

## PRIMER CAPÍTULO

## 1. INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

### A L'ARQUITECTURA ESCOLAR PREFABRICADA DE CATALUNYA.

En aquest apartat, farem un **recorregut per la història de les escoles construïdes amb sistemes prefabricats a Catalunya del 1970 al 2006**. Estudiarem principalment aquells centres docents que reuneixen les característiques de l'objecte d'estudi d'aquest treball. Per tant, ens centrarem amb els centres escolars d'infantil i primària, públics, amb una estructura i tancament prefabricats. Tot i això, també **ens referirem puntualment a altres tipus de centres docents**, com instituts de secundària, centres de formació professional,... També estudiarem escoles amb només alguns elements constructius industrialitzats, ja sigui la coberta, el tancament de façana...

En aquests 26 anys podem diferenciar tres etapes, segons l'ús que s'ha fet dels sistemes prefabricats en la construcció de centres escolars, d'infantil i primària, públics i de caràcter permanent. Aquestes etapes són: de 1970 a 1983, de 1984 a 2001 i de 2002 a 2006. En la primera etapa, es van construir centres docents públics prefabricats de caràcter permanent per primera vegada. En la segona, no se'n van construir<sup>1</sup> i, en la tercera, se'n van tornar a construir<sup>2</sup>. Considerant aquestes etapes, i incorporant antecedents i esdeveniments posteriors, dividirem aquest apartat en cinc períodes, i un últim apartat de conclusions:

**1.1.** Període anterior a 1970.

**1.2.** Període 1970 a 1983.

**1.3.** Període 1984 a 2001.

**1.4.** Període 2002 a 2006.

**1.5.** Període posterior a 2006.

**1.6.** Conclusions del primer capítol.

---

<sup>1</sup> De 1984 a 2001 hi ha comptades experiències puntuals, que es descriuen en l'apartat "1.3".

<sup>2</sup> Posteriorment al 2006 s'han continuat construint centres prefabricats però en aquest any aquesta tesi finalitza el seu camp temporal d'estudi com s'explica a l'apartat "1.2. Objecte d'estudi i mostra" del "Preàmbul".

## 1.1. PERÍODE ANTERIOR AL 1970.

La **construcció de centres docents amb sistemes industrialitzats és pràcticament nul·la abans de 1970**, tan a Catalunya com a la resta de l'Estat Espanyol.

En canvi, **en els països europeus pioners en l'ús d'aquest tipus de construcció hi ha les primeres experiències a finals de la dècada dels 1930<sup>3</sup>. I en les dècades següents, els centres escolars prefabricats es multipliquen i els sistemes es perfeccionen<sup>5</sup>**. Per exemple el sistema CLASP, que és un sistema lleuger molt conegut i utilitzat per a centres docents, es va configurar el 1957 i, des d'aquell moment, el seu ús va anar augmentant. Podríem resumir que en aquest període, entre finals de 1930 i 1970, l'ús de sistemes industrialitzats en la construcció d'escoles es va iniciar i consolidar als països més desenvolupats de l'Europa Occidental. Com a exemple, en els anys 60 es van dissenyar i utilitzar gran quantitat de sistemes nous al Regne Unit com: Scola, Terrapin, John Laing, Concrete, Mace<sup>6</sup>.

En aquests mateixos anys, a Catalunya s'utilitzaven les tècniques i materials propis de l'època i de cada indret, amb una construcció manual i artesana. Els materials eren produïts en petites indústries primitives i particulars de cada element constructiu: maons, totxanes, revoltons, bigues de fusta, ferro, formigó... Les raons que explicaven aquest tipus de construcció eren diverses, però ni la indústria ni l'administració estaven preparades per utilitzar altres sistemes constructius més evolucionats.

Només en alguns casos concrets es van utilitzar elements industrialitzats per a la construcció d'escoles. Al 1955 diverses indústries, com Durisol i Uralita, van subministrar elements prefabricats per construir unes escoles al sud d'Espanya. Eren cinc escoles de primària a Tarifa, Algeciras, Los Barrios, San Roque i La Línea de la Concepción.<sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> En aquesta tesi el país Europeu del què compararem dades serà el Regne Unit, a causa de la influència que ha tingut la seva política i arquitectura docent sobre les nostres respectives. Més informació a TR4 de la Bibliografia.

