de Londres, guanyant diplomes d'honor en ambdues fires internacionals²⁷⁸. A Londres, Fahlberg havia presentat la sacarina com a producte independent o en mixtura amb el sucre de midó. A partir de la creixent importància de la sacarina, aquest mateix any apareix el primer estudi independent d'anàlisi de les propietats de la sacarina, degut a Stutser (1890), al que seguiran els de Stammer (1885) i Lippmann (1886).

Trasllat a Alemanya

L'èxit que havia conreat la sacarina en tan poc temps provocà l'interès de diversos inversors financers per invertir-hi, de manera que era necessari ampliar la capacitat de producció, i l'única solució passava per la construcció d'una nova fàbrica. Degut a l'elevat cost de la mà d'obra, dels materials químics i de la construcció, la fàbrica acabà instal·lant-se a Salbke-Westerhüsen, vora Magdeburg, Alemanya, sota el nom de Fahlberg, List & Co (1886). El mateix any, Fahlberg patentà dues millores més en la fabricació de la sacarina.

²⁷⁷ Actualment, el terme 'saccharine' existeix com a adjectiu, i no pas a com a nom, confusió aquesta darrera habitual en el món anglosaxó, com trobem en Wilson (1887). L'adjectiu, segons el *The Random House of the English Language* (1987, 2a ed.), USA, pàg. 1688, té diversos significats: "(1) of the nature of or resembling that of sugar: *a powdery substance with a saccharine taste*; (2) containing or yielding sugar; (3) very sweet to the taste, sugary: *a saccharine desert*; (4) cloyingly agreeable or ingrating: *a saccharine personality*; (5) exaggeratedly sweet or sentimental: *a saccharine smile, a saccharine song of undying love*". Com podem advertir, tots ells es refereixen a propietats del sucre o a substàncies amb un tast similar, però sense ser-ho. La paraula rep el menyspreu de la percepció d'una substància com a succedània d'una altra, tenint menor valor qualitatiu que l'original. Fahlberg derivà el terme 'Saccharin' del llatí 'saccharum' el nom de la nova substància, a la qual volia atribuir - en vistes a la seva comercialització - característiques similars a les del sucre, fins i tot més espectaculars, donada la major capacitat edulcorant de la sacarina enfront el sucre, unes 330 vegades més dolça. Val a dir que l'arrel del terme es troba també en el grec (σακχαρ) i el sànscrit ('saccara'), (Kauffman 1978, 200).

²⁷⁸ També la presentaria en el Vè Congrés Internacional de Química de Berlín del 1905, segons Ullmann (1915), pàg. 346.

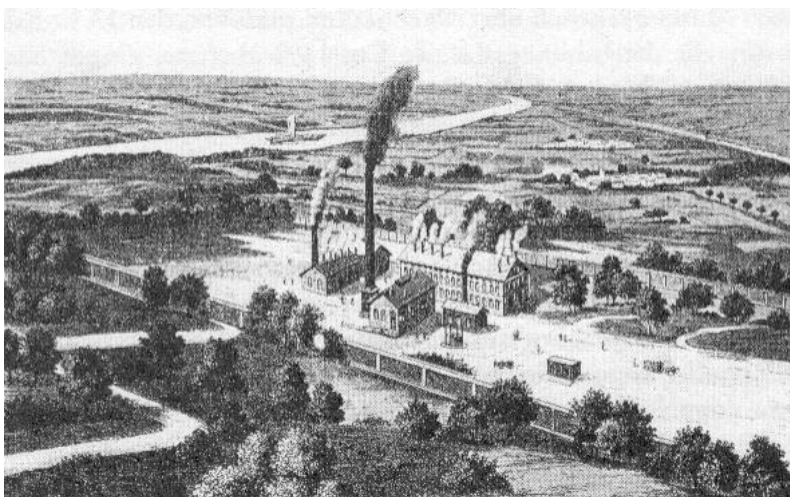


Figura 16. La fàbrica Fahlberg, List & Co. de Salbke -Westerhüsen

Lluita per l'autoritat

Pels volts de 1886 ja es denominava aquesta substància 'Fahlberg's saccharin', de manera que Ira Remsen se sentí traït per l'antic col·laborador i ho denuncià públicament a l' *American Chemical Journal*, del qual n'era editor i, posteriorment, als *Berichte*. La sulfonada benzoica que ambdós havien obtingut havia estat batejada per Fahlberg sense el seu consentiment i encara pretenia declarar-se'n únic descobridor:

"This substance has recently come into some prominence under the name "saccharin".... In the notices of saccharin even in scientific journals, the statement is constantly made that the substance was discovered by Fahlberg. The statement needs modification. As a matter of fact, the substance came to light in the course of an investigation which Fahlberg undertook at my suggestion, and carried on under my direction, and it was first described in a paper by myself and Fahlberg"

(Kauffman 1978, pàg. 200)

Remsen criticava el fet que Fahlberg estigués difonent falsos rumors²⁷⁹

²⁷⁹ En realitat, Fahlberg només afirmava que Remsen mai havia estat interessat en la indústria química i que el treball per obtenir una fórmula pura i produïble a gran escala era completament seu. Rowett (1994) - escrivint per a la Johns Hopkins University - aporta aquesta informació alhora que aprofita per denigrar a Fahlberg pel seu 'origen' rus (quin sentit té aquest fet, si recordem la seva formació germànica i el caràcter empresarial nord-americà): " The Fahlberg mannequin quickly defends the Russian -born scientist it portrays.

segons els quals ell mateix no havia estat més que un actor secundari en el descobriment de la sulfinida benzoica, arribant a empipar-se fins el punt d'acusar obertament a Fahlberg de poca-vergonya, com escrigué en una carta al seu antic doctorand William Ramsay²⁸⁰. Només per molestar a Fahlberg, Remsen ompliria un sol·licitud de reclamació legal de les patents de la sacarina, malgrat tingués clar que no estava interessat en les implicacions econòmiques del seu descobriment. Més aviat, Remsen estava completament en contra de la concepció de la Facultat de Química com a una escola de químics industrials, considerant-la com el lloc on es formaven els futurs professors²⁸¹ i acadèmics intel·lectuals de la nació. En tot cas, Remsen obtingué el reconeixement moral de la seva participació directa en la creació de la sacarina quan li fou concedida una medalla honorífica per la Society of Chemical Industries (USA).

En l'aspecte econòmic i de reconeixement vencé clarament Fahlberg, tot i que s'han produït contínues disputes sobre la seva paternitat, sovint marcades per una intenció nacionalista (anglosaxona o germànica) que no té sentit un cop hem analitzat els individus implicats en el descobriment i les seves respectives formacions acadèmiques, a més de llur origen natal²⁸².

La indústria sucraera

<<[Dr. Remsen] didn't have anything to do with the manufacturing process,>> he says, in a thick Russian accent, <<. Besides, he had such disdain for industry. Among my American colleagues, Dr. Remsen is notorious for this view>>".

²⁸⁰ "My mind is very clear on the subject that Smith did me an injustice, but the matter is altogether too small to worry about. Fahlberg is a scoundrel. It nauseates me to hear my name in the same breath with his", segons escrigué en una carta del 26 de juny de 1889 (Kauffmann, 1978, 201).

²⁸¹ L'any 1913 Remsen explicà a un alumne que "I did not want [Fahlberg's] money, but I did feel that I ought to have received a little credit for the discovery" (Kauffmann, 1978, 202). Malgrat la seva aversió per la indústria privada, Remsen, un cop jubilat de la Universitat, acabà treballant com a assessor de laboratori per la Standard Oil Company (la companyia que creà John D. Rockefeller) fins que morí, a l'edat de vuitanta-un anys. Respecte el paper de la docència química universitària, Remsen afirmà que "the chief responsibility of this university, or any institution of learning, is to promote the study of pure science, to develop a scientific habit of mind in students and to train them to become investigators (...) The future of science in our country will rest on our allegiance to these ideals", Rowett (1994), pàg. 2.

²⁸² A això caldria afegir que existeix un gran garbuix mental en molts dels investigadors de la sacarina, que confonen multitud de les dades que he exposat anteriorment. Per exemple, s'ha afirmat que Fahlberg havia creat la sacarina ajudat pels seus col·laboradors Ira i Remsen, i fins i tot per la seva col·laboradora Iva Remsen (Kauffmann, 1978, pàg. 194); o que Fahlberg és americà (Cranmer 1980, pàg. 338) i, a més, s'anomena 'Constantine' (Schiffman, 1993, pàg. 338); que Ira Remsen era President de la Johns Hopkins University quan Fahlberg treballava amb ell (Arnold 1983, pàg. 180); que Fahlberg era estudiant d'Ira Remsen, (Arnold, 1983, pàg. 180; Oser, 1985, pàg. 535); que Fahlberg era l'assistent de Remsen (Brody, 1999, pàg. 2), afirmació aquesta increïble si considerem prové dels llavis del President de la Johns Hopkins University; que Fahlberg era un estudiant post-doctoral, (segons Tarbell, 1978, pàg. 161); Que Fahlberg era 'visiting research fellow' de Remsen, (Rowett, 1994) que Ira Remsen estudiava amb Liebig (Partington 1964, pàg. 196); que Fahlberg creava la sacarina treballant en el seu laboratori de la J. Hopkins (Whelan, 1977, pàg. 54); confusions amb el nom de Fahlberg pel de "Talberg", (Suñé, 1888, pàg. 362); o que Fahlberg sintetitzà per primer cop la sacarina a Alemanya, (Rudali, 1971, pàg. 570). La llista és s'prou llarga com per admetre que la controvèrsia, merament

El mercat alimentari dels edulcorants havia patit grans transformacions durant els darrers tres segles malgrat es conegués a Europa des del segle IV a.n.e., quan fou introduït per Alexandre Magne després de la seva conquesta de l'Índia, zona originària del conreu de la canya de sucre. Tot i així, està documentada la seva presència a Àrbia, segons testimonis de Plini, Dioscòrides i Galè. Durant el segle XII la canya de sucre fou importada de l'Índia vers Àrbia, passant més a Núbia, Egipte, Etiòpia, Fenícia, les Illes gregues, Sicília, Espanya i Portugal²⁸³, emprant-se primerament per a usos medicinals. A meitat del segle XVI es dugué al Nou Món, on s'extengué considerablement el seu conreu. A inicis del XVII, i com si es tractés d'una premonició envers el futur dels edulcorants apareix la primera obra en defensa del sucre, ja que aquest havia estat acusat de diversos efectes perniciosos per a la salut²⁸⁴. La seva autoritat pertany a Angelo Sala i duu per títol *Saccharologie*, obra en la que es nega la toxicitat de la cal emprada per a refinar el sucre. El segle XVIII representa la consagració del sucre, esdevenint un producte de primera necessitat d'ús restringit per a les èlits, donat el seu elevat cost (provenia de zones meridionals o llunyanes, fet que encaria el seu valor). En aquest context, es venia el sucre sota el nom de 'Eau de Vie' (aigua de la vida, Olbrich (1989), pàg. 199). En plena expansió colonial europea, les noves potències lluiten per la seva autoritat i independència les unes de les altres, no estant disposades a dependre d'altres contrades intermedies si poden obtenir els aliments i productes bàsics a partir de productes autòctons i resistents als propis climes. El nou estatut alimentari del sucre empenyé a les diverses nacions a provar de conrear-lo independentment i, així, veiem que l'any 1745 apareix *Expériences chimiques faites dans le dessein de tirer un véritable sucre de diverses plantes qui croissent dans nos contrées*, de Margraff, publicat a les Mémoires de l'Académie de Berlin, en el que s'afirma que es pot obtenir bon sucre de la pastanaga i les remolatxes roges i blanques. En un període expansionista, França - pres l'arjau per Napoleó -

històrica, ja s'inicia en aquest punt.

²⁸³ Els climes de conreu més adients són els tropicals i subtropicals, amb sòls plans d'al·livió propers al mar i grans quantitats de calci. D'ací la difusió europeo-meridional del conreu de sucre.

²⁸⁴ A l'igual que succeeix més tard amb la sacarina, s'atribuirà al seu procés de fabricació l'aparició de propietats nocives. Trobem recollides aquestes preocupacions en l'obra de Georges Sand *Un invierno en Mallorca*, on entre d'altres desventures del malaguanyat Chopin, l'autora ens diu: "El azúcar mal refinado que llega de España es negro, aceitoso y dotado de virtudes purgantes para quines no están acostumbrados a él", pàg. 187.

escaparia al monopoli del sucre britànic via els nous mètodes d'obtenció de sucre de remolatxa indígena, copiats i perfeccionats també a Alemanya²⁸⁵.

Del comte Chaptal, un dels impulsors de la indústria nacional francesa del sucre de remolatxa²⁸⁶, tenim el següent testimoni : 'ce sucre [el de remolatxa] de remplacement dont on retiroit cette vérité consolante [...] que la France peut se suffire à elle-même pour satisfaire presque à tous ses besoins' (Poulot-Moreau 1988, pàg. 220). Fou també conseller tècnic de l'Estat, per tal d'assegurar la publicitat i consum del sucre indígena, que permetia escapolir-se també de la necessitat d'importar-lo d'Amèrica. Veiem, doncs, que la producció²⁸⁷ i importació del sucre havia esdevingut una qüestió nacional, en la que els Estats invertiren molts esforços, rescabulant-se amb els impostos carregats en el mateix, a més de la inflació del preu degut al control monopolístic d'unes poques empreses²⁸⁸. Donat el gran comerç i els beneficis que aquest reportava, s'intensificà el negoci parasitari de l'adulteració del sucre amb sorra, guix, creta, farina o fècula de patata, frau estès i negatiu per l'economia nacional (Garnier 1846, pàg. 232). La gran recerca entorn el processament i l'obtenció del sucre, propicià que joves estudiants d'altres disciplines teòriques duguin treballs de recerca sobre les propietats moleculars del sucre, com succeí amb Albert Einstein el 1905, que es doctorà

²⁸⁵ "En 1810, la France, pour échapper au monopole commercial de l'Angleterre, s'empresse d'essayer les nouveaux procédés de fabrication de sucre, et Napoléon encouragea la culture de la betterave ainsi que l'industrie du sucre indigène, qui fut dès lors poursuivie avec le plus grand succès", Jagnaux (1891), vol. 2, pàg. 673. Uns anys més tard, seria la contesa franco-prussiana, l'emprada pels investigadors químics per a sol·licitar la creació de majors inversions en la recerca química pel bé de la nació: "En France, à la veille du conflit franco-prussien, le modèle allemand sert de référence obligée pour réclamer l'industrie du sucre indigène, qui fut dès lors poursuivie avec le plus grand succès", Jagnaux (1891), vol. 2, pàg. 673. Uns anys més tard, seria la contesa franco-prussiana, l'emprada pels investigadors químics per a sol·licitar la creació de majors inversions en la recerca química pel bé de la nació: "En France, à la veille du conflit franco-prussien, le modèle allemand sert de référence obligée pour réclamer au gouvernement des laboratoires et des crédits de recherche. Adolphe Wurtz, qui a séjourné à Giessen comme étudiant, adresse au ministre de l'Instruction publique, Victor Duruy, un rapport sur les <<Hautes études pratiques dans les universités allemandes en 1869>>. Il présente la création de laboratoires comme un investissement national, <<un capital placé à gros intérêt>>", Bensaude-Vincent (1993), pàg. 133.

²⁸⁶ Un altre dels avantatges del sucre de remolatxa era que els impostos no eren carregats damunt el producte final sinó en la seva base, de manera que s'impulsava un desenvolupament tecnològic que cercava l'optimització de l'aprofitament dels recursos, segons Merki (1993), pàg. 114.

²⁸⁷ Existien grans interessos per tal de refinar el sucre de les colònies i per la fabricació del sucre de remolatxa, passant d'un procés d'utilització, durant el transcurs del procés de refinament, del carbó mineral pel vegetal. Malgrat les meravelles del nou mètode, molts refinadors es negaren a acceptar-lo.

²⁸⁸ A Key (1964), pàg. 92-93 apareix un dibuix entre Henry Havemeyer, refinador de sucre, i el Senador Allen, en el que l'industrial admet que el monopoli de l'American Sugar Refining Company comporta un encariment artificial del preu del sucre que afecta a la població nord-americana. Els beneficis eren de vint-i-cinc milions de dòlars extres per a la indústria, suma elevada a finals del segle XIX, i els industrials pensaven mantenir la mateixa política mentre no es reformés la Llei McKinley, que permetia aquesta situació, com reconeixia obertament Havemeyer.

amb un treball sobre les dimensions moleculars del sucre²⁸⁹. No oblidem que el 1875, la indústria sucrera era la principal indústria europea²⁹⁰.



Figura 17. La lluita del sucre de canya amb el de remolatxa

3.3. Primers problemes.

Si bé la localització definitiva de la fàbrica a Salbke -Westerhüsen fou deguda a la necessitat d'ubicar-la en un lloc ben comunicat i aïllat, el cas és que existí una altra primera destinació, Leipzig-Plagwitz, que hagué de ser

²⁸⁹ La Dissertatio duia per títol *Eine neue Bestimmung der Moleküldimensionen*, i fou presentada a la Universitat de Zúrich l'any 1905. Olbrich (1989), pàg. 195.

²⁹⁰ Grandmougin (1919), pàg. 68.

rebutjada un cop aparegueren els desagradables efectes odorífament nocius que hauria aportat la fàbrica a la població d'aquesta localitat. No obstant, això no impedí que afectés als seus treballadors, llurs famílies, i els petits nuclis propers, amb una penetrant olor que s'enganxava a la pell, tot provocant pèrdua d'apetit i problemes de relació social, donat el desagradable olor²⁹¹, difícil d'eliminar, si no és que es procedia a efectuar un bany minuciós acompanyat del canvi de muda i una perfumació personal, elements tots aquests no habituals i encara menys accessibles per a la classe obrera de finals del segle XIX. L'any 1888, apareix un article a la *Revista de Ciencias Médicas de Barcelona* un xic crític amb la nova substància:

La sacarina es un ácido sulfínido benzoico, su olor recuerda el de los fenoles, y su dulzor no es franco como el de azúcar, tiene algo más de droga y deja en la lengua un sabor como el de acetato de plomo. No es del todo inofensiva para el aparato digestivo, y á juzgar por los experimentos de la Academia de Medicina de París, su uso continuo produce repugnancia á todos los líquidos dulces. Los perros que la probaron una vez con afición, la rechazaron siempre más.

Creemos, pues, que la Higiene Pública y en su nombre los gobiernos, deben fomentar la industria del azúcar de caña, y examinar con todo rigor los azúcares sospechosos, ya procedan de raíces sacarinas, ya de la remolacha ó de transformaciones feculentas, ya de industrias ultraquímicas, como el Azúcar de Colonia, que empieza á circular por Alemania, y no es otra cosa que la citada sacarina del Dr. Talberg", pàg. 362.

Serien aquest mateix any, el 17 de maig, que el Regne Unit prohibiria el seu ús en la manufacturació de la cervesa, mida a la que Portugal s'adscriuria mentre França inicia encarrega al Comité Consultatif d'Hygiène un major anàlisi de la mateixa. I l'onze de març de 1889, la sacarina és permesa a Espanya sota prescripció mèdica i mai com a producte alimentari.

Apareix la competència : nous mètodes de fabricació.

L'any 1889, Albert Hempel, de l'empresa Heyden creà un altre mètode per obtenir sacarina, però com que Fahlberg tenia la patent del nom 'Saccharin', la nova competència hagué de recórrer a un altre nom, el de 'Zuckerin'²⁹².

²⁹¹ Ullmann (1915), pàg. 354.

²⁹² Posteriorment, altres competidors empraren noms similars, com ara 'Hydrazucker', 'Cristallose', 'Nektarin', 'Sucrin', 'Sykorin', 'Sykrose' o 'Sübstoff Höchst', "Antidiabetin" (França), "Glusidum" i "Gluside" (Anglaterra),

A la primera fàbrica de Fahlberg a Salbke -Westerhüsen (1886), seguí la de Heyden a Radebeul (Dresden, 1890/91), essent ja 6 fàbriques el 1902 : la producció passà de 5188 kg. (1888) a 189.734 kg. (1900/01). Un any abans, el 1901, l'empresa Monsanto -el nom de soltera de la seva esposa - ja estava fabricant sacarina als Estats Units. Aquesta empresa, que en un futur hauria de jugar un paper decisiu en la controvèrsia social de la sacarina, fou fundada per John F. Queeny, que havia besllucat el gran mercat de la sacarina quan treballava com a agent de compres de la Meyer Brothers Drug Company (St. Louis), empresa importadora de la sacarina alemanya.

Si considerem la sacarina com 300/350 vegades més dolça que el sucre de remolatxa i pensem en la barator de la seva producció²⁹³, comprendrem la por dels fabricants dels 'sucre nacional', i més si veiem que l'any 1900 la producció total de sacarina a Alemanya era ja la de 1/17 part de la producció total de sucre, i anava a més.

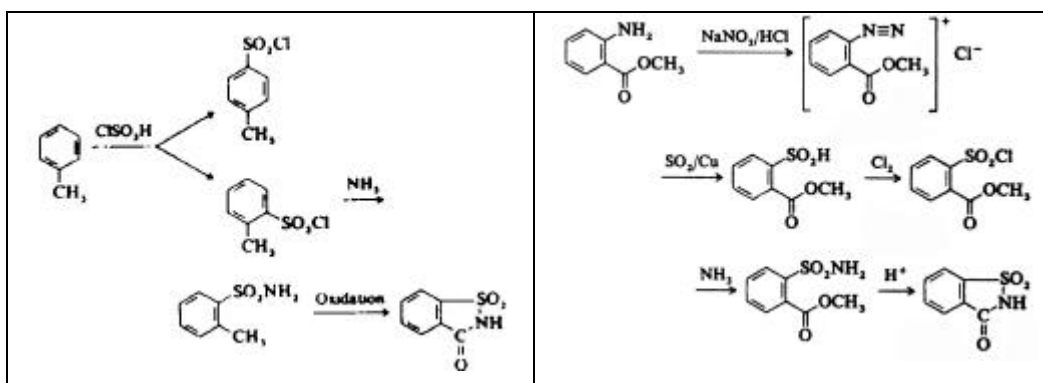
En tot cas, Fahlberg continuà investigant la millora de la fabricació (sense tenir en compte els elements anteriorment descrits) i aprofitament dels productes secundaris obtinguts en la síntesi²⁹⁴, ja que d'altres investigadors hi estaven posats, tot i que no significaven una competència seriosa. L'intent de 'Majert & Ebers' (D.R.P. 95338), per posar un exemple, no resultà satisfactori. En contraposició, el mètode de Heyden fou adoptat a partir del 1907 per totes les fàbriques de sacarina, inclosa la de Fahlberg, que hagué de claudicar, ja que era més senzill i barat. Molest, Fahlberg emprengué un procés judicial contra

segons la *British Pharmacopoeia*), "Agucarina", "Garantose", "Glycophenol", "Glycophenin", "Glycosin", "Saccharinol", "Saccharinose", "Sucre de nouille", "Kunstzucker", "Zuckerin", "Sugerol", "Zuckerkranken", 'Zaharina', 'Sykose', 'Hermesetas', 'Kandiset', 'Saxin', 'Sucre Edulcor' a Beyer (1918), pàg. 15/100, Arnold (1983), pàg. 184 i Merki (1993), pàg. 100. A Espanya, el 1888 ja es parlava de la sacarina, anomenada també "Azúcar de Colonia", Suñé (1888), pàg. 362, i la sal amoniaca es denominà en el món germànic 'Zucker von Lyon', segons Beythien (1914), pàg. 626. Entre les noves empreses competidores amb Fahlberg tenim tan aviat com pels volts de 1896 a Fiedr. Bayer & Co., un any més tard a Meister, Lucinius & Brüning i el 1898 a Vorster & Grüneberg. Posteriorment, l'any 1901, l'empresa Merck & Company, fabricava sacarina sota el nom de 'garantose', la qual fou emprada per Benjamin Franklin Thomas per adulterar la fórmula original de l'encara xarop de Coca-Cola, producte que envasava de mode experimental amb permís directe de l'empresa. Afegint sacarina i d'altres substàncies a la fórmula inicial, augmentava la quantitat d'aquesta i obtenia majors beneficis, pràctica estesa en qualsevol negoci d'alimentació i que ja vam veure que havia succeït amb el sucre. Pendergrast (1998), pàg. 152.

²⁹³ Actualment, si bé el cost de producció per Kg és de 4,52 euros/kg per la sacarina i de 0,58 euros/kg pel sucre, el cost relatiu entre el poder edulcorant i el preu és de 0,015 euros per la primera substància mentre que és de 0,58 euros per la segona, si adoptem el sucre com a base (sucre=1). Així, el sucre és 39 vegades més car que la sacarina, pel que aviat es pot entendre la forta competència que la sacarina havia d'oferir al sucre i la por dels estats monopolistes a perdre una gran font d'ingressos.

²⁹⁴ Entre els nombrosos productes obtinguts a partir de la sacarina tenim les sacareïnes, una nova matèria colorant sintetitzada per MM. P. Monnet i J. Köetschet l'any 1897. Com sabem, la indústria dels colorants fou la destinària de bona part de la investigació química industrial. A *Bulletin de la société chimique de Paris*, 1877, pàg. 690.

Heyden que durà cinc anys, i que es declinà favor de Heyden, ajudant a abaratir encara més el cost de producció de la mateixa. Posteriorment aparegué el mètode Maumee, degut a G.F. Schlauedecker i O.F. Senn, fundadors de la companyia The Maumee Company a finals dels 1940's.



Figures 18 i 19. Mètodes de Fahlberg (esquerra) i Maumee (dreta).

Segons Arnold (1983), pag. 185, s'han pogut descobrir 31 impureses en el primer²⁹⁵ dels mètodes i 23 en el segon. A Cranmer (1989), pàg. 81 -83 també hi són, més extensos.

El 1914, Beythien enumera alguns mètodes²⁹⁶ per a la purificació de la sacarina, malgrat reconeix que "nach keiner der beschriebenen Methoden wird das Saccharin absolut rein gewonnen, vielmehr ist in der Regel noch eine Entfernung störender Beimengungen erforderlich", pàg. 632. L'interès per les impureses presents en la substància no havia fet res més que començar.

Metodologies d'anàlisi: el naixement de la toxicologia

Tot i no pretendre desenvolupar una història de la toxicologia, és del tot

²⁹⁵ La principal d'aquestes és la OTS (Toluenesulfonamida)[orthotoluenesulfonamide], i serà força analitzada durant la dècada dels 1970's, Oser (1985), pàg. 538. En les futures controvèrsies amb la sacarina, serà fonamental indicar el tipus de procés emprat per a la fabricació de sacarina, i l'especificació del tipus i quantitat d'impureses incloses, Cranmer (1980), pàg. 79. El 1978, l'estudi del NRC/NAS admetia que el govern canadenc n'havia trobat 14 (pàg. 3 -50).

²⁹⁶ Els de Hilger-Spaeth, Parmeggiani, Bianchi-di Nola, Tortelli-Piazza i Camillo-Pertussi, pàg. 631.

necessari esbossar un esquema mínim que reflecteixi l'aparició de la toxicologia moderna i el valor dels seus resultats en la resolució de les controvèrsies científiques. El recurs a la concepció històrica ens permet alhora una descontextualització del valor epistèmic de les tècniques experimentals i ens proporciona una visió del que podríem anomenar 'Llindar d'Evidència Mínima' (LEM), que és el mínim de coherència cognitiva necessari per a considerar que s'ha obtingut evidència del món real.

La toxicologia ha estat primordialment l'estudi dels verins, i aquest es documenta per primera vegada al Papiro Ebers, datat pels volts del 1500 abans de la nostra era i situat dins el context de l'antic Imperi Egipci. Contenia aquest les instruccions per a la preparació de substàncies útils per a provocar abortaments. El mot 'toxicologia' és derivat del terme grec τοξικον, el nom d'una substància nociva amb la que es mullaven les puntes de les fletxes per a augmentar la seva capacitat mortífera. Sis-cents anys més tard trobem registres en els Vedes del seu estudi també a l'Índia, i està documentat que els antics xinesos empraven aconitina²⁹⁷ com a verí present en les puntes de les fletxes. En l'obra d'Hipòcrates se'ns fa palès l'interès professional dels grecs pels verins, especialment pel que fa als tractaments per enverinament mitjançant el control de la seva ingesta²⁹⁸. Podem afirmar, doncs, que la toxicologia troba els seus orígens en l'ús dels verins pel suïcidi i l'assassinat polític.

L'obra del metge i filòsof hispanoàrab Maimònides constitueix un dels estudis ja sistemàtics dels verins, que publicà el 1198 el llibre *Dels verins i els seus antidots*. Durant l'Edat Mitjana, l'art de l'enverinament per a fins polítics esdevingué un art elaborat. Caterina de Mèdici, continuà la recerca sobre els efectes dels verins en els humans emprant pobres i malalts francesos, duent un recompte acurat dels símptomes i signes clínics d'aquests. En tot cas, malgrat alguns atribueixin a Theophrastus Phillipus Aureolus Bombastus von Hohenheim²⁹⁹ (1493-1541) el naixement de la toxicologia moderna o científica,

²⁹⁷ L'aconitina és un alcaloide sòlid i cristal·lí, extret de les arrels i fulles de l'acònit (*Aconitum napellus*), d'efectes sedants o mortals en relació amb la dosi aplicada.

²⁹⁸ L'ús de verins estava prou estès per la Grècia en plena decadència davant l'Imperi Romà com per a que existissin especialistes en el seu estudi. Nicandre de Colofó (185-135 a.n.e.), metge del rei de Bitínia, obtingué permís d'aquest per a experimentar verins amb criminals condemnats a mort, i a resultes d'aitals estudis escrigué un llibre d'antidots, a més d'identificar amb precisió un gran nombre de verins. Timbrell (1995), pàg. 3.

²⁹⁹ Conegut universalment com a 'Paracels', aquest ha estat sovint considerat l'autor de la famosa frase 'sola

la disciplina rep el bateig definitiu quan el 1678, Benjamin Scharff publica l'obra *Toxikologia seu Tractatus physico-medico-chymicus de natura venenorum in genere...opera Benjamin Scharffii, Jenae 1678*, traduïda a l'alemany el 1689. L'obra recull l'interès per les causes dels verins, analitzades des d'una posició interdisciplinària que abarcaria la física, la medicina i la química i que està íntimament lligat per una necessitat forense³⁰⁰. Durant el proper segle, aquesta nova ciència encara en estat embrionari empenhà la recerca 'química' del càncer, a partir de l'obra d'un metge de Carpi, Bernardino Ramazzini (1633-1714), que el 1700 publica *De morbis artificum diatriba*. Ramazzini fou el primer a descobrir no l'origen químic d'alguns càncers sinó la relació d'aquest amb determinades poblacions, que avui denominem 'grups de risc'. El grup en qüestió era el de les monges, que presentava una major incidència de càncer de pit que la resta de població femenina. No per res, Ramazzini havia estat estudiant anteriorment la relació entre malalties de coll dels pagesos de la Toscana, i d'altres malalties estretament relacionades amb grups de professions. Es considera a l'italià el fundador de l'epidemiologia, tot i que si parlem en un sentit molt laxe. Més tard, Percivall Pott (1718-1775), metge anglès, descobrí que els infants escura-xemeneies que tan alegres apareixerien a la pel·lícula de Mary Poppins, patien greus malalties i càncer d'escrot, degut a les propietats cancerígenes del quitràque inhalaven constantment al trobar-se adherit a les parets de les xemeneies com a resultat de la combustió del carbó. El 1785 J.J. Planck publica *Toxicologia seu doctrina de venenis et antidotis*³⁰¹. I ja el 1795, Soemmering, professor d'Anatomia a Mainz i München iniciarà un estudi en el que trobarà una relació entre el càncer de llavi i el consum de tabac. A finals del segle es comencen a efectuar els primers experiments amb animals a

dosis fecit venenum', que tanta profusió tindrien les futures controvèrsies toxicològiques entre les que cal comptar la de la sacarina. Però allò que Paracels en realitat escrigué a les *Defensiones* (1537-38) fou: "Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift ist", i no seria fins l'edició del 1566, a càrrec d'Adam von Bodenstein, que la traducció llatina inclouria el cèlebre dictum, degut a la probable mà d'algun deixeble desconegut de Paracels. Segons Amberger-Lahrmann (1987), pàg. 48. Fins i tot el servei EXTOXNET de la Universitat de Califòrnia-Davis empra la imatge i el dictum del germà alquimista per a encapçalat la seva pàgina web <<http://ace.ace.orst.edu/info/extoxnet/ghindex.html>>

³⁰⁰ Amberger-Lahrmann (1987), pàg. 95, insisteixen en l'origen pràctic de la toxicologia, que hauria estat lligada a un interès sacerdotal-mèdic per les diverses substàncies en un primer moment, i al desenvolupament de la medicina moderna en un segon. Afirmen: "Grundsätzlich kann man sagen, daß die Geschichte der Toxikologie eine Geschichte der forensichen Toxikologie ist".

³⁰¹ La bibliografia s'havia anat ampliant constantment, com ho demostra l'existència d'obres com ara *Allgemeine Geschichte der Gifte*, de Johann Gmelin (1776, Leipzig) o *Liber de venenis*, de John Lindestolpe (1739).

França, que inicien l'establiment dels grans interrogants dels dos propers segles: quina és la natura del càncer i com es pot curar?. Apareix el 1800 a Viena un llibre de Frank Los *Handbuch der Toxicologie, oder der Lehre von Giften und Gegengiften*, un més en el nou interès social pels verins. Viktor Heinrich Leberecht Paldamus, metge alemany, publicà el 1803 *Versuch einer Toxikologie*, en el que considera impossible que una substància sigui beneficiosa i perjudicial alhora, com havia indicat Paracels, depenent sempre a partir de la dosi administrada. El que si que hi ha, són diferents dosis d'efectivitat dels verins.

§4 (...) Die Nahrungsmittel wirken auch chemisch; allein zur Erhaltung des thierischen Körpers, die Gifte hingegen auf zerstörung desselben; mithin können Nahrungsmittel als solche nie Gifte werden, indem ein Ding nicht zugleich erhalten und zerstören kann
Müller (1986), pàg. 29.

El 1806 es reuní al Regne Unit el "Medical Committee of the Society for Investigating the Nature and Cure of Cancer", establint 13 qüestions polèmiques no resoltes que havien de trobar solució, com ara el possible origen climàtic del càncer ³⁰². Es considera també a Mateo José Bovaventura Orfila (1787-1853), metge i químic menorquí com un dels impulsors més importants de la toxicologia forènsica i a la seva introducció definitiva en el context judicial, quan era professor a la Universitat de París. El 1814 publicà el seu influent i àmpliament traduït llibre *Traité des poisons tirés des regnes minéral, végétal et animal ou toxicologie*³⁰³.

Però es considera a K.B. Lehmann com el 'pare' de la toxicologia³⁰⁴, a partir de les seves investigacions de la dècada dels anys vuitanta del segle XIX respecte els nivells de tolerància per a substàncies químiques determinades. En una societat altament industrialitzada i amb una enorme indústria química,

³⁰² Aquest mètode fou repetit a finals de segle en l'àmbit de la 'lògica matemàtica' per David Hilbert. Hilbert proposà el 1900 durant el Segon Congrés Internacional de Matemàtics celebrat a París, una llista amb 23 problemes que havien de tractar de resoldre's durant el segle XX. Un clar exemple de la mateixa tècnica el trobem en l'establiment dels 10 problemes a resoldre més importants per la física actual establerts l'estiu del 2000 pels assistents a les conferències sobre teories de supercordes de la Universitat de Michigan. L'establiment de problemes a resoldre sembla una tècnica interessant pel futur d'una disciplina, o si més no, per crear un interès general per donar solució als problemes.

³⁰³ En la 3a edició alemanya de l'obra d'Orfila, del 1839, trobem la següent afirmació: "Man nennt jede Substanz Gift, welche, auf irgend eine Weise einem lebendem Körper beigebracht, die Gesundheit stört oder selbst das Leben ganz vernichtet", segons Müller (1986).

aviat aparegueren els efectes nocius de les substàncies amb les que els treballadors tenien contacte, i es considerà necessari saber quina quantitat d'un gas irritant com l'amoníac, el diòxid de sulfur o un gas halogen qualsevol podia ser tolerada per aquells. El mètode experimental de Lehman consistia en tancar el seu ajudant de laboratori durant una hora a l'habitació de la bugada de la seva majordoma, en la que l'ajudant havia de dipositar una quantitat mesurada del fluid volàtil en qüestió i aleshores havia d'escampar-lo movent unes fulles de diari. Aleshores prenia mesures de la concentració en l'aire de l'habitació, mentre Lehmann observava des d'una finestra exterior si el sofert ajudant mostrava algun signe negatiu. En aquest cas, la concentració es considerava 'suficientment tolerable per a una exposició de curta durada'.

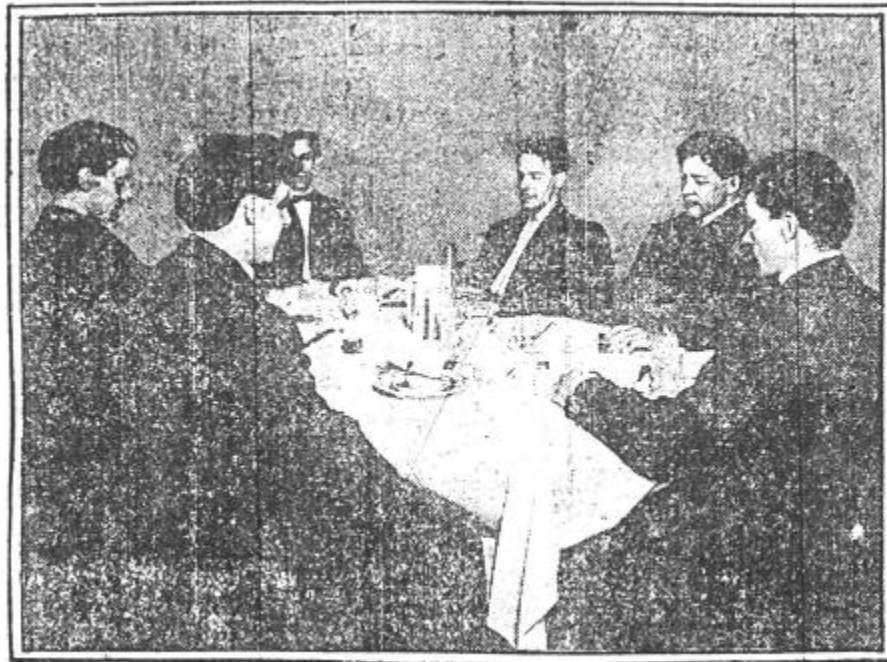
El treball de Lehmann fou continuat pels nous toxicòlegs alemanys, que establiren estàndards d'exposició laboral a diverses substàncies, sobretot durant la 1a Guerra Mundial, quan fou necessari establir criteris definitius pel que feia als efectes dels gasos de guerra, aplicats per primera vegada en un context bèl·lic³⁰⁵.

Als Estats Units, les coses anaven a un altre ritme, lent encara que constant. El 1902 el Dr. Harvey W. Wiley, cap de la secció de Química del Departament d'Agricultura Nord-Americà creà el 'poison squad', que venia a ser la mecanització a gran escala dels mètodes de Lehmann. Consistia en un grup de joves voluntaris que ingerien les diverses substàncies que calia comprovar per a la seguretat dels consumidors, entre les quals es comptà la sacarina, la qual no mostrà cap efecte nociu però desagradà Wiley per la

³⁰⁴ Proctor (1995), pàg. 154.

³⁰⁵ El 1912, el Kaiser Wilhelm II establí la fundació de la "Kaiser Wilhelm-Gesellschaft für Förderung der Wissenschaft", ampliada el 1914 amb tres instituts: el químic (Beckmann n'era el director), el de Química-Física i Electroquímica (Haber) i el de Biologia (Correns). Per a la creació d'aquest Institut, durant la primera assemblea es reuniren 16 representants del capital monopolístic i 4 científics, per a dibuixar les línies d'actuació, sempre en benefici de la inversió privada nacional. L'institut de química fou el que desenvolupà el famós gas mostassa emprat en la gran contenda europea. El motiu d'aquest fort interès romania en l'agressivitat industrial de les altres nacions desenvolupades mundials, que comptaven amb les seves pròpies institucions de recerca i desenvolupament. Els USA tenien els Instituts Carnegie, Rockefeller i Henry Phipps, conjuntament amb els laboratoris Thompson i Yales; el Regne Unit comptava amb la Royal Institution, el Museu Britànic d'Història Natural i el Lister Institute; França, els dos Instituts Pasteur. El 1920 es creà a Alemanya l'"Institut für Fasserstoffchemie", dirigit per Herzog, i que pretenia replicar els laboratoris anglesos en els estudis d'investigació tèxtil, als que superaren àmpliament, mitjançant les anàlisis de fibres mitjançant difracció de raigs X (Olby 1991, pàg. 62). Entrem de ple en la ciència industrial, esdevenint aviat els Estats Units la nova potència mundial gràcies a la ciència que promovia àmpliament, premisa fins i tot recollida en la seva constitució; a l'Article I, Secció 8 de la Constitució dels Estats Units de Nord-Amèrica (1787), es diu: "The Congress shall have the power (...) To promote the progress of science and useful arts, by securing for limited times to authors and inventors the exclusive right to their respective writings and discoveries". La nació naixia protegint conscientment la seva futura indústria i la ciència que estava irremediablement lligada.

seva manca de propietats nutritives, argument habitual arreu del món on es comercialitzava la sacarina i al que més tard recorreria. Tot i així Wiley feu ús dels ja vells arguments dels suposats problemes digestius originats per la sacarina³⁰⁶.



A "Poison Squad" Which Experiments with Foods on Behalf of the Government.

Figura 20. El 'Poison Squad'. Extret del *The New York Times*, Sunday, March 12, 1911, article pàg. 10: "Welsh Rabbit as Hercules and Wholesome as Meat"

El 1915, Katsuburo Yamagiwa (1863-1930) publicà un text on afirmava haver produït carcinomes en laboratori a partir de l'aplicació de quitrèn les orelles de conills. Per fi es podia treballar i estudiar els processos químics de la carcinogènesi químicament en condicions controlades.

Durant la dècada dels anys vint del segle XX, es produeixen els primers intents de bastir models matemàtics de les relacions entre dos i i resposta i en la següent apareix el concepte de 'llindar' (threshold), malgrat es trobin conceptes afins a finals del segle XIX tals com el de dosi tolerada,

³⁰⁶ Oser (1985), pàg. 535 adverteix que en aquests moments la toxicologia no és concebuda com una disciplina científica enfocada vers l'avaluació de la seguretat dels aliments, sinó més aviat una ciència de la correcció nutricional. A aquesta idea es deuen les crítiques de Wiley cap a la manca de valors nutricionals de la sacarina enfront el sucre.

concentració màxima permesa o nivell de seguretat, entre d'altres. La relació mateixa d'una concatenació estable entre dosi i resposta hagué de ser justificada impliament ³⁰⁷. Fou aleshores quan es comença a discutir la relació entre la freqüència, la intensitat i la duració d'una exposició, intentant aconseguir teories tan aviat explicatives com predictives, donada la importància de la defensa dels treballadors de les indústries productores d'unes substàncies que, poc a poc, es mostraven perilloses. A inicis dels anys vint, però, la comunitat científica no considerava que el càncer estigués causat per una substància química determinada, sinó que els tumors eren resultat d'una irritació general de les cèl·lules, sense que el tipus de substància o acció que ho permetés fos rellevant. Durant la propera dècada, la recerca experimental sobre la carcinogènesi rebé un nou impuls a partir de la recerca desenvolupada al Royal Cancer Hospital de Londres per Sir Ernest Kennaway. Fou la primera vegada que es demostrà que una sola substància, en aquest cas un sintètic químic (el dibenz[a,h] anthracene), podia provocar càncer, no com amb els anteriors experiments amb la mixtura emprada per Yamagiwa. La recerca epidemiològica demostrà també que els treballadors de les indústries colorants patien de càncer de bufeta, a l'igual que els investigadors alemanys havien descobert gairebé quaranta anys abans. Tot i així, la recerca sistemàtica no arribà fins que Wilhelm C. Hueper intentà reproduir aquests tumors en animals de laboratori, l'any 1938. Hueper reeixí en els seus experiments a l'obtenir càncers de bufeta en condicions experimentals, però gràcies al fet que escollí un tipus d'animal, el gos, que sí era sensible als efectes de la 2-naftilamina a l'igual que els éssers humans, però a diferència de les rates. Hueper està considerat com el pioner dels estudis sobre carcinogènesi ambiental i laboral³⁰⁸, tot i que rebé fortes crítiques des de posicions industrials i governamentals, que retardaren el seu reconeixement pels mèrits aconseguits amb la seva recerca.

³⁰⁷ Si bé és parcialment cert que en l'obra de Paracels trobem el famós *dictum*, "Sola dosis fecit venenum", no serà fins als inicis del segle XX que això es tradueix en un estudi detallat quantitatiu i qualitatiu de la relació causal entre dosi i efecte. En el cas de les malalties infeccioses, podríem argumentar en contra de les visions reduïdes de la relació entre dosi i efecte que el desenvolupament de les mateixes són independents del grau sever d'exposició que hom hagi patit davant els gèrmens.

³⁰⁸ En els nostres dies la polèmica al voltant de l'estudi de les malalties laborals continua pel que fa al càncer. El 1978 el govern nord-americà encarregà un estudi al NCI-NIEHS-NIOSH, que donà com a resultat que entre el 20 i el 40% de tots els càncers eren deguts a factors ocupacionals. Al Regne Unit Sir Richard Doll, un eminent epidemiòleg, afirmà que l'estudi era un 'scientific nonsense', i la revista *Lancet* afirmà que 'it is hard to se

La Süßkampff: del prejudici social a la teoria toxicològica.

És en aquest context político-econòmic on apareix la sacarina, un nou edulcorant molt barat en relació amb el sucre. La comercialització d'aquesta en forma de les pastilles de 0,5gr resultàtremendament exitosa, donada la seva facilitat de distribució i control posològic.

El 1886, Fahlberg inicia un estudi de consum de sacarina en hospitals, començant per la Königl. Charité-Krankenhaus (Berlin) i descobrint els beneficis de la mateixa en els hàbits alimentaris dels pacients. Lina Morgenstern publica *Saccharin im Haushalt und für den Krankentisch*, un recopilatori d'aproximadament 100 receptes sobre cuina, pastissos i conserves emprant sacarina, per tal d'animar a les mestresses de casa a introduir satisfactòriament el nou producte. La fabricació de sacarina augmentà significativament entre els anys 1888 i 1902, com hem vist anteriorment. Era d'esperar la reacció dels fabricants de sucre i dels governs que veien com desapareixia una gran font d'ingressos, a més de la pèrdua del control del mercat, al passar aquest a mans privades: es produí una política d'atac frontal contra la sacarina que es respatllàen primer lloc en qüestions socials, tot estenent la idea que la sacarina era el sucre dels pobres, cercant el descrèdit davant els ulls de la nombrosa i cada cop més consumista classe mitjana. El 1890, el Dr. Lorinser, director de l'Hospital de Wieden, experimentà amb sí mateix els possibles efectes del consum de sacarina durant quatre dies, no experimentant més que una lleugera diarrea i una manca d'apetit. En estudis paral·lels de l'època ja es reclamàla necessitat d'indicar la puresa de la sacarina i les implicacions experimentals que aquest fet pot modificar³⁰⁹.

Dins aquesta febre d'estudis a favor i en contra de la sacarina apareix el llibret informatiu de l'empresa Wilson, Salmon & Co. (1887), que duu els informatius subtítols: "300 times the sweetening power of sugar. A powerful antiseptic. Absolutely non-fermenting. Positively harmless to the human system". Els fabricants, en el pamflet, com bé reconeixen al final, continuen:

such a fragile report under such distinguished names", segons Brickman *et al* (1985), pg. 191. Aviat sorgiren veus implicant contactes il·legals entre els sindicats i els polítics per a inflar les dades.

³⁰⁹ Stutzer (1890), pàg. 16.

"It is therefore a matter of prime importance that its therapeutic and physiological properties should already have been exhaustively studied by men whose world-wide reputations constitute a guarantee for the accuracy and thoroughness of their work. And it is still more satisfactory to find that they one and all declare it to be absolutely innocuous to the human system, and well calculated to fulfil the most sanguine predictions of its discoverer".

Wilson (1887), pàg. 2.

Encara més, els autors aprofiten per criticar l'aparició d'acidesa deguda al consum de sucre de canya i ofereixen la sacarina com el substitut ideal, especialment pels infants. Alhora, reflexionaran respecte la utilitat de la sacarina pels soldats en moviment ja que pesa poc i es conserva molt bé, característiques idònies per a participar en qualsevol batalla, com aviat hauria de demostrar.

S'inicien en aquest moment els estudis de *'teleo-toxicologia'*³¹⁰ envers la sacarina, sempre atents als aspectes tòxics i nocius que puguin sorgir, esperonats per les indústries monopolístiques sucreres, que pressionaran, i molt, per a limitar el radi d'acció del perillós producte sintètic, arribant inclús a la modificació legislativa prussiana com la del 1898 en la que es retallaven les sortides comercials a la sacarina³¹¹. L'any 1888, Berthelot publicava en el número del 8 d'agost del *Journal des fabricants de sucre*:

"la saccharine, en effet, est éliminée par les reins, lorsque les organes fonctionnent bien, sans aucune modification. Mais, en revanche, les estomacs malades au fatigués - et ils son nombreux - ne l'éliminent pas du tot. Il se forme des dépôts, et l'usage de la saccharine doit alors être immédiatement abandonné. - Du reste,

³¹⁰ Si per 'toxicologia' s'entén habitualment com l'estudi de les interaccions nocives entre productes químics i sistemes biològics (Timbrell, 1995, pàg. 1), per 'teleo -toxicologia' entenc, sardònicament, una toxicologia que està completament orientad a vers la troballa de determinades propietats d'una substància. En el cas de la sacarina, els estudis tenen com a única finalitat no tan l'esbrinar les seves propietats, com desmostrar exitosament la seva toxicitat. Una substància pot sotmetre's a l'estudi toxicològic sense pressuposar quins seran els resultats o els estudis es poden perfilar en el seu disseny protocolar per a que oferixin uns resultats prèviament esperats. És en aquest darrer cas que estem parlant de teleo-toxicologia.

³¹¹ Foren aprovades les següents prohibicions :

1. Künstliche Süßstoffe bei der gewerbsmäßigen Herstellung von Bier, Wein oder weinähnlichen Getränken, von Fruchtsäften, Konserven und Likören sowie von Zucker- oder Stärkesirupen zu verwenden.
2. Nahrungs- und Genußmittel der unter 1 gedachten Art, welchen künstliche Süßstoffe zugesetzt sind, zu verkaufen oder feilzubieten. (Ullmann-1915, pàg. 357)

les animaux (chiens, chats, guêpes, etc.) 'en prennent pas et c'est un facheux symptome",

Stutzer (1890), pàg. 14.

El cas és que els interessos dels fabricants de sucre no eren únicament particulars...els governs europeus obtenien grans beneficis a partir de les càrregues impositives damunt el sucre, bé ja de consum d'ús estès i fonamental com, posem per cas, el pa, de manera que no ens ha d'extranyar la prohibició, amparant-se en motius toxicològics, gràcies a 'algunos hombres de ciencia poco escrupulosos [que] se prestaron a declarar la nocividad de la sacarina' (Molinari 1923, pàg. 259).

Malgrat les limitacions, hem vist com cada any sortien més kilograms de sacarina de les fàbriques, i que poc a poc guanyaven terreny als protegits imperis sucrers. La legislació alemanya del 1902 impedia fins i tot la importació d'edulcorants sintètics, mantenint un control estatal que conferia a la fàbrica de Fahlberg-List en control limitat de la producció i distribució, alhora que marcava els preus oficials de venda³¹². D'aquesta manera, l'Estat controlava la producció (legislació), preu (íbid.) i distribució (aduanes) dels edulcorants alhora que limitava la seva venda a les farmàcies. Com a conseqüència d'aquesta llei, les fàbriques de sacarina encara existents (Heyden, Bayer, M.L.B., Reidel i Vorster&Grüneberg), ara paralizades, reberen del govern una suma total indemnitzadora de 3.950.760 DM., en concepte de la seva producció. D'altres països seguien l'exemple d'Alemanya a l'hora de prohibir la fabricació d'edulcorants sintètics³¹³, limitant però algunes la seva venda a les farmàcies, mentre que uns quants carregaren els costos de pas d'aduanes (dels 800 DM per kg de sacarina a Itàlia, als 4105 DM d'UK), limitant -se encara més el consum de sacarina. A Alemanya, França i Turquia es prohibeix totalment l'entrada d'edulcorants sintètics. L'anteriorment florent indústria

³¹²A Espanya, es té el testimoni de la real Orden del 9 de gener de 1903, publicada a *La indústria química*, en la que es prohibi la importació, fabricació, existència, venda, i circulació de la sacarina o anèlgs, exceptuant-ne els usos medicinals. El Decreto estipula inclús les aduanes autoritzades pel pas de la sacarina, o les quantitats màximes permeses als farmacèutics (2 kg. per t ramesa, amb un màxim emmagatzemat de 4 kg.). El control estatal s'endurí, com podem veure, extraordinàriament. Estaven en joc molts interessos particulars. A mode informatiu, indicaré les quantitats de sacarina importades per Espanya durant el període : 151 kg. el 1913 (8711 ptes.), 7 kg. el 1916, nul·la el 1817, 17 kg. el 1918, 2kg. el 1920 (108 ptes.) i 16 kg. el 1921 (866 ptes.) (Molinari, pàg. 260).

³¹³Segons Beyer (1918), la prohibició a Àustria venia directament donada per tal de defensar els interessos de les indústries sucreres: "In Osterreich war bis zum Kriege 1914 Fabrikation und Handel verboten, um die Interessen der Rübenzuckergrossindustriellen nicht zu schädigen", pàg. 104.

de la sacarina alemanya fou d'aquesta manera destrossada dins els límits nacionals, tot i que molts empresaris optaren per erigir petites fàbriques a Suïssa¹⁴, Holanda, Hongria i, especialment, Rússia. Fou a Suïssa (Brugg) on s'establí Zimmermann, un antic químic de la firma 'Monnet' (productora durant molts anys de sacarina), essent el model per a les futures fàbriques de sacarina. El Regne Unit (i les seves colònies) esdevingué aviat el principal consumidor d'aquesta, malgrat no tingués cap fàbrica pròpia. Fahlberg comprengué aviat que calia assegurar-se el vast mercat anglosaxó, i pactà amb l'empresa 'Wilson, Salomon & Co. Ltd. London' l'exclusiva de la venda de sacarina, al vendre'ls per un milió de marcs l'autorització per a la fabricació, alhora que pactava el subministrament dels materials que no podien fabricar, fins el moment en què fossin autosuficients. Una de les clausules consistia en mantenir dins la plantilla, com a director químic, un treballador del propi Fahlberg. Tot i confrontar-se judicialment, ambdues firmes acabaren treballant juntes¹⁵.

Un nou edulcorant: la dulcina

L'any 1884 el químic alemany Josef Berlinerblau obtingué un nou edulcorant artificial que sortí al mercat alimentari com a 'Sucrol' però que era conegut també com a 'Dulcina'¹⁶. Era unes 250 vegades més dolça que el sucre i sense cap regust metàl·lic, com era el cas de la sacarina, però difícilment soluble. Anà incrementant els seus nivells de producció fins que la llei de 1902 la prohibí definitivament fins ben entrada la primera Guerra Mundial.

La sacarina per aquelles dades havia provat d'introduir-se en el mercat dels refrescos amb el que es denominà el 'Saccharin-Syrup' però fracassà degut al seu notori regust metàl·lic, fet que no representà la fi de la sacarina en el mercat de les begudes: en la fabricació de la cervesa, l'any 1898 havia ja

¹⁴ Aquest país, al tenir per primera indústria nacional el sucre de remolatxa, sol·licità la prohibició total de la sacarina, i encara més quan les primeres fàbriques alemanyes s'establiren per tal d'eludir les restriccions de la regulació germànica (Merki, 1993, pàg. 155).

¹⁵ Fahlberg-List GmbH aviat passaria a especialitzar-se en productes farmacèutics. Després de la 2ª Guerra Mundial passà a formar part de la República Democràtica Alemanya, servint productes a Rússia, Txèquia (aleshores Txecoslovàquia) o Polònia. Seguint la línia general, un cop caigut el mur de Berlín, l'empresa fou privatitzada el 1992 per Hexal com a 'Salutas Fahlberg-List'.

¹⁶ Wagner (1905) la descrigué com parafenetol-carbàmid, pàg. 308, i Beythien (1914) ja proporciona la fórmula, $C_2H_5 \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot NH \cdot CO \cdot NH_2$, a més d'indicar dos dels altres noms amb els que era comercialitzada, Sucrol i Valzine, pàg. 632.

900 empreses que l'empraven.

Regulació alimentària i regulació de la sacarina

Estudis realitzats a França amb diabètics, administrant-los cinc grams de sacarina per dia durant cinc mesos no mostraren efectes nocius de la mateixa, però l'any 1890, una Comissió de l'Associació per la Salut, encapçalada per Brouardel, Pouchet i Ogier, prohibí la seva manufactura i importació, malgrat el mateix any F. Jessen hagués publicat un article als *Archives of Hygiene* (10, 64) en el que estudis amb animals i éssers humans indicaven el contrari. Les conclusions abarcaven problemes com ara la seva manca d'aport nutricional i els problemes pèptics que aportava³¹⁷, a més de la pèrdua de gana³¹⁸. França es convertia en el primer país del món on es prohibia la sacarina, però aviat se n'afegirien de nous.

Aquest any, Stutzer (1890) oferirà els resultats dels seus estudis en humans arribant a la conclusió que la sacarina no és perillosa³¹⁹. L'any 1898 es restringia el seu ús per diabètics a Alemanya, Espanya³²⁰, Portugal i Hongria, tot i que el 1902 es promulga a Alemanya la *Süßstoffgesetz*, donant pas a la prohibició total de la sacarina i de la dulcina³²¹, deixant-se aquesta darrera de produir tot i que la primera havia experimentat un gran creixement en el mercat estranger (el 70% de la producció de sacarina a partir de 1893 s'havia estat ja exportant als Estat Units, Itàlia, Holanda i el Regne Unit). És important remarcar aquesta llei ja que Alemanya és la nació pionera pel que fa a la creació i producció dels nous edulcorants, i que establirà precedents amb les seves estrictes regulacions. El 1901, està encesa la discussió sobre els presumptes desordres pèptics que la sacarina podria causar, i un investigador

³¹⁷ Paradoxalment, en els seus inicis la sacarina s'havia promocionat com a curadora de cistitis i gastritis, Priebe (1980), pàg. 557.

³¹⁸ Segons Worms (1888) *Bull. de l'Acad. de Med. Franc.*, pàg. 504. Diversos diabètics havien experimentat una pèrdua de gana després del consum continuat de sacarina, tot i que en el mateix article, Worms és replicat per Dujardin Beaumetz, que no ha observat cap efecte nociu en els seus pacients diabètics.

³¹⁹ "Die Patentinhaber nahmen jahrelang unausgesetzt die Anhydroorthosulfaminbenzoësäure in der grössten Quantitäten, welche als Versüßungsmittel täglich von den Menschen genossen werden können, zu sich, ohne die geringste Störung in den Funktionen ihres Körpers oder eine sonstige unangenehme Wirkung zu beobachten", pàg. 12.