<sup>4</sup> De 1936 a 1938 l'arquitecte C.G. Stillman del West Sussex County Council realitza 4 centres docents amb construcció lleugera, seca i estandaritzada, a la regió oest de Sussex, Regne Unit.

<sup>5</sup> Després de finalitzar la Segona Guerra Mundial es van construir un gran nombre d'escoles com a mesura d'urgència amb sistemes de baix cost i màxima rapidesa com el Britànic Horsa. Posteriorment es desenvolupen sistemes industrialitzats més complets amb més prestacions. Per exemple al Regne Unit es van desenvolupar 5 sistemes de 1949 a 1957.

<sup>6</sup> Document LA11 de l'apartat "10.Bibliografia".

<sup>7</sup> En l'apartat Annexes s'adjunta una còpia de l'article de la Revista Nacional de Arquitectura del Desembre de 1956 en el qual es va publicar aquesta experiència.

Un altre cas va ser l'escola religiosa Pare Enric d'Ossó de Bellvitge, a l'Hospitalet. Es va construir entre 1967 i 1969, amb: pilars, jàsseres, lloses i plafons de formigó armat. Es va prefabricar a peu d'obra per l'empresa Cidesa, durant la construcció del polígon d'Habitatges del barri de Bellvitge. El 1969 es va definir el sistema Modulteu: un sistema amb estructura metàl·lica i components, que es va dissenyar a partir de l'adaptació del sistema CLASP britànic, a la realitat econòmica i tecnològica catalana de l'època. A finals d'aquest període, es van definir els projectes d'arquitectura que es construirien en l'etapa següent<sup>8</sup>.

La **política docent** d'aquests anys explica en part el tipus de construccions escolars de l'època. Va ser un **període de fortes divergències entre la normativa i la realitat**, tant del sistema pedagògic com de l'arquitectura dels centres.

Segons la legislació s'adoptava el model d'ensenyament d'escola activa: amb una educació personalitzada, amb activitats en grup, aprenentatge a través de l'experimentació... Suposadament, els edificis tenien espais moderns, estaven dissenyats d'acord amb els últims avanços de la pedagogia, estaven construïts amb les noves tècniques de construcció. En canvi, la realitat era la construcció artesana d'escoles corredor amb aules a cada costat, funcionals, amb separació de sexes i amb unes classes tradicionals per ensenyar de forma unidireccional i sense interacció entre mestre i alumnes.

La legislació i la realitat només coincidien en fer present i divulgar la religió Catòlica en les escoles. Aquesta doctrina s'imposà en la Normativa del 1956, que va ser la única entre els anys 1936 i 1970. Durant aquests anys es va fer el "Plan de construcciones escolares", que al 1957 va ser un dels **molts intents de solucionar la important manca de places escolars que hi havia en aquests anys, a Catalunya i a la resta de l'estat**.

La **situació política** de Catalunya i tot el territori Espanyol va determinar aquesta realitat en matèria d'ensenyament. Des del 1939, el bàndol vencedor de la Guerra Civil Espanyola va instaurar **un règim dictatorial opressor** dels vençuts, contundent i immòbil. Era la **dictadura** franquista i va ser **fortament militar, catòlica, centralista**, condemnava de forma desmesurada qualsevol desordre o indicatiu d'oposició i era totalment involucionista. L'any 1969, les Corts van designar el príncep Joan Carles com a successor de Franco, amb el títol de Rei, fet que va ser destacat per les etapes posteriors.

---

<sup>8</sup> El 1969 es projecta l'Escola Can Clos amb el sistema Modulteu i el Centre Víctor Català amb el sistema Durisol.

Aquesta dictadura va fer una **política econòmica extremadament intervencionista** i amb conseqüències negatives pel país. Tot i això, es poden diferenciar dues etapes separades pels anys 1950, quan hi va haver cert creixement i obertura de l'economia.