³²⁰ A la Península, s'emeté un 'Informe de la Real Academia de Medicina respecto a la sacarina', en el que s'affirmava que la sacarina no era nutritiva, tot i que oferia certes propietats antisèptiques, pel que : "Convendría, sin embargo, para disminuir las adulteraciones y escitar, por otra parte, la concurrencia con nuestra producción nacional azucarera, recargar cuanto sea posible los derechos arancelarios de dicha sustancia", *Faro* (1994), pàg. 113, de Chicote (1897). La sacarina es continuà emprant en el vi.

³²¹ Als USA, la Food and Drug Administration (FDA) no la prohibí completament fins el 1950, segons Epstein (1978), pàg. 377.

francès considera que la sacarina produeix menys desordres digestius que no pas el sucre³²². El 1906, es descriu el cas d'enverinaments aguts, principalment a Rússia, on s'utilitza sacarina en el pa³²³, i el 1908 un editorial del *Journal of the American Medical Association* (l, pàg. 224) considera la sacarina també tòxica i per tant no apta pel seu consum.

L'any 1908 se celebrà a Brussel·les la 'International Conference for the Repression of the Use of Saccharin', en la que s'assenyalà la conveniència de prohibir unilateralment la sacarina en aliments i begudes, controlant la venda i esborrant el contraband (Molinari 1923, pàg. 260). Mentrestant, als Estats Units, la creació d'una Food and Drugs Act fou implacablement reclamada per Harvey W. Wiley, Cap Químic del Departament d'Agricultura dels USA, i trobà resposta amb la seva creació el 1906. No en va, se la denominà "Llei Wiley" ³²⁴. El Dr. Wiley no manifestava una predisposició envers els additius alimentaris de tipus 'naturalista' (afirmant que només els productes naturals serien bons) sinó que maldava per protegir els consumidors de l'engany en la seva compra, al obtenir productes que havien estat manipulats per abaratir el seu cost en detriment de valors nutricionals previs.

³²² Berlioz, segons Schmitt (1901) *C.R. Soc de Biol*, LIII, pàg. 373, i fins i tot un altre autor afirma que els aliments pels nadons haurien de contenir sacarina i no pas sucre, ja que aquesta no produeix diarrea encara que aquesta és una acusació que li fou llençada. Keller (1898) *Centralbl .f. inn. Med.* , XIX, pàg. 797. Gans (1889) *Berl. klin. Woch* , pàg. 281, era de la mateixa opinió respecte la no relació entre ingesta de sacarina i la digestió pèptica irregular. També Hofmeister (1890) *Wiener Klinik*, pàg. 150. Stift (1898), *Zeitschr. der Ver. Rukenzuckind.*, pàg. 933, en contra, con sidera que la sacarina té un efecte laxant i de minva de la gana, però que no és perillosa.

³²³ Luth. Bajoren (1906), *Ber. klin. Woch.*, IX, pàg. 280. S'havia reintroduï t el consum, ja que el 1899, segons el *Chem. Zeit.* el ministre rus de finances havia prohibit tan la fabricació com la importació de sacarina.

³²⁴ Pendergrast (1993), pàg. 195. Degut a aquesta llei, la Companyia Coca-Cola hagué de modificar la fórmula, ja que aquesta havia inclòs recentment la sacarina, per tal d'abaratir costos, i també gràcies a la seva estabilitat.



Figura 21. Sant Joan Nepomucè, figura buida emprada per a l'ocultament de la sacarina de contraban, a la localitat fronterera austríaca de Bischofreet. Merki (1993), pàg. 189.

Totes aquestes prohibicions, conjuminades amb una gran producció del rentable producte havien de dur a un contraban, que arribava a emprar taüts per a la seva distribució³²⁵. Per l'any 1913 foren interceptades a la frontera sueca 7.000 Kg de sacarina, valorada en 150.000 DM de l'època, fet que podem equiparar amb el negoci turbulent del tràfic de drogues d'avui en dia. La prohibició, unida al baix preu de cost i a l'alt de venda (donada la demanda) contribuï al tràfic de sacarina, el qual anava baixant a mida que el seu preu de venda disminuï. Als Estats Units fou prohibida el 1912, apel·lant a la manca de valor nutritiu de la mateixa, perjudicial pels consumidors (més tard s'aprovaria al mateix país justament per la mateixa causa, en tant que element organolèpticament útil pels diabètics!). A França es considerà una droga, i fou limitada, com a Alemanya, a la venda a les farmàcies, prohibint -se

³²⁵ Beyer (1918) enumera cinc modes d'efectuar el contraband: medis de transport amb un doble fons, en botes amagada sota una capa de clorur de magnesi, en pots de llauna posats dins dipòsits de resina, dins les càmeres de les rodes de les bicicletes o fins i tot en bosses dissimulades dins la roba de les dones, pàg. 132 i 135.

fins avui el seu ús en aliments processats. El 1938, després de la tragèdia del "Elixir of Sulfanilamide" l'any anterior, en que moriren 107 persones enverinades, es reformà als U SA la Pure Food and Drug Act, que ara obligava a les indústries a passar a la FDA mostres del producte abans que aquest fou aprovat, requeriment que anteriorment no era necessari.

3.4. La resposta legislativa internacional.

Com hem pogut veure, les legislacions nacionals aviat compregueren que el el nou mercat mundial que estava forjant-se calien mides unificades enfront polítiques reguladores que no podien ser resoltes mitjançant ocasionals conferències internacionals, com la de la sacarina del 1898 a Londres. En aquesta línia es fundà el 1907 la Société Universelle de la Croix -Blanche, que tenia com a principal missió la unificació de les polítiques alimentàries internacionals, malgrat consistís en una organització privada, en realitat una segona fornada d'organitzacions no-governamentals (ONG).

L'any 1907, el president dels USA, Theodore Roosevelt requeri assessorament per tal de decidir alguna cosa respecte la cada cop més polèmica sacarina i tingué entre d'altres assessors a Wiley - el creador de l'escamot dels verins - i Remsen. El primer provà de recomanar la retirada del mercat de la sacarina³²⁶ degut a la seva manca de propietats nutritives i que a més, era un derivat del quitrà d'hulla, pel que havia de ser perillós per la salut, asseveració a la que fou respost pel president:

"You say that saccharin is injurious to health? Why, Dr. Rixey gives it to me every day"

Oser (1985), pàg. 535

Wiley replicà adduint que el Dr. Rixey li receptava sacarina perquè

³²⁶ Val a dir que Wiley havia treballat a Alemanya en el Laboratori Imperial dels Aliments, acostumant-se a l'ús dels polariscopi i estudiant la química del sucre. No per res, la seva primera feina al tornar als USA fou la d'analitzar per a l'Indiana State Board of Health els sucres i els xarops que estaven en venda a l'estat. Passà una anys estudiant la química del sucre a la Universitat de Purdue i el seu primer article publicat discutia l'adulteració del sucre amb glucosa. Davant un lligam tan estret amb la indústria del sucre, no sembla estrany que Wiley s'oposés categòricament a la introducció de la sacarina. FDA (2000), pàg. 2.

considerava que podia estar iniciant una diabetis perillosa, al que el president contestà que

"Anybody who says saccharin is injurious to health is an idiot"

Oser (1985), pàg. 536

El cas fou que Wiley continuà mantenint des de la seva influent posició la crítica contra la sacarina en tant que adulteradora dels aliments i nefrotòxica, veient-se afectades públicament les empreses que la incloïen en els seus productes, de manera que apel·laren directament al president Roosevelt per a dirimir d'una vegada per totes la qüestió. Es creà un grup d'experts que estava liderat per Ira Remsen, un dels co-inventors de la sacarina. L'any 1911, el Referee Board of Consulting Scientific Experts on Saccharin³²⁷, que incloïa a reputats científics, com el professor Christian A. Herter, de la Columbia University o Otto Folin, de Harvard, afirmà que:

- "(1) Saccharin in small quantities (0.3 gram per day or less) added to the food is without deleterious or poisonous action and is not injurious to the health of normal adults, so far as is ascertainable by available methods of study.*
- (2) Saccharin in large quantities (over 0.3 gram per day and especially above 1 gram daily) added to the food, if taken for considerable periods of time, especially after months, is liable to induce disturbances of digestion*
- (3) The admixture of saccharin with food in small or large quantities has not been found to alter the quality or strength of the food. It is obvious, however, that the addition of saccharin to food as a substitute for cane sugar or some other form of sugar must be regarded as a substitution involving a reduction of the food value of the sweetened product and hence as a reduction in its quality"*

USAD (1911), pàg. 8.

Donada la distància temporal que ens separa d'aquest estudi podem trobar algunes de les seves pautes si més no curioses, com ara la descripció dels tres individus que ingeriren experimentalment la sacarina com "well known to the writer and were men of character and reliability" (USAD, 1911, pàg. 13). Però deixant de banda aspectes folklòrics com l'anterior, l'estudi fou molt precís, incloent tipus de dades, com ara la puresa de la sacarina (98.6%)

³²⁷ Els quals, al seu torn, eren denominats "Remsen Board", ja que aquest els dirigia. Harrow (1921), pàg. 212.

o les medicions dels individus (d'orina, detall de la dieta diària ³²⁸, fecals,...) que en posteriors anàlisis serien omesos, donant peu a gran quantitat de problemes per arribar a un acord sobre el valor dels resultats experimentals.

La innocent anècdota que envoltava Wiley i Roosevelt ens mostra com la decisió sobre la seguretat de la sacarina a nivell nacional podia dependre en el darrer moment de l'opinió d'un polític influent que al seu torn era assessorat mèdicament per un científic no dedicat a la recerca tòxicològica. Alhora, dos assessors mantingueren opinions confrontades que per força havien de ser polèmiques i deixades a la mà de la classe política, molt influenciada per la indústria³²⁹.

A partir d'aquest estudi la sacarina fou prohibida el 1912 als USA excepte en el seu ús per part dels diabètics i en el tabac mastegat. En tot cas, no tothom havia quedat satisfet amb la decisió, ja que el 1933, Kallet publicà una obra molt crítica amb el govern i acusava al president Roosevelt d'haver abusat del seu poder al instituir el 'Remsen Board', com posteriorment es denominava Referee Board of Consulting Scientific Experts. Kallet considera que l'aleshores president havia passat per sobre del Board of Food and Drug Inspection i el també legal Bureau of Chemistry, "following appeals by powerful manufacturing interests"³³⁰.

En aquest moment s'estan gestant dues formes antagòniques de dur a terme la política reguladora dels productes químics a Europa i als USA, amparades per concepcions diferents del funcionament democràtic i la regulació político-científica. Per un costat, un model "adversarial" als USA, on les decisions han de ser fetes públiques i la participació de diversos grups

³²⁸ El subjecte denominat I.I.I.N, el 12 de novembre de 1909, per exemple, menjà: grams: bread 82, butter 58, milk 444, coffee 603, sugar 37, boiled potatoes 121, graham bread 63, codfish 169, bread pudding 138, rye bread 57, scrambled eggs 82, cream of wheat 138, corn bread 77, tomatoes 102, baked apples 124 i coffee bread 51, USAD (1911), pàg. 192. Només pel consum de cafè, en un futur aquest individu ja hauria trasbalsat l'estudi sencer. Certament, Neumann, deu anys abans ja havia evitat el alcohol, el tè i el cafè en els experiments amb sacarina en pacients diabètics, considerant que produïa baixos en els resultats, Neumann (1901) *Münch. med. Woch.*, pàg. 1601.

³²⁹ El 7 de juliol de 1911, el president dels Estats Units Theodore Roosevelt escrivia una carta al fundador de l'empresa Monsanto: "I always completely disagreed about saccharin both as to the label and as to its being deleterious...I have used it myself for many years as a substitute for sugar in tea and coffee without feeling the slightest bad effects. I am continuing to use it now. Faithfully yours, T. Roosevelt", O'Brien (1986), pàg. 17. Val a dir que el llibre on apareix aquesta cita ha estat pagat pel Calorie Control Council.

³³⁰ Kallet (1933), pàg. 199. El Secretary of Agriculture, Wilson, confessava que el Remsen Board, a més de saltar -se els procediments legals, estava muntat "for the very purpose of conserving the interests of the manufacturers", pàg. 199. Les indústries foren acusades tan de mantenir aquest grup assessor com de mantenir reunions secretes amb el mateix.

interessats és habitual. Per l'altre, un model europeu en el que les decisions i la disponibilitat de la informació forma part d'un sistema tancat entre els polítics i llurs assessors. Ja veurem en el 4rt capítol la importància d'aquest fet.

3.5. Les dues guerres mundials.

Primera Guerra Mundial

L'inici de la Gran Guerra, com s'ha denominat en el món anglosaxó, significà un canvi profund en el consum de la sacarina. Davant l'escassetat del sucre, calia introduir un producte que el substituís i que mantingués elevades les forces de la societat civil, essent la sacarina la substància òptima per a desenvolupar aital paper. Així doncs, es revocaren totes les prohibicions i restriccions de la mateixa i s'inicià un consum massiu, que provocà el llençament comercial imparable de la sacarina, malgrat les crítiques anteriors. Durant la primera gran guerra es permetria de nou la fabricació de sacarina, i les estrictes lleis d'exportació alemanyes afavoriren les empreses establertes a d'altres països veïns. En tot cas, la sacarina emprava com a element de base el Toluol, imprescindible aleshores per a la fabricació del TNT, de manera que també s'experimentà un escassetat, donant llum verda a una reintroducció de la dulcina. Després de dur-se a terme experiments amb 10 gossos, 2 gats i 3 ximpanzés, s'acceptà una dosi màxima de 0,3gr per persona/dia malgrat les queixes dels fabricants de sacarina. L'any 1919, la dulcina, davant les crítiques de la indústria sucrera envers els edulcorants artificials i de la sacarina envers un competidor problemàtic, fou obligada a dur un etiquetatge advisory:

ZUR STRENGEN BEACHTUNG. Der Süßstoff darf nur in der (...) erforderlichen Menge gebraucht werden. In größeren Mengen, für sich genossen, kann er schädlich wirken³³¹

³³¹ Merki (1993), pàg. 94. Més endavant veurem com la qüestió de l'etiquetatge advisory redueix vendes i crea una sensació negativa en el sector que consumeix el producte, com li passà a la sacarina als USA després del ban i la moratòria de 1969.

Val a dir que la societat no rebé immediatament amb els braços oberts la sacarina i la dulcina, quan la primera havia estat reclosa a un àmbit farmaèutic i rigorosament controlat mentre que la segona havia estat anteriorment prohibida de manera taxativa i completa. El Kaiserliche Gesundheitsamt hagué de publicitar la innoquïtat d'ambdues per a que es restablís el seu consum, tot i que la dulcina desaparegué del mercat poc després, davant el creixement imparable de la sacarina.

Als Estats Units també es produïren restriccions de sucre, de manera que es permeté de nou, com a Europa el consum de sacarina, malgrat existissin veus oposades, com la de Carl Lucas Alsberg, successor de Wiley, el qual provà sense reeixir, de prohibir la sacarina durant la guerra. Atacà la Monsanto Chemical Works, fabricant de sacarina, però les restriccions de sucre degudes al conflicte bèlic possibilitaren que l'empresa guanyés la partida i aprofités per publicar una obra en defensa de la sacarina³³². Nombroses indústries del ram de l'alimentació s'apressaren al seu ús, degut a la possibilitat de perdre les vendes davant el racionament de sucre.

El juliol de 1918, mentre es produïa una ofensiva aliada entre el Marne i l'Aisne, dirigida per Ferdinand Foch que acabà amb la retirada dels alemanys fins la línia Sigfried, el Dr. Oskar Beyer publica un llibre sobre la fabricació i control de la sacarina, que a més, és un excel·lent recopilatori bibliogràfic de les obres que han estudiat la sacarina en qualsevol dels seus aspectes. Un autor que repassà diversos aspectes al voltant de la sacarina a inicis de segle, Beyer (1918), indicà que el conjunt de la literatura experimental que abarcava des de 1890 fins 1902 indicava la no perillositat de la sacarina. Els esmentats estudis havien estat duts a terme amb gossos, rates, porcs, conills i éssers humans, en dosis per a aquests darrers de 100gr per dia, sense que s'advertissin efectes nocius. Explica fins i tot el cas d'un individu que consumí 520gr de sacarina en nou dies sense mostrar efectes nocius, tot i que lleugerament laxants.

Període d'Entreguerres

El període d'entreguerres contribuï a l'afermament de la sacarina arreu

³³² Monsanto Chemical Works (1919) *Arguments showing the value of Saccharin*, St. Louis.

del món, tot i que encara estava sotmesa a prohibicions, com succeí als Estats Units, on el govern adoptà mesures sancionadores contra la Monsanto Company degut a que continuava comercialitzant-la un cop finalitzada la guerra. Es crearen dos fronts antitètics i completament oposats: els que defenien la no-toxicitat de la sacarina (Fantus et al, 1923)³³³ i els que exigien la seva prohibició (Carlson, 1923), iniciant aquests darrers la crítica contra les seves aparents propietats cancerígenes³³⁴. El cas sobreseguí el 1925 a favor de Monsanto, que tingué mans lliures per a iniciar l'arrencada imparable del seu comerç. Sardònicament, Molinari (1923), reflexionava en veu alta:

Durante la guerra europea (1914-1918) en todas las naciones por la escasez del azúcar fué ordenado por los gobiernos el empleo de la sacarina y del azúcar sacarinado, porque entonces la sacarina habia dejado de ser nociva; y en efecto, a pesar del prolongadísimo consumo, no se manifestó inconveniente alguno. Esperemos que ahora, terminada la guerra, surjan otros hombres de ciencia complacientes dispuestos a demostrar la toxicidad de la sacarina para beneficiar a los fabricantes de azúcar y al fisco.

Molinari (1923), pàg. 259

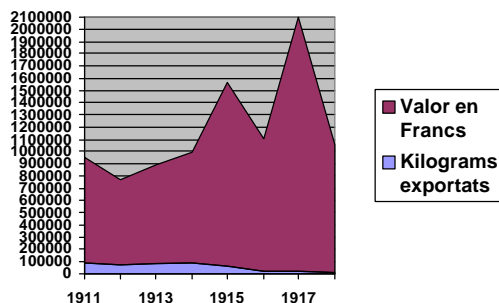
Suïssa, que durant la guerra havia comercialitzat lliurement amb la sacarina, veu aquest negoci monopolitzat per l'Estat, davant dels grans beneficis que la seva venda reportava³³⁵. L'any 1923 apareix una altra obra

³³³ Entre 1914 i 1927 ocupà la presidència de la FDA com a tercer successor Charles A. Browne, el qual havia llaurat una important reputació internacional a partir dels seus estudis sobre la química del sucre, especialitat que estudià com Wiley, a Alemanya. Abans d'entrar en la FDA fou cap del Sugar Laboratory in the Bureau of Chemistry i presidí el New York Sugar Trade Laboratory durant setze anys. FDA (2000), pàg. 3. Podem comprendre que la sacarina resistí l'escomesa d'aquest president gràcies al període de guerres i a la voluntat fèrria d'un antic president.

³³⁴ A França, Marchadier (1921, pàg. 242) acusa igualment a la dulcina, la sacarina i la sucramina (la fórmula amoniaca de la sacarina, no pas la sòdica) de ser cancerígenes: "Mais qu'on leur donne le nom de *dulcine*, de *sucramine* ou de *saccharine*, il n'en reste pas moins que tous ces succédanés du sucre sont des antiseptiques qui agissent sur nous, d'une façon profonde, en ralentissant les phénomènes digestifs. Le Dr Ross leur attribue - ainsi d'ailleurs qu'aux autres dérivés des goudrons de houille introduits dans les produits alimentaires - un rôle important dans la propagation du cancer, au moins pour les personnes prédisposées. Remarque importante, qui doit être une leçon pour nous: les insectes dont on connaît le goût prononcé pour tous les mets sucrés ne s'attaquent jamais aux pâtisseries saccharinées". Cal advertir la designació de la sacarina com a succedani del sucre, en l'intent de restar valor a la seva aportació al mercat alimentari, a més d'emprar el 'commovedor' cas dels insectes. En tot cas, el Marchadier es posiciona en un origen hereditari del càncer activat, això sí, per fenòmens ambientals com l'alimentació.

³³⁵ Beyer (1918), pàg. 103, exposa la relació entre quantitat de producció de sacarina i el seu preu en el mercat durant la primera Guerra Mundial:

del Dr. Oskar Beyer en defensa de la sacarina, la qual era emprada també com a potenciadora de la dolçor de la dulcina³³⁶. De la sacarina, l'autor admet que "über die Wirkung des Saccharins auf den menschlichen Organismus ist namentlich in der Kriegsjahren viel debattiert worden" (1923, pg. 121). Esmenta l'atac de M. Heitler, *Zucker und Saccharin, Bemerkungen über die Entstehung von Hertzweiterung*, en el que acusa a la sacarina de provocar una alteració greu de l'activitat cardíaca, fet pel qual recomana la seva retirada del mercat. Per contra, Lehmann (1929) considerava la seguretat de la sacarina fora de qualsevol dubte, i encara més després dels seus insòlits experiments de llarga durada (2 anys) en 3 generacions de rates, quelcom que no es tornaria a repetir fins dècades més tard³³⁷. El 1934, Kohn-Abrest, en el seu tractat de toxicologia, acusa a la sacarina d'estar "contra-indiqué pour les enfants, les débilités ou les rénaux" (pg. 223), sumant-se a les habituals crítiques contra la sacarina. És en aquest context històric que un jove estudiant graduat nord-americà topà amb el gran segon edulcorant de síntesi: el ciclamat. Michael Sveda, al laboratori de química de la Universitat D'Illinois,



³³⁶ Beyer (1923) : "Ferner hat Paul die für die Praxis wertvolle Beobachtung gemacht, daß sich der Süßungsgrad des Saccharins durch Zusatz des wesentlich weniger süß schmeckenden Dulcins unverhältnismäßig stark erhöhen läßt. So konnte durch Anwendung geeigneter Mischungsverhältnisse, sogenannter 'Süßstoffpaarlinge' eine Gesamtersparnis an Süßstoff bis zu 33 Prozent erzielt werden. Die bemerkenswerte Tatsache findet eben in dem Umstand ihre Erklärung, dass der Süßungsgrad bei den geringen Konzentrationen, die hier in Frage kommen, weithaus höher ist und sich überdies die Süßungsgrade der beiden Komponenten addieren. Außerdem soll der süße Geschmack der Lösungen, die Saccharin und Dulcin enthalten, wesentlich angenehmer sein, als der einer gleichsüßen Saccharinlösung. Mit Recht weist Paul darauf hin, dass die Kenntnis dieser Tatsachen während des Krieges eine viel rationellere Verwendung der Süßstoffe gewährleistet hätte, denn auf Grund der oben angeführten Gesetzmäßigkeiten kann die zum Süßen von Lebensmitteln im Einzelfalle erforderliche Menge Süßstoff besser berechnet werden", pg. 113. Val a dir que en l'obra de Beyer es troba un excel·lent llistat de les obres i articles publicats sobre la sacarina, en el període comprès entre 1887 i 1923.

³³⁷ Lehmann (1929), pg. 347: "Trotzdem die Unschädlichkeit des Saccharins (des Benzoessäuresulfonids) bereits durch eine ganze Reihe von Arbeiten namhafter Autoren erwiesen ist, wird doch noch gelegentlich gegen den Süßstoff su Felde gezogen (...) Füttert man Mäuse 3 Generationen lang unausgesetzt mit so großen Saccharinmengen, daß dies täglich 13.5 g pro 70 kg entspricht, so läßt sich Kontrollmäusen mit entsprechender Zuckerzufuhr gegenüber kein deutlicher Unterschied im Gedeihen der Tiere und in der Zahl und Entwicklung der Nachkommenschaft feststellen, eine starker Beweis für die Unschädlichkeit selbst unverhältnismäßig großer Saccharindosen für die Maus". La ruta fou oral.

havia estat treballant amb derivats de la ciclohexilamina mentre fumava tranquil·lament una cigarreta. En un descuit, deixà la cigarreta damunt una pila d'aquests derivats i al tornar a posar-se la cigarreta als llavis experimentà alarmat un gust dolç. Era l'any 1937, i Michael Sveda³³⁸ acabava de crear una nova substància química: l'àcid ciclàmic o ciclamat.

Segona Guerra Mundial

Val a dir que el règim nazi havia declarat una guerra encoberta al sucre de remolatxa per diversos motius, un dels quals era l'"afebliment femení" de l'esperit germànic a partir del seu consum, un luxe que a poc a poc s'anava estenent per la nació³³⁹. Alhora, els materials base per a la fabricació de sacarina, derivats del quitrà d'hulla, estaven cada cop més disponibles a partir de l'increment de sobrees de la creixent indústria armamentística. Tenim fins i tot constància d'un intent de suïcida a partir d'ingesta massiva de sacarina, a càrrec de Simon Wiesenthal, que no reeixí. Al capdavall, no deuria ser tan nociva³⁴⁰...

L'any 1944 el ciclamat fou comercialitzat en combinació amb la sacarina, sota el nom de 'Sucaryl'³⁴¹. La mixtura potenciava les qualitats sinèrgiques entre el ciclamat i la sacarina, fet que augmentava encara més

³³⁸ Sveda morí el 10 d'agost de 1999, uns mesos després de que l'autor hagués presentat el treball de recerca per a la suficiència investigadora sobre la controvèrsia al voltant de la substància que aquell sintetitzà. Curiosament, l'òbit fou anunciat onze dies més tard en la secció *financera* del *The New York Times*, en article de Leslie Kaufman.

³³⁹ Perkins (1990), pàg. 505. Tot i així, la requesta popular d'edulcorants arribà fins i tot a les tropes, les quals, durant la segona guerra mundial, anaven equipades amb paquets de sacarina. Mostro a continuació el paquet que era distribuït entre les tropes del III Reich durant la segona guerra mundial:



³⁴⁰ L'anècdota s'esmenta a Levy (1993), pàg. 54, posada en boca del Sr. Wiesenthal, i fa referència al període que aquest darrer passava en un camp de concentració nazi: "<<When I went to the doctor for him to change my bandages, I stole a jar of pills. They were very little, so I thought I had better take them all - four or five hundred of them - to finish myself off. So I waited until midnight and got them all down me. And you know what they were? >> He asks with a twinkle.<< Five hundred tablets of saccharin!>> While Wiesenthal was recovering from this minor stomach upset, Waltke paid him a visit and told him: <<That wasn't necessary, child. We aren't monsters>>".

³⁴¹ Arnold (1983), pàg. 185. Beyer (1923) ofereix una taula amb el poder edulcorant de la mixtura sacarina-dulcina, pàg. 115.

els beneficis, ja que en combinació amb la sacarina resultava un edulcorant més complet enfront el sucre. En una proporció de 10:1 (ciclamat i sacarina, respectivament)³⁴², el poder edulcorant d'ambdós presentava múltiples avantatges: en primer lloc permetia obtenir un poder edulcorant superior a la suma individual dels dos components, és a dir, manifestaven un efecte sinèrgic (al juntar ambdues substàncies, més que a una suma dels poders edulcorants s'assistia a una multiplicació³⁴³); en segon lloc, el regust (after-taste) metàl·lic de la sacarina, una de les principals traves pel seu ús generalitzat, era emmascarat pel ciclamat, de manera que s'obtenia una palatabilitat òptima, essent la mixtura excel·lent per a qualsevol ús.

Destinat en un inici als diabètics, el ciclamat, primer emprat sol i des de 1953 conjuntament amb la sacarina, a mitjans dels cinquanta s'extén poc a poc el seu ús als Estats Units i Europa, però assisteix a una demanda desmesurada quan els nord-americans comencen a incrementar el consum de begudes refrescants. A l'Espanya de la posguerra assistirem a una mancança generalitzada de queviures, moment en el que la sacarina tornarà a aparèixer, encara que a través del contraband. A Catalunya, la sacarina entrava pels senderols secrets de Puigcerdà i Andorra.

3.6. El consum es dispara.

Nous hàbits de consum: Sacarofòbia

Passada la segona Guerra Mundial, les relacions tenses de la sacarina amb la indústria sucrera perduren, però no pas *per culpa* de la manca de propietats nutritives de la primera, sinó ara *degut a* aquestes. La nova societat que emergeix professa un culte al cos emparellat amb una predilecció alimentària pels tasts dolços, de manera que els edulcorants de síntesi, la sacarina i el nou ciclamat, triomfen espectacularment, ajudats també per l'increment desmesurat del consum de begudes refrescants on aquests són introduïts, produint un creixement anual del 13% en la seva

³⁴² Val a dir que aquesta proporció fou la més habitual però que també existiren d'altres com ara la de 12:1, 25:1, 3:1 i 1:1, segons Ballinger (1967), pàg. 2.

³⁴³ La sinèrgia pot bé ser química, quan dues substàncies juntes intensifiquen els seus efectes o bé biològica, definida com "associació o cooperació de moviments, d'actes, d'òrgans, de formacions anatòmiques, etc, per tal de dur a terme una funció determinada" o com "exaltació del poder patogen, en el cas de coexistència, de dos paràsits", Casassas (1990), pàg. 1428.

comercialització³⁴⁴. S'ha arribat a afirmar que els Estats Units estava esdevenint una 'nation of sugar addicts'³⁴⁵, de manera que nutricionistes i oficials de la sanitat es començaren a preocupar davant els possibles efectes nocius d'aquest nou moviment consumista. Serà justament l'implia difusió d'aquestes begudes el que impulsarà a la National Academy of Sciences (NAS) a emprendre diversos estudis sobre la toxicitat de la sacarina i el ciclamat, que continuaran oferint uns resultats inicialment absolutoris.