En la primera etapa, el règim franquista va practicar una política econòmica autàrquica, amb l'objectiu de transformar el país en una potència militar imperialista. Però es va ignorar la situació econòmica real, i aquesta va anar empitjorant fins a situar el país en el subdesenvolupament. A més a més, a causa de la ideologia feixista del règim, el país tampoc es va poder beneficiar d'una important cooperació política i econòmica, que els països de l'Europa Occidental van promoure després de la Segona Guerra Mundial.

Una de les conseqüències de la greu situació econòmica va ser la difícil recuperació del sector industrial. Tot i ser un sector poc afectat per la Guerra Civil, va tardar quinze anys en recuperar la producció prebel·lica, en front del Regne Unit que en va tardar dos. A més a més, l'evolució de la indústria va ser molt desigual perquè el règim va potenciar les indústries pesades en detriment de les altres, perquè eren la base de la indústria militar.

En canvi, **a partir dels anys 50 es va iniciar una recuperació de la situació econòmica**, amb el retorn d'Espanya a la escena internacional, després de dos decennis d'autarquia. El 1959 es va fer el "Pla d'estabilització" per part dels tecnòcrates de l'Opus Dei, que havien entrat en el sisè govern de la dictadura el 1957. Aquest pla d'estabilització i liberalització econòmica comportà un desenvolupament econòmic molt important, que va apropar la renda per càpita espanyola a la mitjana europea. Com a conseqüència, va créixer el sector industrial, la construcció i les grans ciutats, però amb el cost d'un èxode rural importantíssim.

Aquests moviments migratoris comportaren superpoblació de les zones industrials i entre molts altres problemes, una greu falta de places escolars. A partir de 1965, l'economia espanyola va entrar dins de noves dificultats com la inflació, però no portaren a una situació tan greu com la dels anys 50.

En aquests anys, **el cost de matèries primeres per a la construcció - com el ciment i l'acer- era molt elevat en comparació amb la mà d'obra**. Tot i això, en aquest període la mà d'obra es va encarir més del triple que el ciment i el doble que l'acer. Al 1969 el ciment havia augmentat 1,5 vegades, l'acer 2,5 i els jornals de paleta 5 vegades.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> A l'apartat "11.3.1" dels "Annexes" es recullen aquestes dades amb quadres i gràfics.

## 1.2. PERÍODE DE 1970-1983.

La **construcció de centres docents amb sistemes prefabricats a Catalunya va tenir el seu inici el 1970**. Abans s'havia construït majoritàriament de forma artesana i al solar, amb materials del lloc i d'algunes indústries incipients.

El primer sistema utilitzat va ser el Modulfeu, amb el qual de 1970 a 1972 es van construir cinc escoles per a l'Ajuntament de Barcelona, i un parell d'edificis escolars per a Aula-Escola Europea. El 1972 s'inicià la fabricació dels mòduls metàl·lics Caracola, que el M.E.C. va utilitzar a Catalunya per construir escoles de caràcter temporal, encara que algunes es van utilitzar durant dècades. De 1970 a 1978, es van construir edificis escolars amb el sistema Durisol, que van ser una vintena per al M.E.C. i una per a St Peter's School.

El 1977, també a Catalunya, es van construir 5 aularis per al M.E.C. amb Sanqui. Però va ser el 1978 quan es van construir 191 centres educatius industrialitzats a tota Espanya, mitjançant el concurs resultant dels "Pactes de la Moncloa".<sup>10</sup> Es van utilitzar 16 sistemes diferents: Agroman, Balsa, Cidesa, Conspania, Colomina, Cutillas, Durisol, Huarte, Laing, Modulbeton, Nadeco, Obrascon, Rubiera, Sanqui, SpanDeck i Tavora. A Catalunya es van construir 44 edificis escolars. Se'n van construir 19 amb el sistema Modulbeton, 9 amb el Sanqui, 8 amb el Spandek i 8 amb el Rubiera. D'aquests la meitat eren per a E.G.B.<sup>11</sup>

El 1979, a Catalunya es van construir 2 escoles i diversos instituts amb Spandek, i 11 aularis amb Cidesa. Entre 1979 i 1983 es van construir uns 12 centres més amb Modulbeton.

Fins als últims anys previs al traspàs de competències, es van seguir construint escoles industrialitzades per part del M.E.C. i d'alguns ajuntaments. No obstant, **amb el traspàs de competències, la Generalitat va abandonar la construcció d'aquest tipus d'escoles**. Només es van finalitzar els projectes iniciats i, com a excepció, es van construir tres escoles noves amb Modulbeton.