Delaney Clause (1958)

Els esforços governamentals per resoldre el creixent problema del càncer, havien donat pas a la creació el 1937 de noves agències, com el National Cancer Institute (NCI) a partir de la National Cancer Act. El 1944, el NCI fou incorporat en els National Institutes of Health, modificant-se els seus esforços des de la postura inicial del tractament i cura del càncer pel de la prevenció³⁴⁶, a partir de les dificultats que havien aparegut sense parar, i l'obra de W.C. Hueper. Aquest, ex-treballador de l'empresa Du Pont (que comercialitzà el ciclamat, entre d'altres substàncies) arribà a ser cap de l'Environmental Cancer Section del NCI i promogué la recerca vers la prevenció del càncer, ja que havia trobat evidències del seu origen químic, cada cop més present en la societat nord-americana i mundial. En tot cas, els esforços de Hueper no triomfaren, degut a una manca de recepció generalitzada de les seves tesis³⁴⁷, com sí esdevindria a mitjans dels anys

³⁴⁴ El culte al cos vingué donat per la influència de les darreres investigacions mèdiques sobre la obesitat. Lawler (1986) reconeix el culte al cos i la seva relació amb el consum de tasts dolços: "Medical research provided ample evidence that being overweight was a serious risk, and millions of Americans began to diet and exercise seriously (...) but no one found a way to eliminate the sweet tooth, so the craving for sugar survived intact", pàg. 8.

³⁴⁵ Pribe (1980), pàg. 560. Rhein (1977) cita l'obra dels investigadors John L. Hess i Karen Hess, que consideraven aquest fet, intensificat a partir dels anys cinquanta: "The problem is that we have become a nation of sugar addicts. The very first mouthful or nourishment taken by the typical American, in infant formula, is sickeningly sweet. The child is later weaned on baby foods that are loaded with sugar (to please the mother, not the child). An American cannot escape sugar. It is in the ketchup, the relish and the sauce on his hamburger, and the bun carries a double dose. It is in the soup and the salad dressing, in the frankfurter and in the bread. How did we get that way? It all seems to have started with the introduction of the high speed flour mills in the 1840s. Because the wheat germ gummed up the rollers, it had to be removed in advance. Flour became a chalky dust. The yeast bugs did not thrive in it, so a little sugar was added. Then, more and more. Apparently to make up for the taste that was being processed out of their foods [consumers] are more and more, and finally took to sweetness as a substitute for the rich array of flavors. Decade after decade, cookbooks added sugar to recipes that had never used", pàg. 18 -19. Aquesta teoria sobre l'augment del consum de sucre, és també interessant.

³⁴⁶ Val a dir que no és sempre millor prevenir que curar, ja que "preventing disease involves risks as well as benefits, although the risks are usually low. And even when the financial cost of the preventive measure looks small, careful evaluation often shows that the full costs are large, larger than any savings (...) In fact, prevention usually adds to medical expenditures", Russell (1986), pàg. 3.

³⁴⁷ Podríem afirmar, més aviat, que Hueper fou boicotejat: "Attempts were made to silence him to censor his

seixanta a partir de l'obra de Rachel Carson. De fet, a mitjans dels cinquanta, es tenia oficialment que era "a new era when cancer could be cured by the 'magic bullet' of chemotherapy" (Epstein, 1978, pàg. 321), ja que el lobby d'empreses i organismes estatals prometés una cura immediata, tan aviat com es tinguessin suficients recursos econòmics, demanats a l'American Cancer Association o el Children's Cancer Research Foundation, entre d'altres organitzacions no-governamentals.

El 1955, la sacarina entra a la llista GRAS³⁴⁸ amb una posologia de 500mg/dia pels nens i 1000mg/dia pels adults, al produir-se la necessària revisió oficial que no s'havia realitzat des de l'assessorament de Remsen a Roosevelt, l'any 1911. Aquest any, la NAS avaluà l'ús i seguretat de la sacarina acordant que era completament innòcua (els resultats es repetirien en posteriors revisions, el 1967, 1970 i 1974). El 1956, se celebrà a Roma la International Union Against Cancer, que considerà evidents els lligams entre el desenvolupament de càncer i el consum d'additius alimentaris que contenien edulcorants artificials, preservatius, colorants, etc. El context era propici per a que dos anys més tard, el representant demòcrata de Nova York al Congrés, James Delaney, presentés un projecte de llei per controlar aquests additius, aprovat el mateix any amb el recolzament d'associacions properes a la del famós Ralph Nader, com ara el Health Research Group (HRC) i el Center for Science in the Public Interest (CSPI). Les preocupacions de James Delaney provenien de l'associació entre càncer i additius alimentaris, que ja havia advertit l'any 1950, quan encapçalava l'United States House of Representatives, organisme que havia estudiat el paper del govern en la regulació alimentària. Al aprovar-se, la Delaney Clause, com s'anomenà la nova normativa, explicitava :

No additive shall be deemed to be safe if it is found to induce cancer when ingested by man or animal, or if it is found, after tests

reports and block his research. In 1952, Hueper was refused clearance to testify before Congressman James J. Delaney's (D-NY) Select Committee Investigating the Use of Chemicals in Food and Cosmetics, a more that Hueper countered by testifying as a private citizen. In the same year, he was ordered to discontinue his epidemiologic studies on occupational and community cancer", Epstein (1978), pàg. 320.

³⁴⁸ Aquestes llistes recollien les substàncies segures pel consum, i per això reberen el seu nom de *Generally Recognized As Safe*, Schiffman (1993), pàg. 339. L'evolució en aquest tipus de llistes, en porta, en el cas de les llistes britàniques, a una peculiar evolució: inicialment, es generava només una llista d'additius prohibits, de manera que, per exclusió, la resta eren considerats permesos. A inicis dels anys seixanta del s. XX, els esforços d'un individu, Sir Charles Dodds, aconseguiren passar d'una llista de substàncies prohibides a una de substàncies permeses. Goldenberg (1987), pàg. 291. En realitat, el sistema co -existent de llistes positives i negatives està estès per molts països del món, com han analitzat Abraham & Millstone (1989).

which are appropriate for the evaluation of the safety of food additives, to induce cancer in man or animals.

La Delaney Clause establia la necessitat d'un risc zero a l'hora de permetre una substància, clàusula que en les properes dècades es consideraria completament inassolible i desfassada, promovent per contra una estimació del risc de balanceig (entre beneficis i perjudicis). La Delaney Clause, es fonamentava en la teoria dominant sobre la carcinogènesi genotòxica: la 'one-hit theory'. Aquesta teoria aparegué a inicis dels anys 50, després del descobriment que certs carcinogens químics actuaven malmetent directament els gens, i que el dany ocasionat era sempre proporcional a la dosi química aplicada. S'assumí, doncs, que només que una partícula d'aquesta substància entrés en contacte amb un gen, podia modificar-lo i ocasionar càncer. Acabava de ser establert el model lineal de dosi-resposta que adoptarien les agències reguladores, iniciant-se una polèmica sobre el tipus de model a emprar que dura fins els nostres dies. El mateix any es ratificava la innoquïtat de la sacarina en la Food Additives Amendment to the Food, Drug and Cosmetics Act. El 1962, el Congrés dels Estats Units modificà la Delaney Clause per tal de fer-la explícitament aplicable als medicaments veterinaris i additius pel menjar animal (pensem en la cadena alimentària, que en darrer terme, si més no sovint, acaba en l'ésser humà). D'aquesta manera es permetia l'ús de medicaments veterinaris potencialment carcinogènics sempre i quan la FDA no trobés els seus residus a partir de les metodologies d'anàlisi existents. Però això no resultà tan fàcil com semblava i, davant de la manca d'una línia clara a seguir, la FDA dissenyà el 1973 un model estadístic per tal de quantificar el risc de càncer a partir de la ingesta de petites dosis, es tractava d'un estàndard "de minimis", que fou modificat el 1979 ³⁴⁹.

El 1965, la NAS emprengué un estudi de revisió per sol·licitud de la FDA, i concloué que la sacarina, en dosis d'1gr/dia en adult no era perillosa, però

³⁴⁹ El nou nivell de risc fou estipulat en 1-per-1-milió, i aviat sorgiren els habituals problemes: per què escollir un model de 1-per-1-milió com a equivalent a un risc zero?. Salomònicament, la FDA admeté: "the same scientific and technical limitations are common to all [methods]. Specifically, because the mechanism of chemical carcinogenesis is not sufficiently understood, none of the procedures has a fully adequate biological rationale. All require extrapolation of risk-dose relations from responses in the observable range to that segment of the dose-response curve where the responses are not observable", Wildavski (1997), pàg. 251. El 1984, l'EPA revisà l'estàndard 1-per-1-milió com a factor de seguretat i en relació amb la Maximum Tolerated Dose (MTD), arribant a similars posicionaments, encara que justificant les seves tesis com a les més racionals possibles.

que els estudis existents fins el moment sobre la seva possible carcinogenicitat no eren pertinents. Passats dos anys, el FAO/WHO Joint Expert Committee on Food additives decretà una IDA de 5mg/kg/dia. Aviat aparegué el primer cas en el que la Delaney Clause hauria d'actuar, la controvèrsia del 1959 sobre els gerds que havien estat en contacte amb el mata-malesherbes 3-AT o "Aminotriazole". La disputa sobre l'existència de l'indars no havia fet més que començar, i si bé en un principi la premsa respallà el govern, aviat es tornà en contra, a partir de la influència del testimoni de la indústria. L'aleshores secretari del HEW, Arthur Flemming hagué de defensar seriosament la nova regulació i enuncià alguns dels punts importants a considerar en un futur:

1. *Suspect chemicals should be considered dangerous at any dose unless scientists can prove that low doses do not cause cancer.*
2. *"Negative" experiments associated with a chemical that show no increased cancer in animals do not prove anything, because the number of animals used might have been too small to reveal a slightly increased cancer risk. Thus suspect chemicals can never be proven to have a safe dose.*
3. *Economic interests should not be considered when deciding whether to ban a suspect carcinogen.*

Wildavski (1997), pàg. 16.

La disputa sobre el 3-AT, continuà durant els anys seixanta i setanta, sense un final clar, si no és el dany econòmic experimentat pels grangers que produïen gerds, els primers afectats d'un fenomen nou: la por de patir càncer a partir del consum o exposició a productes químics sintètics presents en els aliments, les begudes o l'ambient, idea refermada després de l'aparició en els propers anys de *Silent Spring*, el 1962, escrit per Rachel Carson i d'un abast profund en la societat nord-americana.

3.7. Derrota del ciclamat...i a la caça de la sacarina!

Toxicologia

Durant la dècada dels anys cinquanta es realitzaren estudis toxicològics

de la sacarina, els quals foren revisats als USA per un comitè especial de la National Academy of Sciences (NAS), el qual concloué que no era perjudicial en dosis moderades³⁵⁰. El primer dels estudis importants sobre les propietats de la sacarina fou el de Fitzhug et al (1951). Aquest era de simple generació, és a dir, que considerava la influència del consum de sacarina en els animals de laboratori en només una generació, però afegia la novetat que era de llarga duració. L'estudi no revelà la carcinogenicitat de la sacarina.

Més tard aparegueren estudis de doble generació, que analitzaven els efectes del seu consum tan en els progenitors, com en els fetus i els descendents. En realitat aquest estudi fou dut a terme amb la combinació de diverses substàncies edulcorants, com ara la sacarina, el ciclatat, P-4000 i la dulcina. L'anàlisi i histològic no contemplà la bufeta d'entre els 15 òrgans revisats, i indicà un lleuger increment en els limfosarcomes abdominals, aspecte gairebé no tingut en compte. En un estudi posterior de la FDA, es considerà que "in numerous toxicological studies in experimental animals during the period 1920 to 1950,... no findings were reported that caused the safety of saccharin as then used to be seriously questioned"³⁵¹. L'any 1942, W.C. Hueper que les rates no eren adients per a la investigació de tumors vesicals, ja que aquests patien espontàniament papilomatosis vesical degut a cucs (*Trichomoldes crassicauda*), consideració que recolliren Stolts i Barker l'any 1970.

El 1954, Lehman i Fitzhug establiren la primera guia per a determinar el nivell segur d'exposició als productes químics presents en els aliments, es tractava del marge de seguretat de factor-100, malgrat els autors no l'exposin explícitament. Afirmaven que:

"The chemical additive should not occur in the total human diet in a quantity greater than 1/100 of the amount that is the maximum safe dosage in long-term animal experiments"

Burin (1999), pàg. 209.

Alhora, ambdós investigadors advertiren que existia certa variabilitat

³⁵⁰ Whelan (1977) pàg. 55.

³⁵¹ Oser (1985), pàg. 536.

entre les diferents espècies que eren part dels estudis, de manera que es justificava encara més la necessitat del marge de seguretat de factor 100³⁵². A finals de la dècada aquest marge de seguretat es denominava 'safety factor', i es considerava la seva possible reducció fins a un marge de 10 o 20 en els casos en que es disponguessin de dades humanes. Fou el Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR) el 1965, que llençà aquesta proposta, i tres anys més tard la JEFCA adoptà aquest criteri al incloure'l en l'elecció del No Adverse Effect level (NOAEL). La conjunció d'ambdós criteris donà pas el 1961 al concepte d'ADI (Acceptable Daily Intake), que consistia en la quantitat diària d'una substància donada que qualsevol individu podria prendre durant tota la seva vida sense advertir efectes nocius (desenvoluparé la gènesi d'aquest concepte a 4.3.4.2.). El 1957, investigadors del Chester Beatty Institute de Londres obtingueren tres carcinomes i un papilloma de bufeta en rates de laboratori a les que s'havia implantat intravascularment boles de colesterol en una proporció de 4 a 1 (colesterol i sacarina, respectivament). Els resultats, però, no menaren a la prohibició de la sacarina, ja que es considerava que la tècnica era massa agressiva com per a considerar-se *vida* ³⁵³. El 1958, un patòleg de la FDA, A.A. Nelson, realitzà un estudi clàssic sobre els edulcorants artificials en el que advertia dels possibles efectes carcinogènics de la sacarina i reclamava més experiments per tal de confirmar les seves sospites.

Poc més tard, l'any 1959, es repetia a Anglaterra³⁵⁴ un estudi similar al del Chester Beatty Institute però de dos anys de duració, sense que s'especificués el tipus de dieta administrada, manca descriptiva que variava de forma continuada segons el tipus d'experiment.

La manca d'unificació en els criteris de les dosis segures, determinades per les pròpies empreses i sense control estatal, fou determinant per a la celebració de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists, que conduí a la creació durant els anys cinquanta del concepte de Valors de Limit de Llindar (Threshold Limit Values), que es definí com la concentració a

³⁵² "There is variation in susceptibility within the different strains of the same species, with age within the same strain, age and sex. Since the human population as a whole is heterogeneous, the factors influencing susceptibility are of particular importance in assessing the human hazards", Burin (1999), pàg. 209.

³⁵³ Allen (1957).

³⁵⁴ Lessel (1959). Dissenyat per a complementar l'estudi de Fitzhugh per la FDA, l'experiment britànic reafirmà l'aparició de limfosarcomes tan en les rates de control com en les alimentades amb sacarina, pel que s'exclougué a la substància de la participació en aquest efecte. L'anàlisi microscòpic de les bufetes no

l'aire de substàncies concretes a les que "all workers are repeatedly exposed, day after day, without adverse effect"³⁵⁵. Serà l'any 1967, que el Food Protection Committee de la NAS informaria la FDA de la dosi segura per a un individu adult: aproximadament un gram de sacarina per dia.

La necessitat de crear un concepte com la IDA, implica la incompatibilitat amb la Delaney Clause³⁵⁶, que defenia un risc zero. Alhora la tècnica de la implantació quirúrgica, ja emprada l'any 1957 per Allen et al, continua present en l'estudi de Bryan et al (1971), presentant la sacarina com a extremadament cancerígena. Durant la dècada dels setanta, es combinaran fonamentalment dues tècniques experimentals, la dels bioassaigs animals i la d'implantació quirúrgica de boles, malgrat es continuen realitzant tests de curta durada³⁵⁷

Primers problemes pel ciclamat³⁵⁸

En el context creixent de preocupació envers els additius alimentaris, el ciclamat rebé continuament mostres crítiques a favor de la seva prohibició. Ja l'any 1947 el ciclamat havia estat inclòs dins un extens estudi que analitzava els productes químics que inhibien el creixement de les plantes³⁵⁹. Quatre anys més tard, el grup de recerca de Fitzhug (Fitzhug, 1951) dugué a terme estudis de toxicitat crònica en rates, arribant a la conclusió que la mixtura de ciclamat i sacarina era segura i que només en dosis del 5% o superiors ocasionava diarrees. Arnold J. Lehman³⁶⁰, de la Food and Drug Administration (FDA), advertí que la mixtura de sacarina i ciclamat en dosis del 5% provocava una lleugera inhibició del creixement, crítiques ja aplicades amb assiduitat a la sacarina uns anys abans.

presentar resultats negatius envers la sacarina.

³⁵⁵ Proctor (1991), pg. 156.

³⁵⁶ Cranmer (1980), pg. 17 ho expressa de la següent manera: "The *Delaney Clause*, or any similar all-or-one approach, is likely to be *inadequate for two* reasons. First, it provides a false sense of security by ignoring the problem of 'false negatives' which may result from inadequate testing. The Food and Drug Administration (FDA) is charged with the responsibility of attempting to minimize such occurrences, but the question remains as to how best to accomplish this formidable task. Second, because of current toxicological ignorance with respect the mechanism of action of saccharin or most other food additives, we have little to offer as a substitute for the Delaney Clause which is interpreted to require the banning of food additives shown to increase tumor incidence in animal tests".

³⁵⁷ Kristofferson (1972), Van Went-de Vries (1975), Machemer (1975).

³⁵⁸ Per a la redacció d'aquest apartat he sintetitzat part de la informació del segon capítol del treball de recerca *Anàlisi Filosòfic de les Controvèrsies Científiques: el Cas del Ciclamat*, Jordi Vallverdú (1999), UAB.

³⁵⁹ Chemical Abstracts (CA), 1947, pg. 3902 -3912. Posteriorment aquesta crítica s'extendrà als animals, Sabri et al (1969).

Davant l'increment espectacular del consum de ciclamat, la FDA encarregà un estudi al Food Protection Committee de la NAS-NER, que afirmà 'there is no evidence that the use of the non-nutritive sweeteners, saccharin and cyclamate, for special dietary purposes is hazardous'³⁶¹. Aviat passà de ser producte útil pels diabètics, donat que aportava un gust dolç que podia ser tolerat, a un producte de consum de masses que anava augmentant a molts països. A l'anar apareixent diversos problemes, tot i que superats amb certa facilitat, el govern dels USA compregué que calia establir criteris legals i sanitaris que evitessin l'aparició de conflictes socials³⁶². Així doncs, l'any 1959 la FDA classificà el ciclamat dins la llista GRAS.

Dominant completament el mercat de les begudes refrescants, el ciclamat i la sacarina eren també els únics edulcorants de síntesi, i veient augmentar sense parar el seu consum en totes les capes socials el ciclamat començà a rebre les sospites de grups d'investigació d'arreu del món. Fou a Japó, un país amb gran consum de diclamat, on aparegué el grup de recerca que havia d'encetar la caça de bruixes internacional no tan sols contra el ciclamat, sinó també la sacarina. Kojima *et al* (1966 a, b, c) publicaren diversos estudis en els que s'advertia que els microorganismes intestinals dels humans poden metabolitzar el ciclamat en ciclohexilamina, una substància química reconeguda obertament com a cancerígena. És en aquest moment quan s'inicià una transformació en els protocols d'investigació del ciclamat, a més d'endegar-se una campanya d'alertament de la població. Seguint les pautes d'un estudi realitzat l'any 1957, investigadors de la University of Wisconsin implantaren quirúrgicament boles de colesterol i ciclamat en rates de laboratori, establint-se de fet un augment significatiu en

³⁶⁰ CA, 1951, pg. 3517.

³⁶¹ Food Protection Committee (1955).

³⁶² L'any 1938, la sulfanilàmida havia ja provocat un gran nombre de morts, degut a que aquest medicament contenia un disolvent, el dietilenglicol, la toxicitat del qual no havia estat advertida. Uns anys més tard, el 1960, esclatarà un dels casos més escandalosos, el de la talidomida, un hipnòtic que provocà terribles malformacions fetals. Ironícament, quaranta anys més tard, la talidomida sembla tenir propietats antitumorals, i és especialment útil en la cura dels mielomes (Raje, 1999; Singhal, 1999), a més de ser també emprada en el tractament de la SIDA i la lepra (Altman, 2000, pg. A15). Durant la controvèrsia del ciclamat, s'arribarà fins i tot a afirmar, per part dels que s'oposen a aquest, que els seus efectes "pourraient avoir des effets comparables à ceux de la thalidomide", Ravina (1970), pg. 78, afirmació que avui en dia tindria una altra lectura, completament diferent. L'escàndol facilitarà l'enfortiment de les lleis preventives farmacèutiques i de les agències que les executen (Burkholz, 1994, pg. 11 -12). La polèmica es repetirà amb el practolol, la indometacina, el dietilstilbè o la digitalina, de manera que sembla coherent que davant dels primers casos greus, els diversos governs volguessin protegir la població de problemes similars. Philippe Meyer (1986). En tot cas, l'any 1969, un editorial de *The Medical Letter* afirmava que el ciclamat a certes dosis provocava diarrees, dermatitis fotoal·lèrgica, pruritus i urticària. Mavlligit (1970) recolzava la crítica als

la incidència dels càncers de bufeta. Els resultats serien mostrats de forma preliminar als AL el 5 de juny de 1969, que en discutiren els resultats amb els especialistes del National Cancer Institute i la FDA.

La prohibició comença planar aleshores damunt el ciclamat. D'una banda semblava haver-se establert que el ciclamat pot ser metabolitzat pels humans donant pas a la ciclohexilamina (CHA), un agent cancerigen reconegut. D'altra banda, la implantació del ciclamat en rates de laboratori presenta un elevat nivell d'incidència de càncers de bufeta en rates mascle³⁶³. Sembla que comença a haver prou indicis per a considerar el ciclamat cancerigen, però és en aquest moment quan comencen els desacords que donaran pas a la controvèrsia. Davant dels resultats japonesos i nord-americans, aparegué un article a *The Lancet*³⁶⁴ en el que el posicionament britànic deixa clar que s'oposa als resultats nord-americans i exigeix un major nombre d'investigacions, considerant insuficients les evidències aportades i els resultats dels diversos protocols investigadors. L'any 1967, els Abbot Laboratories (AL), principals fabricants de ciclamat als USA, iniciaren un estudi recomanat per un comitè especial de las NAS/NRC, consistent en una investigació toxicològica de dos anys de duració que pretenia aclarir si la CHA present en les minúscules quantitats de ciclamat distribuït en el comerç podia ser tòxica o no. L'estudi fou realitzat per una empresa especialitzada, Industrial BioTest Laboratories, INC (IBTL). Paral·lelament encarregaren una altra investigació toxicològica de dos anys als Food and Drug Research Laboratories (FDRL), que tenien com objecte d'estudi la mixtura de ciclamat i sacarina (10:1), descobrint durant el transcurs d'aquesta investigació que algunes rates podien transformar part del ciclamat en CHA. Aquest mateix any la FDA reexaminà tota la informació disponible sobre el ciclamat i concloué que no hi havia evidència que les quantitats emprades de ciclamat representessin cap mena de perill pels consumidors.

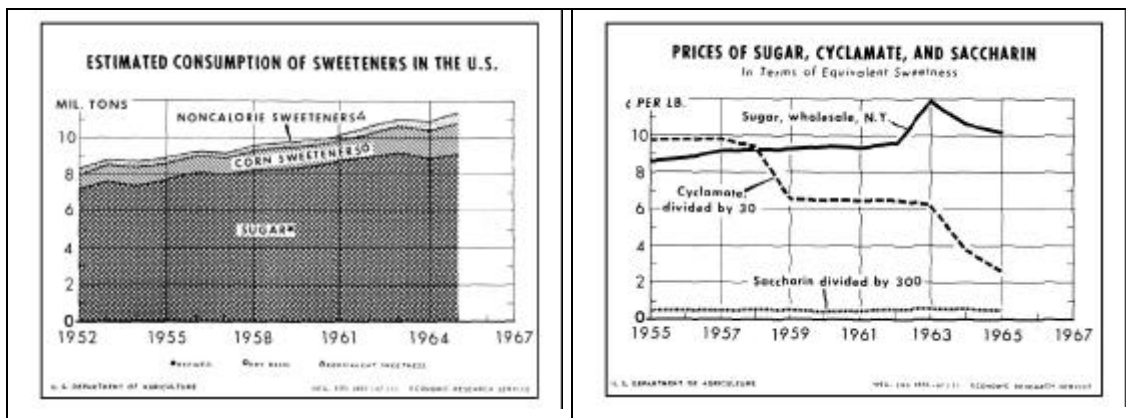
Fou justament la gran massa de ciutadans que estava consumint de forma cada cop més elevada edulcorants artificials, la que provocà la reacció

efectes de lesions epidèrmiques.

³⁶³ Posteriorment es veuria que aquesta diferència entre els efectes en rates mascle i femella era constant, i que també es podien observar més intensament en el tipus de rata F344, que no pas en el Sprague-Dawley, segons Fan (1996), pg. 236.

³⁶⁴ *The Lancet*, 23 de maig de 1970, UK.

dels governs i les indústries en el seu posicionament clar. Realment, l'increment del consum augmentà espectacularment a partir de 1963, que és el punt d'inici d'una carrera de consum massiu pels edulcorants artificials, si descomptem les anòmales condicions generades pels períodes bèlics. Això no implicà que el consum de sucre disminuís, sinó tot el contrari: s'aprecia un augment continuat de consum d'edulcorats, si bé els índexs de creixement del consum dels artificials superen als del sucre.



Figures 22 i 23. Dades del consum i preus dels edulcorants, segons Ballinger (1967), pàg. 9 -10.

El ciclamat i la sacarina passen aleshores a formar part de la dieta habitual de milions de nord-americans, i en l'exportació dels seus hàbits de consum a la influenciada Europa i Japó, a la major part de la població resident en àrees industrials. La resposta institucional, davant els primers indicis de preocupació pública (esperonada des de final del segle XIX per les indústries sucreres), no triga a arribar amb la creació de grups especialitzats de recerca. Així, l'any 1968 veu la llum l'Ad Hoc Committee on Nonnutritive Sweeteners, pertanyent al Food and Nutrition Board (del National Research Council) per tal d'estudiar detingudament el ciclamat. Arribaren a la conclusió que 'from the work that has been reported, there is no evidence that saccharin or cyclamate poses a carcinogenic hazard'³⁶⁵. Els FDRG publiquen l'estudi encarregat pels AL (Oser, 1968) sobre la conversió del ciclamat en CHA on es fa palès que les rates poden metabolitzar la CHA a partir de les

³⁶⁵ *Interim Report on Non-Nutritive Sweeteners* (Food Protection Committee, National Academy of Sciences, Washington, D.C., November, 1968).

dosis orals de la mixtura ciclamat-sacarina. Tanmateix, Taylor *et al*³⁶⁶, dels AL, dugueren a terme un estudi d'administració aguda, subaguda i crònica del ciclamat, de la sacarina i de la seva combinació en ratolins, rates i gossos, que semblaven indicar que 'no significant effects have been seen in these or any other studies at levels of intake that would be meaningful in relation to man'³⁶⁷. Durant l'abril d'aquest mateix any apareix un exhaustiu estudi alemany³⁶⁸ en el que s'afirmava la completa seguretat del ciclamat, a més d'emfasitzar en els seus beneficis terapèutics i socials pels diabètics. Ens trobem davant el darrer article abans de la polèmica, esclatada l'any següent.

La prohibició del ciclamat

El 5 de juny de 1969 aparegueren els primers resultats dels estudis de llarga durada encarregats pels AL a la Universitat de Wisconsin, on s'havien dut a terme experiments amb ratolins als quals s'havia implantat intravascularment boles de colesterol ciclamat directament a la bufeta, obtenint resultats altament significatius pel que fa a la carcinogènesi del ciclamat. Els propis patrons de la recerca, els AL recorregueren els resultats a la FDA i al NCI, que acceptaren no determinar els resultats per la regulació del ciclamat, donada la invalidesa de la tècnica d'implantació quirúrgica de boles en la bufeta a l'hora d'avaluar additius alimentaris i llur possible capacitat carcinogènica, a més de no reflectir les característiques fisiològiques de la ruta d'administració oral, pròpia dels humans que el consumien. Un any abans un Ad Hoc Committee de la NAS/NRC havia arribat a la mateixa conclusió³⁶⁹. Els resultats de l'experiment de la IBTL oferiren paritat de resultats entre els animals de control i els sotmesos a la CHA, de manera que semblava quedar fora de dubte la innocuïtat de la lleu quantitat de CHA present en el ciclamat o sintetitzada a partir d'aquest.

Mantenint la seguretat del ciclamat, la revista alemanya *Arzneimittelforschung*, publica a mitjans de juny sis estudis que analitzaven diversos aspectes de la toxicologia del ciclamat, el qual no sembla presentar cap efecte nociu sobre els animals de laboratori, si no és de el manifestar

³⁶⁶ Taylor et al (1968).

³⁶⁷ CA (1968), 104796e. Dos anys abans, Hwang (1966) havia arribat a les mateixes conclusions.

³⁶⁸ *Der Deutsche Apotheker* (1968), 4.

efectes laxants. Contradient els resultats de Tanaka³⁷⁰, el ciclamat no semblava produir efectes teratogènics ni embriotòxics. El 8 d'octubre l'empresa FDRL comunicà als AL els resultats de l'experiment encarregat. Aquest s'havia modificat a partir de la 79a. setmana ja que es descobrí que un nombre significatiu de rates podien metabolitzar el ciclamat en CHA, de manera que a partir de l'esmentada setmana se subministrà la meitat de les rates dosis suplementàries de CHA, per tal de comprovar les conseqüències en llurs organismes, de manera que l'experiment respongués a les expectatives creades durant el transcurs del seu desenvolupament. A l'endemà mateix els patòlegs dels AL revisaven la informació dels experiments i reconegueren que calia un anàlisi conjunt amb els científics de la FDRL, iniciat el 13 d'octubre. El 14 d'octubre representants dels AL, el NCI, la FDA i el Department of Health, Education and Welfare (HEW) discutiren preliminarment aquestes troballes i resolgueren que calia presentar-les al Ad Hoc Committee de la NAS/NRC, que tres dies més tard recomanà l'exclusió dels ciclamats de la llista GRAS, limitant l'ús per drogues terapèutiques. Les fitxes del dòmino regulador alimentari internacional comencen a caure degut al prestigi nord-americà apareixent aviat les primeres veus contràries a la prohibició del ciclamat.

El 25 d'octubre es publica un editorial al *Nature* que remarca: 'European health authorities seem to have been thrown variously into uncertainty or hysteria by a ban on cyclamates'³⁷¹, donat que 72 hores després de l'anunci del ban per Robert H. Finch³⁷², secretari del HEW, les autoritats de Suècia i Finlàndia es preparen per seguir les seves passes, esperonades pels grups de pressió social. L'editorial presenta en contra del ban els resultats experimentals britànics, que han aprovat com a segura fins el moment una dosi

³⁶⁹ Egeberg, 1970, pàg. 211.

³⁷⁰ R. Tanaka (1964), pàg. 909.

³⁷¹ *Nature* (1969), 224, pàg. 298.

³⁷² No deuria ser tasca fàcil, la de Finch, ja que després de la conèixer la decisió legal que l'obligava a prohibir el ciclamat, "he was immediately contacted by Donald Kendall, head of Pepsi Cola (which used the artificial sweetener in its wide-selling Diet Pepsi), who was also a personal friend of President Nixon", Verret (1974), pàg. 94. Tot i l'amistat i els interessos, el procés havia arribat massa enrere com per a poder salvar al ciclamat. Finch declararia que "I have acted under the provisions of the law because... I am required to do so", en un clar distanciament personal de la decisió oficial. En un acte de comicitat crítica, Finch envià un poema seu al National Press Club: "Damage in brains, mutations and cancer-/Who in the world can give us the answer?/Chromosome breaks, chick malformation/Pot and pollution and desegregation,/So revising Delaney should just be a cinch-/ But why in the hell must it always be Finch?", pàg. 206. La indústria aprendria la lliçó quan el cas semblés repetir-se amb la sacarina, i jugaria millor les cartes de la informació de masses.

de 50 mg per kg/dia³⁷³. En el mateix número apareix un acudit gràfic que reflecteix l'ambient enrarit que es respirava a la indústria dels additius alimentaris:

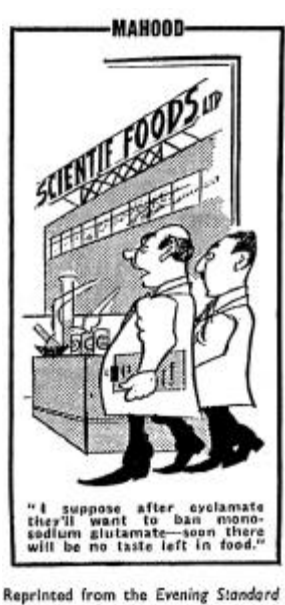


Figura 24. La ironia del cas arriba al nivell de la comicitat.

Font: *Nature* (1969), vol. 224, pàg. 299.

Aparegueren immediatament les primeres veus³⁷⁴ a favor de la prohibició del ciclamat, encara que com a mode preventiu, ja que no s'havia obtingut 'evidència completa' de la seva carcinogenicitat. El periodista Douglas Cray, del *The New York Times*, denuncià que darrere les crítiques al

³⁷³ *Food Additives and Contaminants Committee Report on Cyclamates*, HMSO, 10d. (1967). Tres anys abans havia aparegut un article a *The Lancet* (January 15th, 1966) on s'afirmava : "(...) What we do not always realise is that there can be nothing permanent about a decision on safety; it must remain subject to constant review in the light of fresh developments, either in the pattern of use or from advancing scientific knowledge (...) To understand some of the problems that must be exercising the authorities, it should be emphasised that the conditions of testing judged essential for the establishment of freedom from carcinogenic hazard have been precisely defined in the United Kingdom, and that several of these conditions are not met by the existing data. The British criteria differ in certain important respects from the requirements in the U.S.A. and many other countries. Cyclamates do not seem to have been fully tested for carcinogenicity in accordance with british requirements.". Està clar que el posicionament britànic s'aparta del nord-americà continental, i no estaria de més intentar comprendre per què es dona una afirmació d'aquest tipus que seria totalment inadmissible en àrees com la física termodinàmica, la biologia molecular, o d'altres. D'eixant de banda el líndar de la seguretat, en la controvèrsia al voltant del ciclamat no se centra en la dosi màxima segura pels humans sinó també en si el ciclamat era un agent realment cancerigen, i en aquest darrer apartat hauria d'existir cert consens entre la comunitat científica, fet que, com podem veure, no es produeix.

³⁷⁴ *The Lancet*, 1 de novembre de 1969.

ciclamat hi havia la indústria sucraera, fet que ja havia exposat anteriorment un directiu d'Abbott, George Chain³⁷⁵. Irònicament, Sherwin-Williams, el major fabricant de sacarina als USA es mantingué al marge de la polèmica, ja que considerava que no afectava el seu negoci, en una clara demostració de poca perspectiva comercial.

Tot i els escarafalls britànics el 23 d'octubre el ciclamat és prohibit al Regne Unit, al seguir el Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF) les directrius nord-americanes. Cinc dies més tard li toca el torn a Suècia, on havia estat permès el seu consum des de 1953, i la seva prohibició es fonamenta en els resultats nord-americans³⁷⁶.

Per contra, el set de novembre, membres del State Laboratory of Hygiene (Univ. de Wisconsin)³⁷⁷ s'indignaren davant la sumaríssima prohibició del ciclamat, i amb més raó des del moment en que consideraren mal plantejats els protocols d'investigació que menaren a la prohibició del ciclamat³⁷⁸. Irònicament, es plantejaven si la FDA els obligaria a ser vegetarians, ja que s'havia descobert recentment un aminoàcid constitutiu de les proteïnes animals, el triptòfan, que 'també provocava' càncer de bufeta.

El divuit de novembre el Medical Advisory Group, duent a terme una revisió encarregada per Robert Finch, secretari del HEW, considera adient permetre el consum restringit del ciclamat als diabètics i obesos, amb l'etiquetatge corresponent que remarqués aquesta condició. Alhora, donava temps als agricultors de Califòrnia (l'estat originari de Finch i de l'aleshores president Nixon) per tal de vendre els seus stocks de fruites envasats amb ciclamat, ja que tot just havia acabat la temporada d'envasat. A l'endemà es prohibeix el ciclamat als Països Baixos. Davant aquesta onada de prohibicions en cadena sense comprovació prèvia de resultats, el quinze de novembre, Peter Beaconsfield, del Royal Free Hospital Medical School (London), expressa en veu alta³⁷⁹ les preocupacions d'una gran part de l'estament britànic, que

³⁷⁵ "Sugar lobbyist openly admitted that they had funded research into the health problems with cyclamate. In fact, sugar interests had contributed \$500,000 to such research between 1964 and 1969", Lawler (1986), pàg. 43.

³⁷⁶ Berglund (1969).

³⁷⁷ Segons Inhorn (1969).

³⁷⁸ El mateix parer el trobem a Havender (1983), pàg. 29: "The evidence on which the 1980 cyclamate ban is based, far from being solid, is a stew of shifting, unreproducible, and ephemeral 'findings' all embedded in a startlingly *ad hoc* interpretation of scientific methodology".

³⁷⁹ *The Lancet*, 15 de novembre de 1969.

considerava evidents les pressions de les indústries fruïteres, sucreres i farmacèutiques en l'afer de la prohibició del ciclamat, i es planteja qüestions d'irregularitats metodològiques al voltant d'aquesta.

En aquesta línia, autors implicats en els conflictius estudis encarregats pels AL, com ara Price, afirmen que 'there is no evidence that the use of cyclamate or saccharin has caused cancer in man, malformations in children, or any other abnormality in humans other than a rare skin hypersensitivity'³⁸⁰. El 26 de novembre la FDA fa públic un memorandum en el que s'aporten 'noves evidències' de la carcinogenicitat del ciclamat, prou com per a que les dosis segures pels humans no serien útils per a cap medicament ni tractament pels diabètics o obesos. Al Regne Unit, mentrestant, ha esclatat la polèmica social, ja que en un lapse de temps molt breu la política envers el ciclamat ha passat de la seva autorització general a la més total prohibició. Com a resposta, el 13 de desembre, Francis J.C. Roe, de l'Institute of Cancer Research, replicà públicament a les crítiques d'incompetència que havien trascendit obertament contra el MAFF, tot afirmant que la prohibició britànica del ciclamat havia estat fonamentada en estudis *encara no publicats* que els havien estat entregats per la FDA amb el consentiment 'of the largest manufacturer of cyclamates in the United States'³⁸¹, òbviament, els AL. Dues setmanes i escaig més tard, Samuel Epstein (Epstein, 1969), conjuntament amb altres investigadors pertanyents a organitzacions diverses, entre les que cal comptar la FDA, criticà que l'experiment que havia dut a la prohibició del ciclamat s'hagués estat treballant amb la mixtura del 10:1 de ciclamat i sacarina³⁸², condició que, de fet, podia invalidar les conclusions extremes, tot i que eren partidaris del ban degut que certes dades epidemiològiques semblaven indicar que estava realment associat amb el càncer de bufeta. Continuant la ratxa d'articles europeus que es despertaven a poc a poc per tal de respatllar els resultats nord-americans, es publicà a França un estudi de Claude Boudene³⁸³ en el que la mínima dosi de l'1% en la dieta provoca en les rates disminució del consum d'aliments, inhibició del creixement, alteració

³⁸⁰ Price (1970), pàg. 1132. Apareix el 24 de novembre de 1969.

³⁸¹ Roe (1969), pàg. 1299.

³⁸² La mixtura, era comercialitzada sota la marca 'Sucaryl'.

³⁸³ CA (1969), 11824.

del cicle de zel, perturbacions en la reproducció, alteració de l'epiteli intestinal i diarrees, recuperant velles acusacions dels anys cinquanta i que tornaven a rebrotar aquell any. El descobridor del ciclamat, Michael Sveda, es pronuncia obertament d'uns estudis efectuats amb dosis tan elevades:

If massive doses of it are bad, does this mean that normal doses will cause cancer?...A 3 per cent salt solution will kill you, too, if you drink too much of it (...) They should have tried to find out what effect massive doses of sugar would have on rats, too.

Van Doren (1999), pàg. 79.

En tot cas, el ciclamat ja havia estat prohibit als Estats Units i els problemes s'intensificaven per a la sacarina. El 9 de desembre del 1969, en plena eufòria social, el 'Citizens Committee for the Conquest of Cancer' pagà una anunci a tota pàgina que deia: "MR. NIXON, YOU CAN CURE CANCER", esperonant una nova onada d'interès per la cura del càncer ³⁸⁴, la nova fita pel país després d'haver posat l'home a la lluna i mentre es trobava immers en una penosa guerra del Vietnam.

L'aparició de rivals: l'aspartame i el xilitol.

El març de 1973, G.D. Searle & Company sol·liciten a la FDA l'aprovació alimentària per a un nou edulcorant sintètic, l'aspartame³⁸⁵, que fou aprovada el juliol de 1974. Havia estat descobert accidentalment el desembre de 1965 per James Schlatter quan aquest cercava un remei contra les úlceres d'estómac³⁸⁶. De nou la història mítica del descobriment dels edulcorants es repeteix: una recerca no directa, un fet fortuït, i el tast imprevist de l'investigador de la substància obtinguda. Aprovat el 26 de juliol de 1974 per a

³⁸⁴ L'article encara afegia: "we are so close to a cure of cancer. We lack only the will and the kind of money and comprehensive planning that went into putting a man on the moon...Why don't we try to conquer cancer by America's 200 birthday?", Epstein (1978), pàg. 322.

³⁸⁵ El nom comercial de l'aspartame fou el de 'Nutrasweet', malgrat no fos nutritiu (una de les raons dels edulcorants sintètics i dietètics), encara que sí dolç.

³⁸⁶ Olbrich (1989), pàg. 213. Allò que en realitat estava fent Schlatter era obtenir la síntesi de "gastrin tetrapeptide" per tal d'emprar-la en un bioassaig. Durant el procés es taca amb una mixtura aminocídica que no el preocupava doncs sabia que no era tòxica. Quan més tard es llepa el dit per estirar un paper sota un pes descobri el tast dolç. Lawler (1986), pàg. 13 comenta aquesta acció dient que Schlatter 'made a blunder that would have earned a scolding for a high-school student'. El gust provenia del APM (N-L- α -aspartyl-L-phenylalanine-1-methyl ester). Immediatament l'empresa Searle es dedica amb intensitat a la recerca de 200 substàncies anàlogues, però acaba decidint que l'original era la millor. Com en el cas de la sacarina, prové d'un cas d'atzar dins una recerca sistemàtica que no tenia com a intenció trobar una substància d'aquest tipus. O'Brien (1986), pàg. 43.

certs usos, aviat es veuria que el seu considerable contingut de fenilalanina, i l'aparent perillositat de la seva combinació amb el monoglutamat sòdic (causaria danys cerebrals en infants) requeria un major estudi de la substància, de manera que el desembre de 1975 es revocava temporalment l'autorització. Val a dir, que l'aspartame tampoc es lliuraria de la polèmica, una mena de maledicció que els edulcorants artificials han arrossegat, encara que en aquest cas amb certa causa: quan el 1976 la FDA estava revisant la seva seguretat, advertí que el fabricant d'aspartame, Searle, havia estat trametent a l'agència dades manipulades fraudulentament, pel que s'iniciaren processos judicials en contra de la multinacional. L'OTA també es pronuncià en contra seva, a partir d'estudis propis, mentre que Searle es defenia argumentant que la substància estava composta per dos aminoàcids que tothom consumia en la meitat de les seves dietes diàries. El cas és que els procediments irregulars els costarien uns anys de lluita a Searle abans que fos aprovat definitivament (el 22 d'octubre del 1982), quan quedaven pocs anys per arribar al límit del període legal d'explotació de la patent (el juny de 1992). L'aspartame hauria de ser el principal competidor³⁸⁷ de la sacarina, i després de l'intent de ban d'aquesta i l'obligació de l'etiquetatge advisory, l'aspartame, un cop aprovat, s'imposà definitivament en el mercat dels edulcorants artificials³⁸⁸. Cal pensar que només en els beneficis recollits pasats dos anys de la seva autorització, Searle guanyà 1 bilió (nord -americà) de dòlars

³⁸⁷ Davant el perill de quedar-se sense un edulcorant artificial disponible, s'iniciaren o recuperaren vies d'estudi per obtenir-ne de nous, arribant a considerar-se el 'miraculin' (extret de la baia *Synsepalum dufcificum*, i sintetitzat per un professor de la Universitat de Georgetown), un de no reeixit a partir d'una planta africana (*Dioscoreophyllum caminsii*, degut a uns laboratoris de recerca de Philadelphia) o la fructosa, aquesta darrera ja considerada apta pel consum dels diabètics el 1874 per l'alemany E. Kulz, i novament investigada per la companyia Finn-Cal Sweetener Company de San Francisco. Rhein (1977), pàg. 28-29.

³⁸⁸ Posteriorment, The Nutrasweet Company, multinacional que fabrica aspartame, mantindria una dissimulada però inexorable lluita contra la sacarina sota diversos modes, un d'ells, la promoció d'estudis que la critiquessin, com succeí el 20 de maig de 1987, quan se celebrà als USA un simposi el tema del qual era "Sweeteners in Diabetes", essent subvencionat per aquesta companyia. En l'especial de la revista *Diabetes Care*, vol 12, no. 1, supl. 1, January 1989, s'efectuaven afirmacions diverses que es poden resumir de la següent manera :

1. "The carcinogenicity of cyclamate is thus far from being resolved" Collings, pàg. 54.
2. "The use of cyclamate and saccharin by children with IDDM [Insulin-Dependent Diabetes Mellitus] should be limited pending further review. Although most researchers agree that any carcinogenic effects are weak, the availability of aspartame, an alternative sweetener without significant calories and no apparent risks justifies the caution. Aspartame is an alternative sweetener without significant calories and can be a useful part of a diabetes meal plan." Miller et al, pàg. 78.
3. "Several individuals have reported adverse effects from aspartame ingestion. In general, these reports are anecdotal", Filler et al, pàg. 72.
4. "On the base of these observations, we conclude that aspartame may be safely ingested at projected levels of use", ibid, pàg. 73.

Malgrat la informació no es trobés ordenada d'aquesta manera, un lectura atenta i lògica no exigia cap altra seqüència. La guerra dels edulcorants abarcava també als altres competidors pel mercat

en beneficis. Això fou degut a les masives campanyes de promoció del nou edulcorant en conjunció amb els fabricants de begudes refrescants.

Un fet clarificador pel que fa a la importància del context polític a l'hora de realitzar determinada gestió i fins i tot assessorament del risc, és l'evolució de les crítiques a l'aspartame, oposades segons parlem de l'administració Nixon i Carter o la Reagan. Si Nixon prohibí el ciclamat i Carter es posicionà en contra de la seva readmissió, Reagan pretenia tornar-lo a comercialitzar, amparat en la inexistència del risc-zero i els models de llindar. En la disputa de l'aspartame, assistim a un posicionament descarat a favor o en contra de l'aspartame a partir del tipus d'administració que està en el govern. Comparem sinó els dos textos següents, extrets ambdós de Lawler (1986), pàg. 49-50, els quals contenen paraules de dos presidents de la FDA:

| FDA Commissioner | Administració | Text |
|-------------------|---------------|--|
| Alexander Schmidt | Carter | Dr. Alexander Schmidt, FDA Commissioner during the Carter Administration, had complained that Searle's own studies were 'poorly conceived, carelessly executed, or inaccurately analyzed and reported'. |
| Arthur Hull Hayes | Reagan | In the best of all possible worlds, Searle have conducted additional tests of its own. I wish they had. On the other hand, I didn't feel there was justification for saying, okay, let's wait a few years. |

Evidentment, per a Hayes això significà l'inici d'una llarga llista d'atacs *ad hominem*. Per un altre costat, tenim el xilitol, un edulcorant sintètic amb un baix aport nutritiu que només era comercialitzat aleshores en un xiclet, Orbit. El xilitol era extret a Finlàndia dels bedolls i fou l'altre únic edulcorant sintètic present als USA i en el mercat Europeu. La multinacional química sueca Hoffmann-La Roche, en una aventura conjunta amb la Finnish Sugar Company

denominada Xyrofin, fabricaren el xilitol a gran escala, encara que toparien amb certes dificultats, al mateix temps que la sacarina era revisada. Tot i ser 10 vegades més car que el sucre i contenir algunes calories, el xilitol demostrà tenir un paper assegurat en la indústria dels xiclets, ja que prevenia efectivament l'aparició de càries dental.

3.8. Intent de ban als USA: vers la controvèrsia mundial

Evolució de les crítiques

Quan aparegueren els estudis de Kojima (1968) començà la caça contra els edulcorants artificials, que atrapà de ple al ciclamat. Un cop prohibit el ciclamat, no sense gran polèmica, la irregularitat dels experiments provocà una desconfiança respecte la seguretat de la sacarina³⁸⁹. En realitat, caldria preguntar-se si els experiments foren duts a terme irregularment o foren les comunitats oposades de científics les que emetrien aitals crítiques per tal de defensar les seves posicions. Cal admetre també que molts dels científics implicats es posicionaren fortament en les seves tècniques i es disposaren a criticar sistemàticament els resultats de les altres, sense una justificació teòrica que validés les seves posicions. Es troba a faltar un estament de meta-especialistes que doni compte de la diversitat de parers i faciliti la comprensió global de la polèmica. El febrer de 1973, la FDA havia trobat tumors en rates alimentades amb sacarina, al 7.5% de la dieta. L'any 1974 la Canadian Health Protection Branch inicià un estudi que pretenia dilucidar definitivament aquesta qüestió. L'estudi fou completat tres anys més tard, afirmant-se la carcinogenicitat de la sacarina en rates, de manera que el govern canadenc prohibí completament el consum de sacarina. L'efecte dòmino, davant la creixent preocupació social envers les substàncies químiques industrials, promogué una gairebé immediata prohibició de la sacarina als Estats Units. Tot i la problemàtica, països com la República Popular Xinesa o la República de Corea aprofiten la situació i inicien la fabricació de sacarina a uns preus molt

³⁸⁹ Verret, investigadora del ciclamat, trobà també efectes teratogènics en la sacarina ja l'any 1970, moment en el que també s'estava emprant la tècnica d'implantació de boles de colesterol i sacarina, una tècnica polèmica i que aviat rebria fortes crítiques.

baixos que inicialment entren perillósament en el controlat mercat nord-americà però que aviat disminuiran les seves vendes degut al gran nombre d'impureses que conté³⁹⁰.

La FDA revisà el 1969 mostres microscòpiques dels experiments realitzats entre 1948-1949, afegint encara més llenya al foc, degut a la controvertida antiguitat de les fonts i el valor atribuït a les mateixes³⁹¹. Tot just a inicis dels anys setanta la Universitat de Wisconsin desenvolupà uns estudis amb la tècnica de la implantació quirúrgica de boles de colesterol amb sacarina, que indicaren una evident carcinogenicitat en la bufeta, òrgan considerat a partir d'aquest moment clau i determinant en l'anàlisi dels resultats experimentals³⁹².

El gener del 1971, l'Associate Commissioner for Science de la FDA, Dale R. Lindsay, sol·licità al govern un nou laboratori que assistís a la EPA i la FDA en la justificació teòrica dels principis de recerca toxicològica, més que no pas en la recerca sobre la toxicologia de determinades substàncies. La nova agència es denominà National Center for Toxicological Research, establint -se a Pine Bluff, Arkansas. La recerca inicial se centrà en l'anàlisi de les relacions entre dosi i resposta i la toxicologia comparada entre diverses espècies, emprant gran quantitat d'animals i amb la intenció de justificar una idea viciada de llindar en toxicologia, pel que fou aviat criticada per defensar els interessos de la indústria i dur a terme el que es denominà 'megamouse experiments', amb poblacions d'entre 50.000 i 100.000 animals, extremadament costosos i amb l'obtenció de resultats no suficientment satisfactoris³⁹³.

³⁹⁰ Segons comunicacions personals amb el Sr. Pedro Vallier, del Departament de Recerca de l'empresa Productos Aditivos S.A; també a Kirk-Othmer (1983), pàg. 451.

³⁹¹ Priebe (1980), pàg. 561.

³⁹² Bryan et al (1970).

³⁹³ Veus crítiques dins el govern qüestionaren la validesa dels *megamouse experiments*, com ara el Dr. Safiotti, assessor científic del govern: "I personally believe that certain approaches to the problem of identifying a <<safe threshold>> for carcinogens are scientifically and economically unsound. I have in mind some proposals to test graded doses of one carcinogen, down to extremely low levels, such as those to which a human population may be exposed through, say, residues in food. In order to detect possible low incidences of tumors, such a study would use large numbers of mice, of the order of magnitude of 100.000 mice per experiment (<<megamouse>> experiment). This approach seems to assume that such a study would reveal that there is a threshold dose below which the carcinogen is no longer effective, and therefore that a <<safe dose>> can be identified in this manner. Now, there is presently no scientific basis for assuming that such a <<megamouse experiment>> would actually confirm that the no threshold can be determined. But let us assume that the results showed a lack of measurable tumor response below a certain dose level in the selected set of experimental conditions and for the simple carcinogen under test. In order to base any generalization for safety extrapolations on such a hypothetical finding, one would have to confirm it and extend it to include other carcinogens and other experimental conditions such as variations in diet, in vehicles used, in the age of animals, their sex, etc. Each of these tests would then imply other megamouse experiments" (Verrett, 1974, pàg. 113 -114). Alhora, el Dr. Safiotti es posicionava a favor de la tècnica d'implantació de boles, aviat encara més controvertida dins les discussions al voltant de la carcinogenicitat de la sacarina. L'error de Safiotti, resideix no en la crítica del valor dels 'megamouse

Per aquestes dates (1972), la National Academy of Sciences analitzava estudis sobre la toxicitat de la sacarina, dos dels quals provenien d'Holanda i Canadà respectivament, sense que s'advertissin efectes nocius que obliguessin al replantejament regulatori de la mateixa. Immediatament aparegueren rèpliques a la fiabilitat de la tècnica, com analitzaren més endavant. Mentrestant, els estudis de llarga duració eren els més habituals, i si bé aquests no podien establir relacions d'evidència causal entre dosi i carcinogenicitat, indicaven que podia ser una substància de risc humà. La mateixa universitat duria a terme el 1972 experiments de doble generació en rates que semblaven indicar una alta relació entre el consum de sacarina (5% al dia durant dos anys) i l'aparició dels càncers de bufeta. Com a conseqüència d'aquestes noves evidències, la FDA excloué la sacarina de la llista GRAS el febrer de 1972 i limità el seu consum mentre encarregava múltiples experiments sobre sacarina, la mixtura amb altres substàncies i les impureses, bàsicament OTS ³⁹⁴. No podia emprar la Delaney Clause perquè no es tenia la certesa de la relació causal entre ingesta de sacarina i desenvolupament de càncer, però advisòriament, obligà a les empreses que comercialitzaven amb la sacarina que introduïssin missatges informatius, com el que acompanyava les llaunes de soda:

Contains saccharin, a non-nutritive artificial sweetener which should be used only by persons who must restrict their intake of ordinary sweets.

Rhein (1977) , pàg. 40

Aquest any, comença també una campanya oficial en contra de la Delaney Clause, justament quan el WARF emprèn els seus atacs contra la sacarina i el publica el ban contra el carcinogen DES, encara que aquest havia estat analitzat atentament uns quants anys abans³⁹⁵. Els assessors de Nixon reclamen la seva revisió, iniciativa que el Dr. Epstein, un científic anglès

experiments', sinó en la manca d'interès en la seva utilització per criteris econòmics. La polèmica de la recursivitat experimental, que un experiment o les seves diverses parts de disseny protocolar remetin a la realització d'altres experiments, no hauria de contenir qüestions econòmiques, com a mínim a nivell 'merament' epistèmic, consideració que propiciarien un futur la defensa dels estudis de curta durada.

³⁹⁴ Cranmer (1980), pàg. 6.

³⁹⁵ Fou durant aquesta polèmica, que la FDA hagué de decidir quina quantitat de DES podia ser acceptada com a un risc normal, considerat aquest com assimilar al del risc d'accident d'automòbil, és a

amb una reconeguda carrera pública als USA, crítica aferrissadament, al no provenir de l'èlia d'experts científics³⁹⁶. En la defensa de la Delaney Clause es posicionaren el NCI, diversos senadors (entre els quals Nelson) i el Ralph Nader's Health Research Group³⁹⁷, mentre que en contra seva es trobava la comunitat industrial. En aquest estat de la qüestió, el 1973 la New York Academy of Sciences muntà un congrés per discutir públicament la pertinència del manteniment de la Delaney Clause, arribant-se al consens general favorable de conservar-la. A mitjans d'aquest any, les autoritats britàniques consideren que cal revisar els estudis nord-americans i emprendre'n d'altres propis que justifiquen independentment les mesures a adoptar³⁹⁸. Hicks (1973) publica un article en que considera la sacarina com a co-carcinogènica en companyia de la N-metil-N-nitrosourea (MNU), seguint la línia de recerca que diferenciava entre iniciador i promotor cancerigen³⁹⁹.

El 1974 apareix un llibre d'una ex-científica de la FDA, Jacqueline

dir, 1-en-1-milió. Aquesta mida fou aviat adoptada com a estàndard. Rhein (1977), pàg. 109.

³⁹⁶ Segons les seves paraules: "It is striking that no such criticisms [of the Delaney Clause] have emerged from qualified independent experts, from the scientific staff of the National Cancer Institute, from the membership of the International Union Against Cancer, from the American Cancer Society, or from qualified scientific representatives of citizen, representatives of citizen, consumer and public-interest groups", Verret (1974), pàg. 107. Epstein publicà uns anys més tard un llibre, *Politics of Cancer* (1978), que tindria un gran impacte en el món de la reflexió oberta sobre el càncer, posicionant -se l'autor en la tesi de l'origen ambiental de la majoria dels càncers humans, en oberta oposició amb un altre famós compatriota seu, Sir Richard Peto, el qual defenia que no s'estava assistint a un increment del càncer a nivell mundial en relació a les teories dels ambientalistes, teoria que cristal·litzà el 1981 amb la publicació de la seva obra *The Causes of Cancer*. No per res, Epstein fou president del Rachel Carson Trust. Val a dir que Epstein fou assessor científic del govern dels USA en diverses controvèrsies. Per a un estudi més detallat, remeto a Proctor (1995), pàg. 57 -64.

³⁹⁷ En aquest moment havien aparegut diversos grups de pressió per part dels consumidors, a banda del de Ralph Nader, com ara el Dr. Jacobson's Center for Science in the Public Interest, el John Turner's Consumer Action for Improved Food and Drugs, la Consumer's Union, i la Ruth Desmond's Federation of Homeworks.

³⁹⁸ Vegi's articles anònims al *British Medical Journal* del 12 i 26 de maig i 18 d'agost de 1973. Aquest darrer, contenia les opinions de Hicks i Lewis, essent el primer reacció a afirmar qualsevol opinió personal davant els efectes cocarcinogènics de la impuresa OTS de la sacarina, el darrer declara: "The comparative passivity with which the profession stood by and watched the banning of cyclamates in Great Britain makes your leading article both timely and important. I would appear (as many of us suspected) that there are now as good - or one should rather say as inadequate - grounds for banning cyclamates. Your article reminds us that so far neither ban is justified", pàg. 405. El 8 de setembre de 1973, K. D. Bardhan afirmava en aquesta revista que el ban de la sacarina podia venir provocat per lobbies que distorsionarien els resultats científics (alguns d'ells els denomina "pseudocientífic") per tal d'obtenir la prohibició de l'edulcorant.

³⁹⁹ L'experiment mostrà els seus resultats davant una comunitat d'experts incapaç de reproduir les dades, degut a múltiples variables protocolars: "One problem with this experimental model is the apparent inability of other laboratories to reproduce these results. This problem seems to involve the quantity of MNU that is required as a subcarcinogenic or initiating dose. Currently, it is not known why the same quantity of MNU is subcarcinogenic for one batch of MNU but carcinogenic for another batch. This problem may be related to the length or conditions of storage, purity, time lapse between the preparation of the MNU solutions and the treatment of the animals, or strain-specific sensitivities and reactions", Arnold (1983), pàg. 217. Justament el problema de la reproductibilitat experimentat és una peça teòricament clau en el procés científic, com admeté Mohr l'any 1979 quan analitzava els estudis amb MNU i sacarina+ciclamat: "Following the concept of initiation and promotion, it was apparently the idea of Marion Hicks to examine the interference of artificial sweeteners in the urinary tract of animals primed for urinary bladder carcinogenesis by a locally active carcinogen, methylnitrosourea. As is usual in science, methods are repeated either to establish confirmation or disapproval", Guggenheim (1979), pàg. 64. Al final de l'article, s'arriba a la conclusió que les dosis emprades de MNU (2mg) en l'experiment no demostraven ser subcarcinogèniques i que, per tant, el model que considera aquest fet hauria de ser revisat, havent de considerar aspectes de la seva conservació, edat de la substància, puresa i d'altres variables igualment importants.

Verret, que escriu un devastador estudi sobre el funcionament (sic) de les agències reguladores i la gran influència damunt aquestes de consorcis econòmics. Verret havia participat activament en la controvèrsia entorn el ciclamat, al que havia acusat en la cadena nacional de televisió NBC⁴⁰⁰ de ser més perillós en bioassaigs animals que la nefasta talidomida, pel que es guanyà la crítica oberta dels seus superiors. Cinicament, Verret ens diu a l'inici del llibre:

First, the good news: The federal government, mainly the Food and Drug Administration of the Department of Health, Education and Welfare and to a lesser extent the U.S. Department of Agriculture, is empowered to keep your food safe for consumption and free of dangerous chemicals. Now the bad news: They do nothing of the kind.

(Verret, 1974, pàg. 17)

Seguint la mateixa línia, Verret admet que la nació ha adoptat una cultura del menjar envasat i preparat ("a nation of <<food junkies>>", pàg. 20), que propiciarà l'ús massiu i continuat d'additius alimentaris. En el funcionament de la FDA, Verret argumenta que aquesta crea cortines de fum a mode d'estratègia d'evasió de responsabilitats quan massa sovint passa els estudis a la NAS, els dirigents de la qual eviten l'abast públic i sotmeten les decisions a comitès secrets de vuit o nou especialistes. Alhora, admet que no tots els membres de la FDA estan d'acord amb aquest funcionament⁴⁰¹, i que la pressió de les indústries es fa notar, si més no, recordem les amistats de Finch i la seva reacció davant el ban del ciclamat. A més, el 42% dels oficials en posicions més elevades dins l'organigrama de la FDA havien estat antics empleats d'indústries ara sotmeses a regulació, i cal recordar que aquestes són el darrer pas en la carrera de molts científics reconeguts, com passà amb el reticent Ira Remsen. Deixant de banda la qüestió de l'origen dels oficials de la FDA, aquesta organització mantenia un gran contacte amb representants

⁴⁰⁰ Jacqueline Verrett s'enfrontà en directe i de forma nacionalment televisada amb el Commissioner de la FDA, Herbet Ley. L'abast fou tan ampli que impulsaren un debat posterior, durant el qual Robert Finch, secretari del HEW, recolzà Ley.

⁴⁰¹ "Dr. Wodicka [de la FDA] has said: <<I don't like the idea of fobbing off our job on someone else, and I don't think the Academy [of Sciences, NAS] especially likes it either. But the issues are so controversial we are trying to take them out of the arena of special interest>>", Verret (1974), pàg. 83.

de les indústries però pocs amb els dels consumidors⁴⁰². El fet que resulta ineludible és que el paper dels medis de comunicació i de la massa social a la que movilitzen ja forma part de les preocupacions sistema regulatori governamental, i aquest fet comença a traduir-se en una nova estratègica d'algunes agències com ara l'EPA, que el 1974 crea el seu Scientific Advisory Board (SAB), integrat per experts provinents del món acadèmic, industrial i dels grups d'interès públic, de manera que enfortia l'acceptació de les decisions reguladores que emetia⁴⁰³. El mateix any de l'aparició de la crítica obra de Verrett, un subcomitè del National Institute of Medicine, que pertanyia a la National Academy of Sciences considerava que la sacarina no havia demostrat ser inútil en el tractament d'obesos, de la caries dental o de malalts afectats d'artèria coronària.

Intentant controlar la situació, l'1 de febrer de 1976, el NCI emeté unes "Guidelines for Carcinogenesis Bioassay in Small Rodents", dins les *NCI Carcinogenesis Technical Report series*, les quals no contribuïren a millorar l'estat de la qüestió, donada la gran quantitat d'incerteses plantejades durant la polèmica, que tot just continuava amb la sacarina a nivell oficial.

Intent de Ban de la sacarina

L'any 1977 la FDA es disposa a prohibir la sacarina, havent adoptant prèviament com a primera mesura l'exclusió de la mateixa de les llistes GRAS del 1972, malgrat que el 1975 la NAS/NRC hagués considerat a partir de la revisió de tots els estudis disponibles fins el moment que la sacarina no era perillosa per a la salut humana. Alhora, la FDA topà amb les associacions de diabètics, que veïen com perillava l'únic edulcorant artificial que havia al mercat després de la prohibició del ciclatat vuit anys abans. Aquestes associacions pressionaren públicament reclamant dues vies de suport en contra de la prohibició del ciclatat: per un costat aportaven les evidències

⁴⁰² En la polèmica amb el colorant Red.2, la FDA compartí el desenvolupament de la seva recerca amb les indústries implicades, mentre que negà inicialment al Ralph Nader's Health Research Group el mateix benefici, el qual obtingueren després de molta insistència i pressió mèdica, segons Verret (1974), pàg. 95. Arthur T. Shram, de la NAS, acusa la programació televisiva i a les audiències del Congrés políticament orientades de cercar un 'economic terrorism'. (pàg.99). En canvi, científics com Philippe Shubik, membre el 1975 del Subcommittee on Environmental Carcinogenesis, i personatge influent en el NCI, assessorava directament a les empreses Abbott, Colgate, Proctor & Gamble, Calorie Control Council,... (Epstein, 1978, pàg. 322).

⁴⁰³ Breyer (1994), pàg. 68. Bé, aquesta era la teoria. En els mesos posteriors a la seva creació, el SAB fou utilitzat sistemàticament i sense cap mena de definició en la seva aportació, com ha analitzat

contràries a la carcinogenicitat de la sacarina a partir d'estudis epidemiològics i de bioassaigs animals d'arreu del món i, especialment, de l'aleshores República Federal Alemanya, el major mercat de consum europeu de sacarina, a més d'un dels més conscienciats a nivell de recerca i protecció alimentària; per l'altre recorregueren al que consideraren el seu dret a córrer el risc de consumir una substància de dubtosa seguretat a canvi d'una millora increïble en la seva qualitat de vida⁴⁰⁴. Aviat aparegueren nous estudis sobre percepció del risc, intentant demostrar que la comprensió del risc que tenia la població en general era del tot esbiaixada segons el que es corresponia amb la 'realitat', reforçant el poder dels comitès científics assessors governamentals a l'hora de donar la darrera paraula en una controvèrsia. No obstant, les empreses no es deixaren apartar de la discussió i reclamaren l'autoritat científica a partir d'estudis independents dels quals disposaven, iniciant-se la discussió entre els científics governamentals, els industrials i els que havien estat contractats per diverses agrupacions ciutadanes no-governamentals.

El 7 de gener de 1977, la FDA indicà que estava a l'espera dels resultats d'un estudi canadenc de doble generació que havia estat iniciat per tal de determinar la possible carcinogenicitat de la OTS, l'ortotoluenesulfonamida, una de les principals impureses trobades dins la sacarina. L'experiment, de llarga durada, havia de durar dos anys, tot i que el març anunciaren els *resultats preliminars*, que indicaven que de les 100 rates tractades amb altes dosis de sacarina (el 7% de la seva dieta diària, data absolutament increïble, donada la tasa basal de les rates), 3 havien desenvolupat tumors de bufeta, mentre que de 100 exposades dins l'úter de les seves mares i durant les seves vides, 14 havien desenvolupat aitals tumors.

El govern canadenc prohibí la sacarina el 9 de març⁴⁰⁵, decidint la FDA el mateix dia la prohibició de la sacarina en el mercat, segons la normativa de

magistralment Jasanoff (1994), dedicant un capítol sencer a la qüestió (cap. 5è).

⁴⁰⁴ "Since the quality of life of many individuals with diabetes mellitus has benefited from the availability of saccharin, the American Diabetes Association began a review of all relevant scientific data in July 1977. The American Diabetes Association concluded that much more research of broader scope and greater detail is needed before the saccharin controversy can be resolved (...) A recent compilation of evidence suggests that saccharin, and other non-nutritive sweeteners, could be of great benefit in treating hyperkinesis (hiperactivitat) in children", Cranmer (1980), pg. 11.

⁴⁰⁵ El 9 de març el ministeri de salut pública canadenc prohibí la sacarina en les begudes, i posteriorment en els medicaments (1 de juliol), cosmètics i pasta dentífrica (1 de novembre), Cranmer (1980), pg. 3.

la Delaney Clause. El comisari de la FDA Sherwin Gardner fou qui donà inicialment la cara en l'anunci, escollint un dia nefast: una petita secta de musulmans Hanafi ocuparen tres cèntrics edificis al centre de Washington i retingueren més de cent hostatges. El caos que s'organitzà en el centre de la ciutat fou notable, i la seu de la FDA estava en aquella zona, on es concertà els periodistes a les 5.30 p.m. , una hora a més tardana en aquell país. El resultat fou que la premsa tingué dificultats per acudir, i la cobertura mèdica fou molt baixa, encara que molts representants de la indústria sí que feren acte de presència. Malgrat la poca cobertura, un cop la notícia fou sabuda, la reacció popular fou desmesurada. Mentrestant, el procés legal havia d'esperar aleshores 30 dies per a la 'ordre de suspensió' i uns trenta més per esperar la reacció de la societat, calculant-se la data final de la prohibició pel 9 de juny.

El mateix dia de l'anunci, el vice-president de la poderosa Coca-Cola, que emprava la sacarina en el refresc TAB, anuncia que s'oposen a l'acció de la FDA, malgrat se sotmetin a la legalitat, per no entrar en polèmiques legals en un moment de competició dura amb la competència, Pepsi, que també disposava d'una línia de productes light que veien perillar.

Reaccions a l'intent de prohibició

La més immediata: la pujada en borsa de les cotitzacions de l'aspartame, el nou filó d'or dels edulcorants i un encariment del preu del sucre, a més de l'esgotament dels productes en el mercat que contenien sacarina, per por a quedar-se'n sense, com certament hauria passat si hagués estat prohibida, al no durar les reserves eternament⁴⁰⁶, tot i que algú pensava

⁴⁰⁶ Aquest era el cas que s'exposaria innocentment el 13 de març de 1977 a *Los Angeles Times*, pàg. 2, en el que apareixia una foto d'un nen diabètic envoltat de les reserves que la seva mare li havia comprat per un valor de 85 dòlars, les quals s'havien d'esgotar abans de l'estiu, fet a qual el nen afirmava: "Like during the summer, I won't have saccharin to make Kool Aid [una beguda refrescant comercialitzada en forma de xarop des del 1927 per Perkins Products Company, i que calia barrejar amb aigua, gel i sucre o, en el seu defecte, sacarina. Amb els anys apareixeria el xarop ja amb el sucre o amb Nutrasweet, és a dir, aspartame] or have any soda pop, so I guess I'll have to drink water. I like water, but it ain't the same". Exactament el mateix fenomen es repetirà mitjans dels vuitanta quan Coca-Cola decideix treure la "New Coke", i una quantitat considerable de consumidors apleguen caixes i caixes de l'antiga coke (ara denominada 'classic coke') per por de quedar-se'n sense, Pendergrast (1993). En el cas de la sacarina, un fabricant reconegué en el *New York Times* que: "The factory has been busier than ever and has more than doubled its normal production in an effort to meet the demand of what some people call 'panic buying' of the artificial sweetener. <<We're shipping it as soon as we make it. Individuals ask us to send them merchandise. Some have asked for lifetime supplies and have sent in \$300 and \$400 checks. Some people have even sent us money to help fight the ban>>, says Marvin Eisenstadt, executive vice president of the Cumberland Packing Corp.", Rhein (1977), pàg. 23 -24.

que en tindria suficient. Gran quantitat de diabètics començaren a trucar a l'Associació Americana de Diabètics per demanar assessorament sobre les mides a adoptar, per saber si existia algun substitut, i per amenaçar amb que emprarien tots els seus contactes per a fer marxa enrere el ban⁴⁰⁷. La FDA es veié també desbordada per milers de trucades de persones interessades per la qüestió⁴⁰⁸.

El president de la Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, James Merritt, també s'afegí a les crítiques més pessimistes...respecte el destí de la salut bucal dels americans si es retirava el gust dolç de les pastes dentrífiques que aportava la sacarina, a més de les seves propietats antisèptiques⁴⁰⁹. I el CCC aconsegueix unes fulminants declaracions del Dr. Steven Scheidt, cap de la unitat coronària de l'Hospital de New York, segons les quals, la retirada de la sacarina del mercat implicaria la seva substitució per sucre i l'acumulació de 300 milions de kg de greixos en els cossos dels ciutadans, traduït en 25.000 atacs de cor més dels habituals⁴¹⁰. Amb perseverència, el CCC aconseguirà més declaracions d'aquest tipus, i en farà força ressò. El 10 de març tan el president de Cumberland Packing Corporation (primer envasador i distribuïdor de sacarina del mercat) com de Sherwin Williams Company (fabricant) declararen públicament que la prohibició es fonamentava en una evidència científica fluixa, de manera que el ban no tenia lògica⁴¹¹. I a

⁴⁰⁷ El *Washington Post* del 13 de març detalla les explicacions d'un representant de l'American Dietetic Association, el qual havia atès la trucada d'un "diabetic [que] called from Jacksonville, Fla., and said he was a personal friend of Jimmy Carter's. He was especially furious. I sent him a copy of the law that was the basis for this action. Congress passed the law, we didn't", pàg. B1.

⁴⁰⁸ El congressista James G. Martin indicava que "we have 184 cosponsors in the House of Representatives, which, I understand, is a record for substantive legislation. We receive thousands of letters daily from people who say that saccharin should not be banned. They want it to be available", Daly (1977), pàg. 21.

⁴⁰⁹ "All toothpastes and virtually all mouthwashes contain saccharin. Without it the consumer would experience an unpleasant taste. A pleasant taste is essential if good oral hygiene is to be maintained on a regular daily basis. This is particularly true for children. They would probably not brush their teeth as well if the toothpaste were bitter", Rhein (1977), pàg. 30-31. L'amenaça sembla preocupant si pensem en la quantitat de sucre consumit per la població d'addictes al sucre que era la societat nord-americana, en perill d'esdevenir una nació de desdentats-consumidors-de-farinetes!. Deixant de banda qüestions humorístiques, l'estudi del 1978 del NRC/NAS arriba a les mateixes conclusions: "There are possible benefits in making dentifrices and therapeutic drugs more palatable in order to promote their proper use", pàg. 4-38. Allò que en realitat havia fet l'estudi, era integrar diversos aspectes en l'avaluació de les propietats d'una substància, la sacarina, que no podia ser limitada a ser un simple element químic. Anant encara més lluny, l'estudi reconeixia que "public opinion polls suggest a perceived need or psychological reliance on nonnutritive sweeteners by certain segments of the population. Therefore, if saccharin were removed from the market, a significant segment of the population may experience psychological stress of a transient or long-term nature" (pàg. 4-39).

⁴¹⁰ A aquesta llista de problemes, el 12 de març apareixeria al *The New York Times* un de nou que podria sorgir si es retirava la sacarina, artritis. Donald C. Corning, de l'American Diabetes Association reconegué públicament que no només els diabètics estaven interessats en el manteniment de la sacarina sinó també organitzacions com la Heart Association o la Registered Dieticians Association, segons Daly (1977), pàg. 23.

⁴¹¹ "Industry responds to ban on saccharin", *The New York Times*, March 10, 1977, pàg. L16.

Anglaterra, el govern es posiciona (ja veurem que, inicialment) en contra de la prohibició de la sacarina, com s'afirma en un article del *The Guardian*, que duu l'explícit títol de "Britain unlikely to ban saccharin", publicat el divendres, 11 de març. L'article esmenta una figura nacional, l'epidemiòleg Sir Richard Doll, que es posiciona en contra de la perillositat de la substància. També en aquest país el preu del sucre experimenta un augment significatiu.

Com ja he indicat anteriorment les associacions de diabètics, un col·lectiu aleshores de deu milions⁴¹² d'individus, impulsaren una forta oposició a la prohibició de l'únic edulcorant artificial del mercat, trobant el suport de les empreses que la fabricaven i fins i tot el de nombrosos grups de científics que consideraven el ban injustificat i prematur. En el llibre de Rhein (1977), increïble per la velocitat en la seva escriptura i publicació apareix una carta d'un ciutadà diabètic a l senador S.I. Hayakawa, en la que li explica que "we have two diabetic boys and they have few luxuries with regard to the food they can eat...meals are the high point in a diabetic's day...a sugar-free drink is a real treat to them...they forget for a few minutes that they have a disease for which there is no cure" (pàg. 3). Però no era una qüestió privada dels diabètics, sinó de la nova societat que havia estat consumint els edulcorants artificials sota la promesa de diversos beneficis, constituint el que s'ha denominat amb encert la 'diet-soda generation'⁴¹³. Treballadors de la Cumberland Packing Corporation, una de les principals envasadores de sacarina, es declararen indignats davant el New York Times per l'estudi canadenc:

It's crazy, they feed rats enough to choke them, even to kill them, and then they say we may have no more jobs. (pàg. A28.)

El diari remarcava que la major part dels mateixos eren negres i portorriquenys, i que els dirigents de l'empresa no entenien com un producte consumit durant vuitanta anys podia ésser prohibit a partir 'of such a silly experiment' (ibid), sospitant que "the nation's sugar producers and importers were behind the FDA finding" (ibid). El 12 de març, el vice-president de

⁴¹² Però si els diabètics comptabilitzaven deu milions, el nombre de consumidors de begudes de tipus 'diet' arribava als 150 milions. Molts congressistes copsaren en potencial polític d'aquesta massa social, i iniciaren les crítiques a la regulació de la FDA. Segons Lawler (1986), pàg. 47.

⁴¹³ Epstein (1978), pàg. 5. També es denomina "Pepsi generation", segons Rhein (1977), pàg. 22.

Cumberland afirmà al mateix diari (pàg. 1, 10) que un cop s'anuncià el ban, havien donat vacances als seus treballadors, però que davant la desproporcionada demanda que sorgí, hagueren de tornar a cridar els treballadors i incrementar la producció. L'empresa rebé també la notícia que existien grups de ciutadans que volien fundar diversos "Save Saccharin Groups", mida a la que no s'oposaren però a la que tampoc donaren suport directe en aquell moment.

Fins i tot el nét (!) de Harvey Wiley, John P. Wiley Jr. fou consultat al respecte, i opinà del seu av i que "he was on the right side the...when you could buy soothing syrups for crying babies that contained morphine and opium", però en el cas de la sacarina reconeixia que "should the government ban [saccharin] or simply inform us and let us decide what we want to do about it?"⁴¹⁴.

El Calorie Control Council (CCC), una organització internacional de productors i distribuïdors de productes dietètics amb seu a Atlanta, negoci que aleshores movia 2 bilions -americans- de dòlars, considerà el poder de la FDA com a desmesurat, a més de criticar la irregularitat en la científicitat⁴¹⁵ dels experiments i el perjudici dels consumidors davant la prohibició. Aquesta organització publicà les seves conclusions a *Saccharin and its Salts - Proposed Rulemaking*, entre les que s'inclou a la crítica a la injustificació de l'estudi canadenc en les dosis administrades als fetus⁴¹⁶, molt altes (i sense cap tipus més de dosi alternativa de sondeig), a més de només utilitzar una espècie i no

⁴¹⁴ Wildavski (1997), pàg. 33.

⁴¹⁵ I és que, només per començar, l'estudi canadenc que havia acceptat tan precipitadament la FDA no complia algunes de les Guidelínes que el febrer del 1976 el NCI havia instaurat per a la millor pràctica i acord en la toxicologia regulatòria. Només per aquesta incoherència de les agències reguladores nord-americanes, la indústria ja tenia part de la polèmica ben encaminada al seu favor. Dels set requeriments del NCI (inicialment eren sis, però el juny de 1977, l'OTA afegí un de nou), l'estudi canadenc només en complia quatre, però havia estat acceptat a ulls clucs.

⁴¹⁶ "Since the Canadian study has contributed nothing to justify adoption of *in utero* route of dosage at a maximum tolerated level for the parent rat, this methodology cannot be held as an acceptable basis for defining a potential human carcinogen. There is ample scientific basis indicating that a high enough dose could destroy the normal immune responses systems of fetal or infant rats, thus producing, as an artifact, the tumours observed. Moreover, it is also recognized that high levels of sodium can contribute to bladder tumour formation in the rat. High levels of transplacental sodium exposure or sodium exposure through nursing could have been responsible (together with the later diet) for the tissue changes observed", Cranmer (1980), pàg. 66. Alhora, el CCC emprà els resultats d'un estudi de bioassaig amb ximpanzés que mostrava la manca d'efectes negatius de la sacarina. L'estudi, però, estava fet per un dels pioners en la recerca de la toxicitat química, el Dr. Frederick Coulston, del Albany Medical College, la recerca del qual estava finançada a parts iguals per la indústria i el govern. Coulston s'oposà públicament a la rigidesa de la Delaney Clause. Amb això no vull dir que la indústria (el CCC) pagués a un mercenari (el Dr. Coulston) per a que aquest digués el que volien sentir, sinó que la indústria donava suport selectivament a aquells investigadors que mantenien opinions de causació del càncer de tipus llindar, afavorint, això sí, que tinguessin millors laboratoris de recerca, equips humans complets i per tant, major facilitat en l'accés a la publicació de les seves tesis. Rhein (1977), pàg. 51.

fer una necròpsia de tots els especimens de l'experiment. Remarcaven que, a Europa, la sacarina continuava essent permesa i que alguns dels seus científics advertien certes irregularitats protocolars de l'experiment canadenc. El CCC contractà una empresa de relacions públiques molt prestigiosa, Hill and Knowlton, Inc., i destinà inicialment 1 milió de dolars en publicitat contra la decisió de la FDA. Esclatà el nombre de publicacions científiques, llibres de divulgació⁴¹⁷ i articles de premsa diària, a més de rebre un seguiment massiu en els medis de comunicació televisius, que no feren més que mostrar la disparitat de parers de la comunitat d'experts que hi apareixia⁴¹⁸. A continuació es pot veure l'anunci a dues pàgines senceres que publicà al *The New York Times* i el *The Washington Post*, entre d'altres publicacions de primer ordre als Estats Units, el 13 de març:

⁴¹⁷ R.W. Rhein, Jr i L. Marion publicaren el 1977 *The Saccharin Controversy: A Guide for Consumers*, NY: Monarch Press, i tres anys més tard aparegué *Saccharin: A Report*, per M.F. Cranmer i editat per l'American Drug Research Institute inc, Indiana.

⁴¹⁸ Posem per exemplificar-ho, les declaracions de dos directors d'agències governamentals: Guy Newell, del NCI, afirmà "based on human data, we do not believe saccharin is a potent carcinogen for humans if it is one at all", mentre que David Rall, del NIEHS (una branca important del NCI), declarava paral·lelament: "It may be that drinking just a couple of bottles [of a diet cola] a day may be risky for some people. FDA certainly should get saccharin out of diet pop...when one looks at the data that have been accumulated from animal experiments over the years, there is plenty of reason to doubt that saccharin is safe", Epstein (1978), pàg. 6.



Figures 25 i 26. El contraatac de la indústria privada en els medis de comunicació.

Evidentment, a la publicació d'aquests anuncis pamfletaris seguí un torrent de cartes⁴¹⁹ i trucades als representants dels principals representants dels grups implicats, encara que el CCC no facilitava el seu propi telefon.

Ara, oficials de la FDA admeteren que havien actuat sota pressió del govern canadenc, per tal que anunciessin el ban 24 hores després que ho fes el govern canadenc, ja que la FDA no comptava amb els resultats d'aquells resultats fins passats uns mesos (en realitat, fins 1978). La FDA rebé alhora crítiques per haver anunciat el ban sota una llei - la Delaney Clause -, que havia estat criticant des de feia anys, com féu el Dr. Wolfe, del Health Research Group. Aquest encara arribà més lluny, afirmant que tot el cas havia estat un intent per aconseguir eliminar la Delaney Clause i adoptar un model de lliandar, teoria crítica que fou recollida en revistes com ara *Science* o *Chemical and Engineering News*.

El dotze de març de 1977, Guy Newell (director del NCI), Kurt Isselbacher (professor de medicina a Harvard i membre del Harvard University

Cancer Committee) i Arnold Brown (professor de patologia a la prestigiosa clínica oncològica Mayo, i aspirant a la futura direcció del NCI), afirmaren independentment de qualsevol estudi propi o institució, amparats per la seva reputació en el món de la recerca del càncer que el perill pels humans que consumissin sacarina no era significatiu, mentre que els problemes sorgits per la desaparició d'aquesta substància sí que serien importants. Aquest dia també, el senador republicà per North Carolina i de formació químic orgànic, James G. Martin declarà a *The New York Times* que "the dosages of saccharin fed to the rats in Canadian experiments would equal, for humans, 800 12 ounce cans, or 33 cases of of dietetic drinks every day. The first 50 cans contain enough water to kill most of us". Mentre durava tot aquest garbuix de crítiques creuades, entra en escena el nou director de la FDA, el Dr. Donald Kennedy, reconegut internacionalment com a gran neurofisiòleg, i catedràtic del departament de biologia de la Universitat de Standford. La seva arribada significà un canvi en la política de la FDA en aquesta qüestió, que ara reconsiderava la seva decisió, si més no en una prohibició parcial. També aprofitava per indicar que la decisió no havia estat basada en tan sols l'experiment canadenc, sinó en una llarga tradició investigadora al respecte⁴²⁰, a més de considerar els beneficis que podia aportar la sacarina pels diabètics. Si a la conferència del 9 de març només havien arribat vint periodistes, en la primera conferència del Dr. Kennedy s'amuntegaren 200 periodistes, set cadenes de televisió i un núvol de micròfons de tantes altres emissores de ràdio.

S'iniciaren desenes de sondeigs de l'opinió pública s'iniciaren, mostrant la major part que la població americana havia continuat consumint en la seva majoria sacarina i que estaven a favor dels drets dels diabètics⁴²¹. Amb aquests, la indústria també descobrí astorada que si bé el 67% d'adults consideraven que calia un etiquetatge advisori, el 62% tenia clar que la

⁴¹⁹ Segons Lieberman & Kwon (1998), pg. 21, el Congrés nord-americà rebé l'any 1977 més correu sobre la polèmica de la sacarina que de cap altre tema.

⁴²⁰ El Dr. Kennedy digué: "Our intention is to eliminate the risk from cancer from unnecessary uses of saccharin while continuing its availability for people who may need it for medical purposes. Our actions are based on the accumulated scientific evidence gathered over the past decade, including the new Canadian study, which demonstrate that saccharin poses a potential health hazard to humans. For those individuals who must limit their sugar intake, the benefits of saccharin may well outweigh any risk we now can project. The burden of proof to demonstrate that saccharin indeed does have medical benefits rests with those who want to market it. We will gave them every opportunity to make a medical case for saccharin", Rhein (1977), pg. 13.

⁴²¹ El NRC/NAS (1978) reconeix que els resultats entre 1500 adults l'abril i juny de 1977, havia demostrat una

sacarina no era perjudicial per a la salut. Les paradoxes de l'opinió pública, no només es podien limitar al de la percepció de riscos. El 3 d'abril, el Dr. Homburger, director del Bio-Research Institute of Cambridge escrigué un editorial al *The New York Times* en el que recordava els seus experiments amb ciclamat i sacarina dels 1973, negatius, i que considerava que les rates tenien un major índex de càncer de bufeta degut a la presència d'un paràsit (*Trichosomoides crassicauda*), el qual encara es podia trobar en moltes rates de laboratori. Aquest fet podia explicar els resultats de l'estudi canadenc. De fet, el 1974 la NAS havia arribat a mantenir aquesta hipòtesi al revisar els experiments existents sobre la sacarina, encara que el 1977, la OTA s'oposarà fermament a acceptar-la, ja que argumentaran que no s'han trobat paràsits en els animals de l'experiment. Immediatament, Robert Kellen, president del CCC, argumentarà que el Dr. Homburger considera que la recerca de paràsits no fou prou diligent i que caldria efectuar una nova tanda d'experiments amb un control millor d'aquest aspecte. La polèmica s'havia convertit en aquests moments en una mena de partida de tennis en la que cada jugador-ban dol responia a l'instant a les jugades de l'altre... fins esperar que algú es quedés sense forces i es veiés superat. Encara més sobre les rates, el 6 d'abril, un grup de ciutadans d'Arlington que s'autodenominaven el "Citizens for Saccharin Committee", distribuï per l'àrea de Washington D.C. una propaganda que criticava també des d'un punt de vista nacionalista el recurs de la FDA d'un estudi canadenc. Les declaracions del seu portaveu no tenen desperdici:

Canadian rats are not the same as American rats. Rats are affected by climatic conditions, different physical characteristics (depending where and how they live), different lifestyles, hair type, teeth structure and eat different kinds of garbage and other edibles. So any rat tests should be made on American rats conducted by United States scientists.

Rhein (1977), pàg. 60.

Deixant de banda el xovinisme nacionalista i que el grup desconeixia completament la selecció dels animals pels estudis de bioassaig⁴²², val a dir

oposició al ban en una proporció de 5 a 1, pàg. 4 -2.

⁴²² Irònicament, la raça emprada en els estudis experiments era la denominada 'Charles River strain', descendent de les rates blanques de Boston que al seu torn provenien de Madison, Wisconsin, i havien estat batejades amb el nom del riu que travessa la ciutat de Boston. Al capdavall, 'eren americanes'.

que en els estudis realitzats anteriorment i posterior no s'indicava en els articles publicats moltes de les condicions experimentals a les que eren exposats els animals, com fou criticat obertament per diversos especialistes. Entre aquests, l'omnipresent (durant les properes dècades) Dr. Bernard Oser, reputat toxicòleg que actuava aleshores com a representant del CCC. El 21 d'abril es produí un debat entre especialistes⁴²³ de les agències reguladores més importants, moderat per John Charles Daly, l'antic cap de notícies de l'ABC. Gardner exposà que no entenia perquè la societat civil no acceptava els resultats experimentals de la sacarina, si havien estat emprats els mateixos protocols de recerca que per la resta d'additius aprovats. Daly collà un xic més al preguntar-li com era possible que la sacarina fos sotmesa a prohibició, mentre el tabac havia demostrat suficientment ser un carcinogen i, en canvi, mantenia el seu lloc en el el mercat. Daly recollia una idea que havia estat circulant feia temps, com mostra l'acudit gràfic publicat a *Los Angeles Times* el 13 de març:

⁴²³ Els implicats foren James G. Martin (Senador de North Caroline, proposà una llei per modificar la Delaney Clause. Era doctor en química per Princeton), Sherwin Gardner (Commissioner de la FDA quan es proposaren els bans de la sacrina), Dr. Sidney Wolfe (director del Health Research Group, grup afiliat amb Ralph Nader) i el Dr. Frank J. Rauscher (investigador del càncer i antic cap del NCI, alhora que vicepresident de la American Cancer Association (ACS)). El debat es publica a Daly (1977), del qual extrec la major part de la informació.

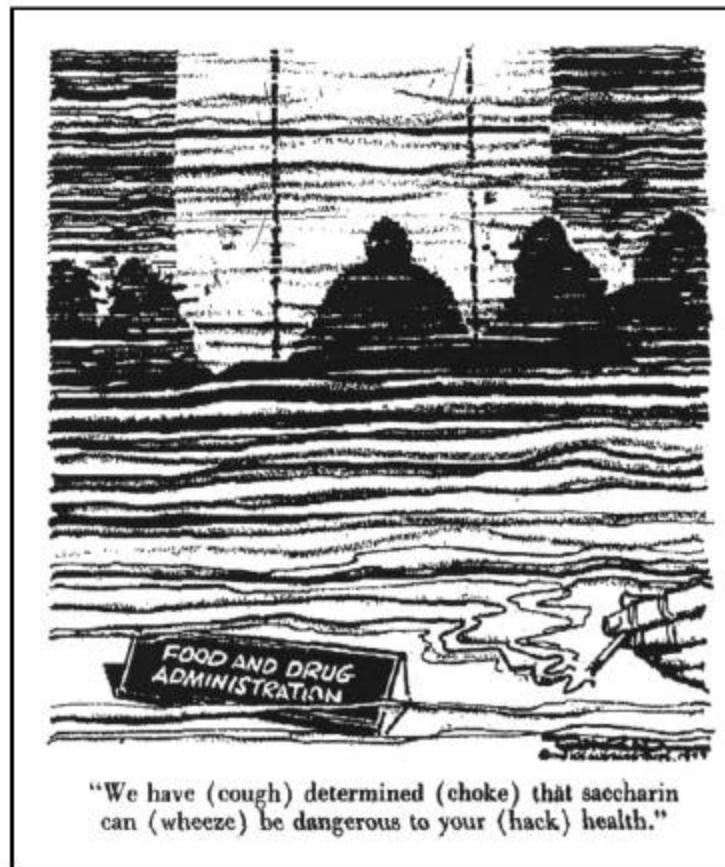


Figura 27. Humor sobre el risc de càncer: en la sacarina o en el tabac?

Gardner replicà que era conscient del perill, que aquest havia estat advertit en l'etiquetatge, i que calia estudiar si els beneficis per a un segment poblacional eren suficients com per a mantenir la sacarina. Martin atacà directament l'enfoc de balanceig de riscos de Gardner dient que :

If saccharin is characterized as a drug, then the benefits would be considered to outweigh the risks and it would be sold as an over-the-counter drug. Benefits outweighing risks is something that can be considered with a drug but not with a food additive

Daly (1977), pàg. 13.

Rauscher continuà criticant la idea que la sacarina podia ser condemnada a partir dels estudis epidemiològics. Si bé acceptava que

aquests podien ser emprats, ja que havien passat trenta anys des de l'increment significatiu en el consum de sacarina (això és, durant la segona guerra mundial), els resultats no tenien perquè ser conclusius. El càncer de bufeta havia certament augmentat la seva incidència des d'aleshores, però en la mateixa proporció que molts d'altres tipus de càncer. Respecte el valor del mètode Ames, els participants mantenien postures oposades, encara que raonables: Martin defensava el seu valor absolut, mentre que Wolfe el criticava a partir de certes anomalies que aquest demostrava⁴²⁴. Daly remarcà que la premsa més important, com ara el *The New York Times*, havien adreçat al Congrés les seves propostes de reavaluació del paper de la FDA i del seu poder. El debat, com la controvèrsia acabà sense una conclusió clara, si no era la de que calien un estàndard científic més acurats i consensuats.

El 18 de maig Oser criticà els estudis existents de doble generació, justament els que havien dut a terme els canadencs, pel fet que les rates no eren un model experimental apropiat per a l'estudi de la transferència placentar en l'ésser humà. Això seria degut a que les rates només compten amb una capa de teixit fetal entre la circulació materna i la del fetus, mentre que els humans compten amb tres, estant més protegits. El Dr. Oser proposava en tot cas estudis de doble generació amb ximpanzés, que tenien una estructura placentar similar a la humana. Però degut a limitacions pressupostàries i temporals (els primats són molt més cars que els rosegadors - entre 225 i 600 dòlars aleshores per primat, depenent d'on haguessin vingut, i 2 dòlars per una rata Charles River -, costen més de mantenir i tenen un cicle biològic molt llarg com per a obtenir respostes en un període raonable de temps, com a mínim raonable per a la indústria, les agències reguladores i la societat que està esperant una resposta de l'estament científic), aquests eren inviablès com a substitució dels de rosegadors. A més, la MTD per a les rates-mare, era completament desmesurada quan era rebuda per les cries dins l'úter durant la gestació, degut a la seva menor massa. Per tot això, a finals de maig se celebrà l' Eppley Institute for Research in Cancer de la Universitat de

⁴²⁴ "The Ames test is not 100 percent valid. It may be 90 percent valid, which is much better than we achieved before, and it is an easy and good screening method. But there are several well-documented carcinogens that are found negative in the Ames test. Carbon-tetrachloride is one, urthane is another, and even DES, which is known from animal and human evidence to cause cancer, was only weakly positive when it was first tested. So the fact that saccharin was found negative in this test really does not help decide the issue at all", Daly (1977), pàg. 10.

Nebraska una trobada entre experts del càncer per analitzar els problemes dels estudis de doble generació, arribant-se a l'acord que calia una nova concepció en el disseny dels protocols d'aquests experiments, com quedà reflectit en el seguiment que en féu la revista *Chemical Week*.

El 15 d'abril del 1977, tres setmanes abans de la calculada prohibició final de la sacarina, aquesta rebé una moratòria de la FDA, permetent-se en condicions especials, és a dir, sota un etiquetatge advisory que obligava a escriure en els paquets:

Warning: Saccharin causes bladder cancer in animals.

Use of Saccharin may increase your risk of cancer

Whelan (1977), pàg. 57

Davant l'allau de crítiques des de diversos fronts, el Senador per Massachusetts, Edward M. Kennedy, pronuncià un discurs en el que criticava obertament els procediments de la FDA⁴²⁵.

El 18 de maig, la FDA tornà a fer declaracions oficials, per tal d'aclarir les seves posicions i mantenir la credibilitat pública, moment en el que les indústries aprofitaren per generar encara més publicitat a favor de la sacarina, i involucrar en les seves reclamacions a grups de consumidors com ara el Health Research Group. La FDA i el Congrés compregueren aleshores que calia iniciar trobades advisory en les que els diversos grups implicats poguessin dir la seva, de manera que les decisions finals fossin o semblessin estar respaldades per la societat sencera. El 8 de juny, el *Wall Street Journal* publica un article en el que afirma la preocupació del Dr. Kennedy davant la intervenció del Congrés en l'afet de la sacarina, i mostrava els recels que aquest tenia pel fet que s'estigués creant un precedent res més que agobiant

⁴²⁵ Citant les seves paraules: "the announced intention to ban saccharin stunned and angered the American people. The FDA could have, and should have, known this. Yet the agency made no effort at public education. There was no discussion of the Delany amendment -why it has been on the books for so long, what is intended to do, or whether it might need revision. FDA did not even give a complete picture of the scientific evidence upon which the agency's decision was based. FDA officials pictured themselves originally as the helpless victims of a restrictive law that required the removal of a substance, which, when force fed to rats in overwhelming quantities, caused an increased incidence of cancer. There was no discussion of the fact that suspicions about saccharin had long existed. There was no discussion of the fact that in the face of this uncertainty - genuine certainty - FDA was giving the benefit of the doubt to the American consumer. The cavalier manner in which FDA announced its decision did little to generate public understanding of a crucial policy problem. Instead, it created a firestorm of criticism, with the potential to do great harm - to completely dismantle a protective barrier against cancer without having a better replacement - or any replacement at all", Rhein (1977), pàg. 5 -6.

per a les tasques de la FDA⁴²⁶. Mentrestant, el *The New York Times* del mateix dia constata que si bé la FDA estava intentant restringir el consum de sacarina, diversos Estats, com el d'Indiana i Oregon, havien aprovat el seu ús generalitzat, mostrant com la independència política de cada Estat permetia certa laxitud en l'aplicació de les regulacions estatals. El mateix fet es repetiria posteriorment dins els diversos països de la comunitat europea, els quals no adoptaren criteris comuns en la regulació alimentària, malgrat compartissin el mateix mercat econòmic.

El 10 de juny, el Senador Kennedy afirmà consternat, que "Persons with impeccable scientific credentials reach exactly opposite conclusions after reviewing the same data" (Rhein, 1977, pàg. 45). El problema semblava ser més gran del que hom hauria assumit des d'un bon principi, una vegada la discussió havia entrat en una fase on les credencials dels especialistes, tot i ser immillorables, no contribuï en a l'anhelada resolució del problema, via la veritat científico-experimental. També el 10 de juny apareix un article a *Science* de Barbara Culliton en el que s'argumenta que, si bé la teoria del paràsit en la bufeta de les rates pot ser discutit allò que sí cal tenir en compte és que

Rats concentrate their urine to a very high specific gravity, which means that chemicals in the urine are apt to remain in the bladder for comparatively long periods before being excreted. As a result, rats frequently develop tumors from physical irritation of the bladder wall.

Rhein (1977), pàg. 71

I també en aquest moment, el CCC aprofita per a sol·licitar que es consideri aquest aspecte en l'estudi canadenc. El 19 de juny, una altra jugada tàctica: es publica al *Washington Post* un estudi epidemiològic canadenc en el que se sembla demostrar la cancerogenicitat de la sacarina, de manera que

⁴²⁶ El diputat republicà per Carolina de Nord, el químic orgànic James Martin, que s' havia autodenominat 'el paladí de la la sacarina', reconegué aquest fet, i considerà que si bé el Congrés tenia dret sobre la participació, la decisió final no havia de ser política: "If we are not able to resolve the broader question of amending the law in an appropriate and cautious way, the Congress may very well decide to do something about saccharine alone. I think that would be poor policy. I would rather see Congress set the policy and ask the FDA to administer that policy. Those agencies can make the day-to-day decisions on substances called up by petition for exemption. Congress should not try to make a political decision on each set of circumstances". Rhein (1977), pàg. 43. Cal pensar que, com en qualsevol disputa pública, les posicions dels partits polítics dominants tendeix a diversificar-se, com succeeix entre i socialistes i populars a Espanya o

la FDA pot respirar una mica. A les poques hores, el CCC ja ha desmuntat oficialment els resultats d'aquest estudi, presentant uns dies després, per mitjà de Hill and Knowlton, un altre estudi que refuta al canadenc, a més de preguntar-se perquè aquest nou estudi pot canviar els resultats dels que ja es disponien. La polèmica era intensa i tothom estava apurant al límit les seves armes. En tot cas, els efectes dissuasoris de l'etiquetatge, com veurem a continuació, perjudicaren les vendes de la sacarina de forma considerable, i encara més quan aparegué en el mercat dels edulcorants de síntesi l'aspartame⁴²⁷. El 22 de juny, nova complicació: el poderós membre demòcrata del congrés, Jamie L. Whitten, proposà una esmena que negués qualsevol mena de recursos econòmics a la FDA per tal que analitzés la sacarina. Whitten havia tingut la responsabilitat governamental d'aprovar l'any anterior el pressupost anual de 240 milions de dòlars. L'esmena fou aprovada en una sessió del congrés que tenia poc quòrum, al ser prevista inicialment com una jornada sense gaire interès. El mateix dia entraren en escena l'American Medical Association (AMA) i l'American Cancer Society (ACS), dues institucions amb gran reputació i que efectuaren unes declaracions que deixaren a més d'un bocabadat: l'AMA advertí que la Delaney clause no era suficientment vàlida com per a ser emprada i que la decisió havia de passar a ser legislativa, alhora que es preguntaven sobre quina havia de ser la resposta científica, si els bioassaigs amb humans eren èticament reprovables i impossibles, i els que empraven animals no eren vàlids en les seves extrapolacions sempre que no s'empressin grans quantitats d'animals (els experiments 'megamouse'). Per l'altre costat, l'ACS considerava que:

The Delaney principle is basically sound... But as a major voluntary health agency whose primary responsibility is cancer, the Society is vitally concerned with the general health and well being of the public. Saccharin is of great value in dietetic foods. Banning saccharin may cause great harm to many citizens while protecting a theoretical few. The Delaney amendment has served the

entre republicans i demòcrates als USA, com, de fet, és el cas.

⁴²⁷ L'aparició de l'aspartame, a inicis de la dècada dels anys vuitanta, representaria ser un convulsiu major en la consciència alimentària nord-americana, ja afectada pels casos del ciclamat i la sacarina. Lawler (1986).

public well. But as more sophisticated and quantitative technology becomes available, issues of dosage cost-benefit, risk benefit and the predictability of animal data to potential impact in people must be further and better evaluated.

Rhein (1977), pàg. 52.

A finals de juny, però, el Dr. Kennedy, de la FDA, afirma que aquesta institució està considerant una acció més contundent contra la sacarina, a partir dels nous resultats de l'estudi canadenc. El govern consideraria aquestes declaracions com sumament molestes, un cop pensaven haver trobat un justificat descans per a la decisió consensuada. I encara quedava la discussió sobre la Delaney Clause, erigida ara pràcticament pedra angular de la discussió. El 27 de juny apareix un article al *Chemical and Engineering News* del Dr. William Lijinsky, director del Chemical Carcinogenesis Program del NCI, en el que defenia la Delaney degut a l'estat incert del coneixement sobre la causació cancerígena, i la suposició d'un model lineal. Un ex-investigador dels National Institutes of Health i aleshores director del poderós Ralph Nader's Health Research Group defengué tan la Delany Clause com la necessitat de la prohibició de la sacarina encara que aquesta llei no existís⁴²⁸. Però Wolfe, com la indústria, estava jugant totes les seves cartes, apareixent també a debats televisius i difonent en la premsa el seus estudis. Aquest dia fou també destinat a les audiències amb la FDA, durant el qual, el Dr. Kennedy es preguntava un cop més, i sota la llum del nou estudi epidemiològic canadenc que el CC havia criticat a l'instant, sobre la necessitat de mantenir la sacarina en el mercat. El congressista Rogers preguntà obertament si no era més perillós el tabac⁴²⁹ i, en canvi, es continuava permetent, i si s'havia considerat

⁴²⁸ "The Delaney clause gives FDA the power to ignore studies it deems invalid...The saccharin case demonstrates this point. FDA knew of more than 10 different animal studies where saccharin was associated with cancer. However, the design or conduct of each study was considered by the FDA to be flawed in some way, so FDA waited for a study it considered compelling before action was taken (...) FDA would have to ban saccharin without the Delaney Clause. Under the general food additive law, an additive which is not "generally recognized as safe" such as saccharin, must be proven safe by the manufacturer. Once an additive is shown to cause cancer in animals, this burden of proof cannot be sustained. This is why Canada banned saccharin", Rhein (1977), pàg. 49. Veiem que la interpretació del marge legal és duta a terme de forma diversa per la indústria, el govern i els grups d'interès públic, així com el valor epistèmic dels resultats experimentals.

⁴²⁹ L'11 de març de 1977, Marvin Eisenstadt, vice-president de Cumberland, ja havia fet les mateixes declaracions, publicades en el *The New York Times*, pàg. D11: "The hypocrisy is that you can't take ingredients that you know are harmful to man - such as tobacco or alcohol - and warn someone of the dangers, but at least he's got a choice. But in this case, they will be taking away a product that has been in use for over 80 years, and which has shown no signs of being harmful to human beings in that period". El periodista Robert

l'existència de subjectes de l'experiment que a més de consumir EA, eren fumadors. Kennedy respongué que certament el tabac era més perillós que la sacarina, però que aquesta no deixava d'oferir un problema de seguretat.

Kellen, el president de CCC, escrigué una carta al Dr. Kennedy, de la FDA, en el que li demanava que no fes cap declaració irresponsable sobre la sacarina, fins que no tingués dades completament sòlides.

Mentrestant, el juliol de 1977, l'OTA afirmava rotundament que "The Canadian study demonstrated unequivocally that saccharin is a carcinogen", com a resposta de l'exigència de la FDA, respecte et fet que "saccharin must be banned as a food additive based on a series of scientific studies"⁴³⁰. Alhora indicaven que els estudis epidemiològics no eren prou sensitius. El CCC, exigint l'aplicació de la Freedom of Information Act accedí als resultats dels estudis de la FDA i aconseguí una moratòria del govern, a més d'iniciar estudis privats al respecte. El que estava clar en la polèmica sobre la Delaney clause, era que la precisió d'anàlisi científic havia evolucionat molt en vint anys i que les teories sobre la causació⁴³¹ del càncer eren complexes, estat de la qüestió que uns aprofitaven per a sol·licitar l'abandonament de la Delaney, mentre que d'altres proposaven el seu manteniment i encara uns altres la seva revisió. Finalment, el novembre de 1977, el Congrés dels USA, sota la The Saccharin Study and Labeling Act (SSLA) aprovà una moratòria temporal per la sacarina per usos restringits i amb un etiquetatge advisory que deia:

Use of this product may be hazardous to your health. This product contains saccharin which has been demonstrated to cause cancer in laboratory animals.

Federal Register (1977)

Gillette, del *Los Angeles Times*, escriuria una extens article (distribuït en quatre planes, ja que no les compartia amb d'altres notícies) "The Ban on Saccharin: How? Why?", el dia 20 de març, en el que replicava aquest argument: el tabac podia ser comprat o no voluntàriament, en canvi, la sacarina, al desconèixer la major part de la gent en quins productes estava inclosa (com ara les pastes dentífriques), podia ser consumida involuntàriament. Apareix l'argument dels riscos voluntaris, els quals són discutibles depenent del context legal.

⁴³⁰ Cranmer (1980), pàg. 7.

⁴³¹ A mode de reflexió general sobre aquest concepte, la NAS (1979) afirmà pàg. SC -15, que "one of the problems in the formulation of a rational food safety policy is that of determining what 'the facts' are about causation, especially since the 'facts' are truly artifacts of scientific investigation. With appropriate reserve, scientists studying these issues often say that although they believe they have solved a problem satisfactorily, there remains much room for investigation and much latitude for public policy dispute.(...) Congress should be careful in any legislative revision to spell out, either in the statutory text or in legislative history, what it means by 'causation', 'cause', 'induce' or any other words that may be used to indicate a cause-and-effect linkage between the ingestion of food products and the development of disease".

El president Carter⁴³² signà una moratòria que deixava un lapse de 18 mesos (solicitats per la FDA) per tal de permetre el desenvolupament d'estudis més precisos, l'estudi sense pressions de la revisió de les qüestions legals per part del Congrés i la disminució de la polèmica pública, encara que diversos grups d'investigadors que havien estat ferotgement atacats no estaven disposats a deixar les coses com estaven. Entre el 16 i 17 de setembre de 1977, se celebrà a Washington una conferència sobre la sacarina organitzada per la Society for Occupational and Environmental Health, i en la que s'arribà al consens que els estudis sobre la carcinogenicitat de la sacarina eren científicament correctes i que existia un greu perill per a la població de desenvolupar càncer. Alhora, consideraven que els possibles beneficis no eren suficients com per a mantenir el seu comerç, ni sota un etiquetatge especial. I també el 16 de novembre esclata una altra polèmica: la del xilitol. El *The New York Times* publica un article, "A Chewing Gum Sweetener Linked to Cancer in Rats", en el que afirma l'aparició d'un estudi britànic de bioassai amb rates en el que el xilitol, l'únic altre edulcorant sintètic present als USA en un sol producte - el xiclet orbit-, demostrava ser cancerigen. La polèmica no fou tan gran degut al reduït mercat del xilitol i a que no era especialment útil pel consum dels diabètics. Com la sacarina, seguí diversos processos fins que fou aprovat i avui en dia és consumit fonamentalment en xiclets. El 13 de desembre de 1977 se celebrà el Toxicology Forum, una trobada esponsoritzada per grups industrials que reuní a toxicòlegs i genetistes per demanar nous estudis al voltant de la sacarina, especialment destinats a localitzar les impureses de la sacarina comercial, pressumptament les causants d'activitats carcinogèniques i mutagèniques. Alhora, el CCC continuava la seva creuada en els medis de comunicació, que Epstein ha denominat el "media blitz", o

⁴³² Val a dir que durant l'administració Carter, els caps de les agències reguladores més importants es trobaven un cop a la setmana per tal de coordinar els esforços i promocionar la cooperació entre agències, Breyer (1994), pàg. 70. El Representative Rogers, resumí l'estat de la qüestió: "Since the FDA's initial announcement of its proposed intent, a series of highly emotional arguments has all but made impossible a balanced judgement on the issue...Enactment of this [18-month moratorium] legislation will permit consideration of proposals to amend the law in a proper atmosphere, and not on the basis of one decision without inadequate consideration for the implications for any permanent amendments to the Act", Rhein (1977), pàg. 45.

"bombardeig en els medis de comunicació" (1978, pàg. 393)⁴³³, intentant demostrar que era la quantitat d'impureses, molt elevada deguda a les megadosis de sacarina administrada, allò que provocava càncer, i no les impureses per si soles. El CCC es posiciona altra vegada en un model de lliandar. Un altre problema que es mostrà fonamental per tal de resoldre la polèmica fou el de la pertinença experimental entorn l'anàlisi dels fenòmens cancerígens, com es demanà Frank J. Rauscher, vice-president de recerca de l'American Cancer Institute. Immediatament s'iniciaren estudis que justifiquessin la totalitat de tècniques de laboratori emprades per a la determinació de la carcinogènesi, a més de justificar qui determinava que una substància era carcinogènica. Davant la complexitat del difús fenomen del càncer, calia delimitar què era el càncer, els seus mecanismes originadors i el mode d'analitzar aquests processos⁴³⁴.

El conflicte del 'labeling'

Com passà amb la dulcina acabada la primera guerra mundial, la sacarina es trobava en aquests moments condicionada per la necessitat de vendre un producte etiquetat negativament, fet que condicionava en gran mida el consum del mercat, com ja havia passat a inicis de segle amb els productors de cervesa alemanys que indicaven en l'etiquetatge la presència de sacarina⁴³⁵. El membre del Capitoli Andrew Jacobs proposà un projecte de llei "The Un-Crazying of Federal Regulations Act of 1977", alhora que

⁴³³ L'empresa Monsanto, avui una multinacional de l'enginyeria genètica a més de ser un grup poderós de la indústria química, assumí un paper rector en la 'informació' de la població, emprenent campanyes públiques per a defensar la seguretat dels productes químics sintètics i posicionant-se contra la Delaney Clause, arribant a realitzar una inversió en publicitat de cinc milions de dòlars, a més de trametre 500.000 pamflets a les escoles. Al mateix temps, la major part d'empreses químiques del país inicien una emigració cap a Sud-Amèrica i altres zones del món on les regulacions siguin més laxes. Epstein (1978), pàg. 398. Val a dir que la resta de grups també contra-atacaren: el Dr. Wolf del Ralph Nader Health Research Group considerà necessari editar un pamflet en defensa de la Delaney Clause, després de totes les seves aparicions a la TV i altres medis. Aprofità per criticar el CCC: "The Calorie Control Council appears to be using the saccharin dispute as a lever against the Delaney Clause. By undermining the saccharin ban with its advertisements, ridiculing use of animal studies to predict cancer, the Council is also undermining the very basis upon which the Delaney clause rests....Since dozens of other food additives used in diet foods and beverages, such as food colors, might also in the future come under the gun of the Delaney clause, the Calorie Control Council understandably has an interest in the broader issue of modifying the clause", Rhein (1977), pàg. 51. Veiem com aquesta pauta (la de l'empresa -qüestionada-que-es-defensa-públicament) es repeteix en altres casos, com ho fou el de l'empresa Biogen i l'altres relacionades amb les biotecnologies als USA quan, després dels atacs de l'alcalde de Cambridge (MA), Alfred Vellucci, contra la instal·lació de Biogen a la seva ciutat, el conjunt d'indústries respongué a aquesta plèmica i a la famosa trobada d'Asilomar amb "an impressive public relations campaign", segons Rae Goodall a Friedman (1986), pàg. 176.

⁴³⁴ Priebe (1980), pàg. 566.

⁴³⁵ Merki (1993), pàg. 133. Al fer -se efectiva la prohibició canadenca i l'interès nord-americà pels seus com Suècia, Noruega o Japó restringiren el seu ús, a més d'obligar en certs casos a indicar en l'etiquetatge la presència de sacarina, Cranmer (1980), pàg. 3.

proposava sardònicament un etiquetatge advisori provisional que afirmés:

*Warning. The Canadians have determined that saccharin is dangerous to your rat's health*⁴³⁶

Podem comprovar que avui en dia, mentre la sacarina és comercialitzada envasada en sobres com a Sweet'n Low (1gr) amb l'advertència (als USA):

Use of this product may be hazardous to your health. This product contains saccharin, which has been determined to cause cancer in laboratory animals

L'aspartame i l'acesulfame-K només indiquen el contingut en fenilalanina, sense comentaris negatius. Menys contundent és el text del sobre edulcorant italià 'Dietor' (1gr), amb sacarina, que indica:

Un consumo eccessivo può avere effetti lassativi.

L'abast de la influència perniciosa de l'advertència ha arribat al punt fins i tot de justificar un etiquetatge com el de PT Nutrifood Indonesia (sobre de 2'5gr) que, sense indicar el contingut de l'edulcorant sintètic que empra, es limita a advertir:

Tropicana Slim. No sugar. No cyclamate. No saccharin. No preservatives.

L'etiquetatge forma doncs, part de la regulació alimentària i és alhora una referència respecte l'estatut toxicològic de la substància que conté, alhora que inclou conceptes com el d'ingesta diària admissible o s'eguretats alimentària. El 1977, en una conferència de premsa (el 10 de juny), el senador Kennedy opinava que davant la divisió en la comunitat científica, la divisió dins la mateixa OTA i la incertesa en l'equació del risc-benefici, cada individu

⁴³⁶ Whelan (1977), pàg. 58. Segons Daly (1977), pàg. 2, aquesta proposta havia estat rebuda amb un esclat de rialles per especialistes en l'afer. Un d'aquests, Martin, continuava bromejant dient que "perhaps we ought to put warning labels on all of those substances [es referia al tabac, els ous, les tomates, el pebre,...] and perhaps we ought to put little safety caps on saccharin bottles, made of stainless steel, so the rats can't get in" , pàg. 24. Les rialles continuaren.

tenia dret a estar informat i a emprendre la seva pròpia decisió, essent l'etiquetatge una part fonamental d'aquest procés. I el 1979, l'estudi de la NAS considerava que l'etiquetatge decidit per a la sacarina no era l'òptim, ja que no identificava els grups de risc. A més considerava que un etiquetatge efectiu no havia de causar por en els consumidors ni fer referència a procediments científics que no fossin coneguts per a la població general. Malgrat, tot qualsevol etiquetatge negatiu provocava una disminució de les vendes. Tomasula (1994) recull l'opinió d'un directiu de marketing d'una empresa que havia fabricat sacarina als USA, el qual considerava que : "once labeling restrictions are lifted from the product, saccharin sales could explode".

Un dels altres problemes és la cessió de la decisió sobre el risc del consum de la sacarina del govern cap als ciutadans, fet que implicaria l'acceptació del fet que la població civil té una percepció del risc coherent, tema àmpliament debatut.

Resolució de la prohibició

El maig de 1977 es tornà a aprovar la moratòria ⁴³⁷ i un més després, el senador Kennedy advertí que "The scientific community is deeply and evenly divided over whether the risks of leaving saccharin on the market outweigh the benefits. Persons with impeccable scientific credentials reach exactly the opposite conclusions after reviewing the same data"⁴³⁸. L'octubre de 1977 la Office of Technology Assessment publicà un llibre, *Cancer Testing Technology and Saccharin*, en el que afirmava la carcinogenicitat de la sacarina, però que oferia una imatge completament diferent del que s'havia mostrat públicament fins aleshores del procés d'assessorament de riscos als USA. Per començar, consideraven que no havia una autoritat general a les diverses agències que regulaven les substàncies carcinogèniques o susceptibles de ser - ho. En segon lloc, el National Cancer Institute (NCI) no oferia un criteri clar per a un agent com a potencial per la salut humana, i encara més, tot i proporcionar criteris de bones pràctiques de laboratori, aquestes no eren acceptades per totes les agències federals implicades. La OTA (1977)

⁴³⁷ Segons ADA (1993) , pàg. 817.

considerava que els estudis epidemiològics humans no eren prou sensitius, i que tan els assaigs de curta durada com els de llarga havien indicat que la sacarina (pura, impura i amb impureses de la indústria) era cancerígena. Declararen com a assessors governamentals els Dr. Donald Kennedy, de la FDA, Dr. Guy R. Newell del NCI, i Dr. David. M. Hamburg de la NAS, conclogueren que malgrat no existissin evidències definitives calia prohibir provisòriament la sacarina⁴³⁹. A finals de 1977, el Congrés dels USA aprovà la Saccharin Study and Labeling Act, que permetia el consum de la sacarina sota l'etiquetatge obligatori, moratòria que seria renovada l'octubre de 1991, a més de proposar a la FDA la retirada de la sol·licitud de prohibició presentada el 1977.

Toxicologia

No és cert que existís una consideració general de la sacarina com a producte inno⁴⁴⁰, com ha afirmat Merki. L'estudi canadenc era el tercer que emprava un model de bioassaig de doble generació (de dues generacions exposades: progenitors, FO, i progènie, F1), el qual fou també seguit per d'altres similars de la Wisconsin Alumni Research Foundation (WARF) i la FDA⁴⁴¹. L'estudi de la OTA (1977) indicava quatre grans metodologies de testat del càncer: els que es referien a les estructures moleculars d'una substància, els tests animals, els tests de curta durada i, en darrer lloc, els epidemiològics. L'estudi admitia divergències entre els quatre tipus d'estudis i que en cap dels casos es podia obtenir evidència concloent respecte la carcinogenicitat o inno⁴⁴¹tat de la sacarina. Alhora reconeixia el valor limitat de la Delaney

⁴³⁸ Priebe (1980), pàg. 568.

⁴³⁹ El Dr. Newell afirmava: "the recent animals studies have been performed, in our opinion, by the most up-to-date bioassay procedures; the Food and Drug Administration, then, we believe, paid appropriate attention to these scientific results. The data shown that saccharin causes bladder cancer in rats. Until we have better technology to provide more precise data for humans, we believe that in order to err on the side of prudence, we must assume that a substance that causes cancer in laboratory animals is also a human carcinogen", Priebe (1980), pàg. 567.

⁴⁴⁰ Com ha fet Merki (1993), autor d'una valuosa tesi doctoral sobre la història político-social de la sacarina en tant que confrontada amb el sucre, caient en un error inexplicable: "Bis jetzt haben wir die medizinisch-toxikologischen Vorbehalte gegenüber dem Saccharin ausgeklammert. Das war insofern gerechtfertigt, als diese bis in die 60er und 70er Jahre unseres Jahrhunderts für die Gestaltung der Süßstoffpolitik nur eine marginale Rolle spielten und in der Medizin praktisch Konsens darüber bestand, daß das Saccharin der Gesundheit nicht abträglich sei", pàg. 19.

⁴⁴¹ Arnold (1983), pàg. 180. Malgrat s'hagi considerat aquests estudis com els més significatius a l'hora de jutjar la sacarina, Oser (1985), pàg. 539, considera que: "Multigeneration chronic high-dose studies in rodents have never been critically validated as a basis for predicting potential carcinogenicity in man", a més d'esmentar l'anàlisi de l'estudi dels WARF que efectuà el 1978 el NAS/NRC: "the tissues were so poorly preserved and so inadequately processed that an accurate appraisal of the histological character of the

Clause⁴⁴² i delimitava les jurisdiccions de les diverses agències reguladores, com ara l'EPA, la FDA, l'OTA o la Consumer Product Safety Commission. En tot cas, admetia que

The best evidence to date for concluding that saccharin is a potential human carcinogen comes from the two-generation rat feeding experiments (...) These results do not rule out the possibility that the carcinogenic activity of commercial saccharin may reside in its impurities (...) The epidemiological evidence is inadequate for deciding whether saccharin has caused cancer of the bladder or any other organ.

OTA (1977), pàg. 19

Alhora aprofitaven per indicar que el valor-*p* en les mares de l'estudi canadenc no eren prou significatius ($p=0.075$), i consideraven la sacarina com a promotora⁴⁴³, no pas com a iniciadora. D'altra banda, en aspectes tan bàsics com la unificació de pràctiques de reconeixement dels teixits cancerosos, no s'arribava a cap acord general, provocant un augment de la controvèrsia⁴⁴⁴.

És ara que es començarà a justificar-se la identificació entre mutagenicitat i carcinogenicitat⁴⁴⁵, de manera que un nou component ha de ser inclòs en la polèmica, moment en que la modifica. Alhora, aquesta relació

lesions...precluded any meaningful evaluation", pàg. 539.

⁴⁴² La crítica de la impossibilitat d'un risc zero ha estat un tema recorregut en les controvèrsies de la sacarina: "The *Delaney Clause*, or any similar all-or-one approach, is likely to be *inadequate for two reasons*. First, it provides a false sense of security by ignoring the problem of 'false negatives' which may result from inadequate testing (...) Second, because of current toxicological ignorance with respect to the mechanism of action of saccharin or most other food additives, we have little to offer as a substitute for the *Delaney Clause* which is interpreted to require the banning the food additives shown to increase tumor incidence in animal tests. (...) Safety evaluation at the present time is founded on the concept of the 'maximum no-effect dose'. The procedures are designed to determine the intake over extended periods (including a lifetime) that will not produce the injurious effects characteristic of the substance when given in large, that is, toxic amounts. Also important is the exclusion of the possibility that these "subtoxic amounts will produce some hitherto unsuspected reaction", Cranmer (1980), pàg. 17.

⁴⁴³ Il·lustrador al respecte és l'article de Boyland (1979), en el que l'autor a més de considerar aquest aspecte reflexiona també sobre els diversos nivells que s'inclouen en el procés de l'aparició del càncer: "However this is not evidence that saccharin is 'harmless'. Carcinogenesis is a complex multistage process in which initiation, promotion or some other stage may be limiting steps (...) In such circumstances, a promoter may therefore be as dangerous as a complete carcinogen", pàg. 124.

⁴⁴⁴ El 10 de juny de 1977 escriu l'editorial de la revista *Science*, pàg. 1179: "There are problems with relying heavily on the Canadian data. For one thing, according to scientists close to the situation, the Canadians have not yet finished histopathological analyses of all the rats. For another, U.S., British, and other pathologists who are reviewing the slides of the rat bladders do not agree on whether they're looking at cancerous tissue or not".

⁴⁴⁵ Kline (1978), pàg. 708, remarca que aquesta fou una de les conclusions preliminars del polèmic estudi canadenc, malgrat immediatament estudis alemanys indicaren que no es podia atribuir propietats mutagèniques a la sacarina, Pool (1978), pàg. 95. En el mateix article es remarca la importància de les impureses contingudes en la sacarina en els mecanismes causadors del càncer, com passà amb la que fabricava la multinacional Bayer amb el mètode Fahlberg, tot i que no s'advertissin propietats mutagèniques de la sacarina.

possible com a mutagen dèbil de la sacarina permetrien o impulsarien necessàriament vers un balanceig de riscos -beneficis, com proposava ja dins la controvèrsia de la sacarina H.W. Renner l'any 1979⁴⁴⁶.

La prolongació de les crítiques durant la moratòria

Mentre el govern mantenia prudentment la moratòria, el NCI empenia un exhaustiu estudi epidemiològic que analitzava la possible relació entre sacarina i càncer de bufeta. Les discussions entorn la carcinogenicitat de la sacarina es tornen cada cop més sibil·lines. Un grup de recerca de l'hospital de St. Vincent, a Worcester (Massachusetts), advertí que la sacarina podia promoure i causar la carcinogènesi, a partir de la co-acció sinèrgica amb el reconegut carcinogen FANFT (N-formamida), tot i que l'administració de la sacarina sola no abocava resultats divergents entre els grups administrats i els de control. El novembre de 1978 la NAS admetia que la sacarina podia ser una font cancerígena pels humans, afirmacions que acceptà la FDA, tot i que un any més tard el president de la mateixa, el Dr. Donald Kennedy inicià una revisió significativa del valor epistèmic de la Delaney Clause i la Food, Drug and Cosmetics Act del 1958.

A Europa, se celebra el 1978 la International Conference on Sugar Substitutes, organitzada per tal de commemorar el desè aniversari de l'European Research Group for Oral Biology (ERGOB), grup format per joves investigadors amb la intenció de poder debatre impliament els problemes de la seva disciplina sense estar sotmesos als habituals deu minuts d'exposició per article, com era habitual en els congressos d'aleshores. L'any següent es publicà un llibre, Guggenheim (1979) en el que apareixien diversos estudis sobre la sacarina, obra d'autors sempre presents en la polèmica, com ara Shubik, Schmähl, Cranmer o Renwick. Tots ells exculpen a la sacarina de tenir efectes nocius, i adverteixen el fet que amb la nova publicitat negativa sobre la recerca de les propietats de la sacarina, és difícil continuar fent una avaluació epidemiològica consistent. El novembre del 1978, apareix un estudi sobre la sacarina del NRC/NAS que afirma que no s'han pogut demostrar els beneficis d'aquesta en el control del pes, ni la disminució de la incidència de

⁴⁴⁶ Renner (1979) conclou: "Obviously, the risk posed by the weak mutagenicity and weak carcinogenicity of

ciències dental, però que consideren útil el seu ús degut a la preferència de la població pels gustos dolços, prohibits pel segment diabètic si no fos per la sacarina. Alhora l'estudi admet que no s'han realitzat estudis correctes per a una afirmació consistent d'aquestes qüestions, tractades només preliminarment.

El 27 de febrer de 1979, una organització de científics no-governamental, l'American Council on Science and Health, declarà la sacarina com a 'segura' pel consum humà de manera que quan expirà el ban (23 de maig de 1979), immediatament fou renovat, moment en el que el NCI aprofità per a sol·licitar una revisió separada dels efectes de la sacarina i el ciclatat⁴⁴⁷. A l'endemà apareix la segona part de l'estudi del NRC/NAS (1978), en que es reconeix que les metodologies d'anàlisi del moment no permetien afirmacions rotundes respecte les propietats de la sacarina, malgrat estigués clar que "there is a risk of a risk" (NAS, 1979, pàg. 1). Alhora, la NAS intenta separar taxativament dos móns, el de la ciència i el de la política de riscos⁴⁴⁸, idea que el NRC desenvoluparà consistentment el 1983. És un altre intent de mostrar la ciència com a lliure de valors no-epistèmics (Proctor, 1991).

Apareixen nous estudis que analitzen el paper de les impureses de la sacarina en la gènesi del càncer, establint una difícil frontera entre la substància i els seus efectes, sempre tenint en compte qüestions de fabricació que no s'expliciten en molts dels estudis⁴⁴⁹. Durant la dècada dels anys vuitanta se seguirà la mateixa línia argumental, fonamentalment als Estats Units: crítiques a la seguretat de la sacarina mentre es qüestionen les metodologies d'anàlisi⁴⁵⁰, es revisen les teories sobre el càncer i es continua allargant la

saccharin has to be weighted against its benefits for diabetics and for the obese", pàg. 1365.

⁴⁴⁷ "After Reprieve Saccharin Faces New Verdict from FDA", *Los Angeles Times*, 24 January 1980. Nelkin, a Fundació Dr. Esteve (1990), pàg. 19, recorda el clima cinic i de falsa confiança en les institucions: "It is not science but technology that appears in the press as a peril(...) it tends to focus more on industrial practices than on the technologies themselves (...) A few quotes from the controversy over the cancer risks of saccharin are suggestive: <<The National Academy of Sciences will definitively resolve the problem once and for all>> Scientists, in other words, are not the problem but the ultimate problem solvers, the neutral, disinterested experts, the discoverers of truth".

⁴⁴⁸ "Estimation of risk is a scientific matter, albeit not always readily feasible. Decision concerning the acceptability and management of a given risk is an intrinsically political question to be returned to the polity for determination" (NAS, 1979, pàg. 3).

⁴⁴⁹ Moore (1979).

⁴⁵⁰ La NAS (1979), pàg. 8 -7, 8-9, admetia que calia superar certs problemes en l'establiment d'estandards vàlids per a tothom: (1) la incertesa de la informació (mesurament d'efectes, ...); (2) l'obligació no respectada

moratòria de la sacarina.

3.9. L'estat actual.

A favor i en contra: empreses i administracions

Canadà tornà a provar l'ús de sacarina en cosmètics i productes farmacèutics l'any 1992. Tot i l'etiquetatge negatiu la sacarina copa als Estats Units el 31'8% del mercat, darrere l'aspartame (67'8%)⁴⁵¹. Prossegueixen els estudis per tal d'arribar a un veredict definitiu, malgrat aquest depengui de gran quantitat de variables. Els estudis més recents amb primats no han indicat efectes carcinogènics de la sacarina en el tracte urinari⁴⁵². El Scientific Committee for Food (SCF) de la Comissió Europea publicà el 1995 un estudi sobre la sacarina i les seves sals sòdiques, potàssiques i càlciques ⁴⁵³. L'estudi recordava els anteriors realitzats el 1977 i el 1985 pel SCF, i indicava una ADI de 0-5 mg/kg. El SCF reconeixia la participació de la indústria privada en la sol·licitud de revisió de les dades acceptades al llarg de tot aquest procés⁴⁵⁴. Els SCF concloué a partir d'un estudi en rates de doble generació que la sacarina no semblava carcinogènica, i ratificà l'ADI anterior. El Calorie Control Council sol·licità el setembre de 1996 que la sacarina fos retirada de la llista de possibles carcinògens que confeccionava el National Toxicology Program. malgrat els resultats positius de dos subcomitès del NTP a favor de la retirada de la sacarina d'aquesta llista, el comitè de 7 persones del NTP votà a dia 31

d'assumir els estàndards; (3) els efectes de la regulació afecten els mercats (afavorint unes empreses enfront unes altres) i (4) els estàndards haurien de ser capaços de sobreviure a un procés judicial, i que no hagin de ser modificats pel fet que violen certs estatuts, són arbitraris o foren adoptats sense complir les condicions de seguretat mínimes.

⁴⁵¹ Segons Tschanz (et al) (1996), investigadors de la multinacional Monsanto, que fabrica l'aspartame, als Estats Units, el mercat dels edulcorants es distribueix en el 67.4% per a l'aspartame, el 31.5% per la sacarina i l'1.1% per l'acesulfame-K, pàg. 290.

⁴⁵² Takayama et al (1998). Afirmaren que: "Sodium saccharin treatment had no effect on the urine or urothelium in any of these monkeys. There was no evidence of increased urothelial cell proliferation, and there was no evidence of formation of solid material in the urine. Although the dose of sodium saccharine administered to these monkeys was only five to 10 times the allowable daily intake for humans, the results provide additional evidence that sodium saccharin is without carcinogenic effect on the primate urinary tract".

⁴⁵³ SCF (1995) *Opinion on saccharin and its sodium, potassium and calcium salts*, Annex III to document III/5157/97, CS/ADD/EDUL/148-FINAL, Brusel·les.

⁴⁵⁴ El 1993, l'International Life Sciences Institute (ILSI) i la JEFCA revisaren per separat la recerca sobre la sacarina obtinguda fins el moment. L'ILSI publicà a Ottawa el *Review saccharin research*, i la JEFCA el *Evaluation of certain Food Additives and Contaminants*, WHO Additives Series, 32, pàg. 105 -133. La indústria privada trametria al SCF un estudi no publicat, "Reassessment of the ADI for saccharin", unificats sota la International Sweeteners Association, el 27 de maig de 1993 (CEC CGIII, CS/EDUL/115).

d'octubre de 1996, 4 a 3 en contra de tal acció⁴⁵⁵. En tot cas, el juliol de 1997, el National Institutes of Health dels Estats Units, anuncià que el NTP estava revisant els estudis governamentals sobre la sacarina. El NTP indicà al mateix temps que la sacarina mai havia estat considerada obertament una substància cancerígena, sinó que estava sota dubte previsor, com mantenien alguns membres escèptics de les comissions d'aquest organisme. El Center for the Science in the Public Interest de Washington replicà el 24 d'octubre que els arguments del NTP eren defectuosos. Com a institució independent important el CSPI havia comptat amb el parer de prestigiosos investigadors com l'epidemiòleg Devra Davis, del World Resources Institute de Washington, i el patòleg Emmanuel Farber, del Jefferson Medical College in Philadelphia, membre durant el 1978 del panell de la NAS que considerà la sacarina com a cancerigen dèbil⁴⁵⁶. Resulta interessant advertir com es posicionen alguns científics al llarg d'una controvèrsia. Fent recerca a les universitats estatals, col·laboren amb organismes reguladors oficials i també amb associacions no-governamentals, de manera que l'evidència pot ser tractada i comunicada de formes molt variades en funció del grup que la posseeixi.

Per part de la indústria, han continuat els esforços per oferir les virtuts de la sacarina, la darrera mostra de les quals ha estat la creació el 1999, de la pàgina <http://www.saccharin.org/> per part del Calorie Control Council, l'associació d'indústries d'edulcorants artificials. Amb bon criteri, s'exposen les opinions a favor de la sacarina que una gran quantitat de gent d'àmbits diferents han proferit en els darrers anys, agrupades en: 'health groups', 'regulators' i 'scientists'. És important remarcar la diferència mostrada entre reguladors i científics, ja que aquests darrers ara poden provenir ja de la

⁴⁵⁵ Segons Van Doren (1999), pàg. 79; també a Lieberman & Kwon (1996), pàg. 19. Aquest procés fou recollit per la revista *Food Chemical News* del 10 de novembre de 1997, pàg. 31 -33.

⁴⁵⁶ Això es troba documentat al *Science* del 31 d'octubre de 1997, USA, 278, pàg. 791. El llistat complet de participants en el document que s'adreça per part del CSPI al National Toxicology Program Board of Scientific Counselors' Report on Carcinogens Subcommittee és el següent: Richard Clapp, D.Sc., associate professor, Department of Environmental Health, Boston University; Devra Davis, Ph.D., director, Health, Environment, and Development Program, World Resources Institute; Samuel Epstein, M.D., professor of environmental medicine, School of Public Health, University of Illinois Medical Center, Chicago; Emmanuel Farber, M.D., Ph.D., professor of pathology, Jefferson Medical College; chairman of the National Academy of Sciences' 1978 Panel I: Saccharin and its Impurities; Michael F. Jacobson, Ph.D., executive director, Center for Science in the Public Interest; William Lijinsky, Ph.D., former director, chemical carcinogenesis program, Frederick Cancer Research Center; Erik Millstone, Ph.D., senior lecturer, Science Policy Research Unit, University of Sussex, England; author of *Additives: A Guide for Everyone* (Penguin, 1988) ; Melvin D. Reuber, M.D., consultant in human and experimental oncology and pathology; former staff pathologist, National Cancer Institute; former chief, pathology laboratory, Chemical Carcinogenesis Program, Frederick Cancer Research Center .

indústria, defugint el monopli epistèmic dels governs. La figura de la portada del CCC ens mostra alhora una visió idíl·lica de la sacarina i els beneficis d'aquesta damunt del nostre cos.



Figura 28. Gràfic de la portada a internet de la CCC, a favor de la sacarina.

El fet és que en les tres categories apareixen científics implicats en la recerca dels governs, de manera que no sembla clara la diferenciació entre els tres grups, malgrat aquesta sigui interessant des d'un punt de vista estratègic: gent que està científicament assessorada, membres de les comissions de recerca dels governs i científics 'independents' que es pronuncien a favor de la sacarina. Sembla incoherent oposar-se al criteri d'una comunitat tan ampla i ben assessorada.

Toxicologia

Durant la dècada dels vuitanta, el JMPR continuà emfasitzant l'avaluació de dades humanes per tal de reduir la incertesa associada a l'extrapolació requerida pels experiments amb animals o microorganismes⁴⁵⁷. L'ús d'estudis epidemiològics o clínics eliminaria d'aquesta manera la necessitat dels factors incerts d'extrapolació entre diverses espècies, i augmentaria la confiança en l'ADI, sense que això impliqués la creença en l'obtenció d'una seguretat absoluta. El 1988 l'EPA proposà que l'ADI es

reformulés en el concepte de 'Reference Dose' (RfD), i el de 'factor de seguretat' en 'factor d'incertesa', fet que provocà que d'altres institucions reformulessin també el concepte⁴⁵⁸. Així, l'EPA passà a emprar-lo com a:

An estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a daily exposure to human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without appreciable risk of deleterious effects during a lifetime.

Burin (1999), pàg. 210.

S'obtenia l'ADI o RfD a partir de l'equació:

$$\text{RfD} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{UF}}$$

essent el NOAEL el nivell de dosi més baix sense que s'advertís un efecte advers en l'experiment més sensitiu amb l'espècie més sensible, segons el corpus general de dades toxicològiques disponibles per a una substància; l'UF és el 'composite uncertainty factor' que resulta de de els factors individuals d'incertesa, i si s'escau amb els factors d'incertesa (sovint varien de l'1 al 10, depenent del grau d'incertesa) de diverses espècies i segons les diferències dins la mateixa espècie. Com més es redueix la incertesa, més es veu rebaixat el factor d'incertesa (al factor d'incertesa es pot sumar també la presència d'algun 'modifying factor', MF)⁴⁵⁹.

Existeixen també criteris addicionals per a determinar una base d'estudi quan no es compta amb un NOAEL. Això venia donat per diferències a la resposta a la presència d'una substància química, degut a característiques

⁴⁵⁷ Durant aquesta mateixa dècada s'assistí a un gir en les polítiques reguladores, passant d'una recerca centrada en la resolució a una altra preventiva, allò que Wynne (1996) ha denominat el 'preventive paradigm'.

⁴⁵⁸ En un rentat general de cara de l'ADI, l'IPCS el denominà 'Tolerable Daily Intake', la WHO 'Provisional Tolerable Weekly Intake', i altres autors independents com a 'Minimal Risk Level', segons Burin (1999), pàg. 210.

⁴⁵⁹ Fan (1996), pàg. 263. La fórmula, quedaria així:

$$\text{RfD} = \frac{\text{NOAEL (o fins i tot LOAEL: lowest-observed-adverse-effect-level)}}{\text{UF x MF}}$$

diverses en la farmacocinètica i la farmacodinàmica de cada metabolisme⁴⁶⁰. Les discussions respecte el factor de diferència entre espècies inclou alhora la variació en la població humana donada per factors ambientals i genètics.

El desenvolupament de noves tecnologies estadístiques ha permès una millora en la comprensió de la influència d'aquesta diversitat en l'aparició de malalties. Val a dir que el NOAEL és denominat dins el context industrial com a TLV (Threshold Limit Value) als USA i com a MEL (Maximum Exposure Limit) al Regne Unit⁴⁶¹.

La fi de la controvèrsia?

El maig de l'any 2000, el National Institute of Environmental Health Sciences (delegant en el seu NTP) publica el *Ninth Report on Carcinogens*, en el que dóna carta blanca a la reintroducció plena de la sacarina en el mercat alimentari, al considerar-la no-carcinogènica, si bé en l'estudi anterior, del 1998, l'havia catalogat com a "reasonably anticipated carcinogen"⁴⁶². El director del NIEHS, el Dr. Kenneth Olden i la U.S. secretary of Health and Human Services, Donna Shalala, passaren immediatament l'informe al Congrés.

Tot i admetre la diversitat de parers amb anteriors decisions de l'organisme, el NIEHS continua mostrant una cautela absoluta respecte les propietats metabòliques de la sacarina⁴⁶³. L'estudi repassava les grans àrees de recerca: bioassigs animals, estudis epidemiològics, i tests de curta durada, admetent que moltes d'elles presentaven problemes metodològics i determinades incerteses difícils de discernir en la seva contribució a la controvèrsia, com ara l'anàlisi epidemiològic de poblacions que fumen o prenen cafè. Tot i així, la major evidència a l'hora d'establir relacions entre la

⁴⁶⁰ La farmacocinètica inclouria la variabilitat en l'absorció, distribució/metabolisme i excreció d'una substància, mentre que la farmacodinàmica inclouria les diferències a la resposta en el punt fisiològic on aquesta es concentra, Burin (1999), pàg. 210.

⁴⁶¹ Timbrell (1995), pàg. 15.

⁴⁶² Aquest terme implicava que: "A. There is limited evidence of carcinogenicity from studies in humans which indicates that causal interpretation is credible, but that alternative explanations, such as chance, bias, or confounding, could not adequately be excluded, or B. There is sufficient evidence of carcinogenicity from studies in experimental animals which indicates that there is an increased incidence of malignant tumors: (a) in multiple species or strains, or (b) in multiple experiments (preferably with different routes of administration or using different dose levels), or (c) to an unusual degree with regard to incidence, site, or type of tumor or age at onset. Additional evidence may be provided by data concerning dose-response effects, as well as information on mutagenicity or chemical structure", (NIEHS, 2000). La definició fou modificada en 1996 en alguns punts, després d'una sèrie de revisions públiques.

⁴⁶³ "Although it is impossible to absolutely conclude that it poses no threat to human health, sodium saccharin is not reasonably anticipated to be a human carcinogen under conditions of general usage as an artificial sweetener", NIEHS (2000, Summary).

sacarina i el càncer en humans, l'obtenen dels estudis epidemiològics, malgrat reconeguin el valor dels bioassigs animals. Tot i així, un dels fets més sorprenents, és que dels 42 estudis citats, 2 són dels anys 50, 17 dels 70, 19 dels vuitanta i només 5 dels noranta, d'entre els darrers dels quals cap implica estudis epidemiològics amb humans, ni sembla aportat cap millora radical en el disseny i l'anàlisi experimental que ha estat el principal escull a l'hora de trobar solucions a la controvèrsia. Així doncs, la controvèrsia ha semblat arribar a un punt final als USA per alguna decisió interna de les agències reguladores que poc sembla tenir a veure amb una acció oberta i científicament justificada. Més que un final, sembla que assistim a un punt i a part en la polèmica de la sacarina. Però malgrat l'aparent arbitriietat de la decisió, diversos grups participaren en la decisió: dos grups federals de revisió científica i un no-governamental que realitzà el peer-review⁴⁶⁴. Els federals consistien per un costat en científics del NIEHS/NTP, i que constituïen el NIEHS/NTP Report on Carcinogens Review Committee (denominat RG1), i per l'altre costat el NTP Executive Committee Interagency Working Group for the Report on Carcinogens (denominat RG2)⁴⁶⁵. El grup no-governamental, està tanmateix controlat per un subcomitè de la Junta d'Assessor Científics del NTP, els quals difongueren inicialment de forma pública (cartes, internet i d'altres medis) els resultats previs convidant a individus o grups interessats a participar via la rèplica escrita o la presència durant la trobada de revisió. Finalment, les consideracions dels tres grups científics foren novament publicades i després un cop més considerades pel comitè del NTP. Després de la revisió pel NHHS i l'aprovació del Congrés, la sacarina fou acceptada, entre una munió d'altres substàncies que formaven part de les llistes oficials.

En tot cas, la polèmica no ha estat clausurada justament per a tots els observadors de la mateixa, com ha trascendit en premsa. Per exemple, Robert Clapp, epidemiòleg de la Boston University considerà obertament en el Boston

⁴⁶⁴ Cal recordar que el propi mecanisme del peer-review fou desenvolupat pel National Cancer Institute dels USA durant la dècada del 1930 per tal de rebatre els atacs de l'estament científic ancià ancorat en conceptes fossilitzats però encara amb molt poder. Els NIH adoptaren gairebé de forma immediata aquesta nova metodologia de treball.

⁴⁶⁵ En aquest grup de col·laboració d'agències, hi comptem: l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), la Consumer Product Safety Commission (CPSC), l'Environmental Protection Agency (EPA), la FDA, el National Center for Toxicological Research (NCTR), el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA), el Department of Health and Human Services (DHHS), els National Institutes of Health (NIH) i el National Cancer Institute (NCI). Segons NIEHS, 2000.

Herald (Lasalandra, 2000) que la decisió del govern d'acceptar plenament la sacarina era del tot injustificada. Al mateix temps, el CSPI remarcava el perill de la substància pels infants, apel·lant a la fibra sensible del ciutadà americà. En el mateix article, apareixia l'opinió d'un altre epidemiòleg, a favor de l'aprovació i d'un científic del NIEHS, del mateix parer. L'article finalitzava amb les paraules de Clapp, que sintetitzen l'estat actual de la qüestió, fins noves notícies: "There are dueling experts".

El 15 de desembre de 2000, el congressista republicà Joe Knoll eberg defensà la llei denominada 'SWEETEST Act'⁴⁶⁶ (H.R. 5668), que exigia l'acceptació plena de la sacarina, finalitzant les moratòries i evitant l'etiquetatge denigrant. El 22 de desembre de 2000, el president pràcticament sortint dels USA, Bill Clinton, signà aquesta llei. La presidenta del CCC, Ms. Nabors, afirmà a mode de conclusió: "This congressional action sends American consumers the wellcome message that government has caught up to the science of saccharin, and that this important sweetener can be consumed with compete confidence in its safety"⁴⁶⁷. El país que havia endegat la controvèrsia moderna de la sacarina donava per tancada legalment una polèmica que havia encetat un quart de segle abans.

⁴⁶⁶ El seu nom, en realitat, era 'Saccharin Warning Elimination via Environmental Testing Employing Science and Technology Act', i formava part de la Health and Human Services (HHS) Appropriations Bill (H.R. 4577). Segons el número de març de 2001 de la revista "Natural Foods Merchandiser", Knollenberg hauria afirmat que : "Sound new scientific research results of more than two decades of study have decisively proven saccharin's safety".

⁴⁶⁷ <http://www.saccharin.org/congress.html>