En resum, de 1970 a 1983 es van construir uns 68 edificis escolars d'infantil o primària a Catalunya, que són una part important de l'objecte d'estudi d'aquesta tesi.

<sup>10</sup> En tota Espanya es van construir escoles prefabricades també el 1976, 1979..., les quals no són motiu d'aquest estudi i no es recullen en aquest document.

<sup>11</sup> Document "LEI1" de l'apartat "10.Bibliografia". En els "Annexes" s'adjunta el llistat de les 191 escoles d'aquest concurs, que van ser publicades pel M.E.C. en el "Programa de construcciones escolares industrializadas".

**La majoria de les escoles executades en aquesta etapa eren projectes tipus**, que s'anaven repetint en el territori sense tenir en compte l'entorn. Principalment eren projectes **construïts amb sistemes no industrialitzats**, com el tipus "Fuensalida".



Escola tipus "Fuensalida" no industrialitzada.



Escola tipus "Fuensalida" industrialitzada.

En aquest període, **l'ús de sistemes prefabricats va començar a disminuir en altres països d'Europa com el Regne Unit**. La causa principal va ser el descrèdit de les primeres escoles construïdes amb sistemes industrialitzats. Aquestes s'havien deteriorat, tenien un comportament deficient a l'estanqueïtat, a l'aïllament...; i el seu manteniment era molt costós. No obstant, **en el conjunt de la dècada de 1970 l'ús del sistema CLASP va ser màxim**, tant al Regne Unit com a la resta d'Europa, després d'haver adaptat aquest sistema als nous requeriments legiscats.

La **política docent** d'aquests anys explica la construcció de centres docents prefabricats. En la dècada de 1970 es van fer diferents normatives en matèria d'ensenyament: la de 1970, 1971, 1973 i 1975. Aquestes definien entre d'altres els "centres d'EGB", els quals formen part de l'objecte d'aquest estudi. Es concretaven com a centres de 8 cursos per a nens i nenes de 6 a 13 anys. Les classes eren de 40 alumnes i es definien com una "unitat". En aquesta etapa, la mida de les escoles es definia pel nombre d'unitats, que teòricament havia de ser múltiple de 8.

La primera Normativa de 1970 era molt ambiciosa i es va fer des d'un plantejament pedagògic molt avançat, que proposà un ensenyament personalitzat: amb unes escoles amb molts espais alternatius a les aules, amb espais comuns... Estava feta sense entendre la realitat docent i econòmica del país, i això explica els posteriors canvis dramàtics en quant a retallades de superfície i simplificació de programa. Aquests canvis s'observen en el quadre de superfícies de la pàgina següent, sobre un centre d'EGB de 16 unitats.

	Àrees bàsiques	Àrees complementàries	Serveis i circulacions	Total	m <sup>2</sup> per alumne
Norma 1970	2070 m <sup>2</sup>	930 m <sup>2</sup>	565 m <sup>2</sup>	3565 m <sup>2</sup>	5,57
Norma 1971	1168 m <sup>2</sup>	1049 m <sup>2</sup>	853 m <sup>2</sup>	3070 m <sup>2</sup>	5,18
Norma 1973	1180 m <sup>2</sup>	430 m <sup>2</sup>	640 m <sup>2</sup>	2250 m <sup>2</sup>	3,87
Norma 1975	990 m <sup>2</sup>	380 m <sup>2</sup>	684 m <sup>2</sup>	2054 m <sup>2</sup>	3,53

Quadre de superfícies d'un centre d'EGB de 16 unitats. En aquest quadre les àrees bàsiques són les aules de curs i de treball en grup o personalitzat. I les àrees complementàries són d'aules de música, art, laboratoris, esport...

Les retallades progressives que s'observen en el quadre s'expliquen per la realitat del país, que tenia una greu manca de places escolars. Com s'exposava en el preàmbul de la normativa de 1973, a partir de llavors amb el cost de 2 centres docents se'n podien fer 3. En aquells anys, hi va haver diferents iniciatives per solucionar aquesta manca de places, com el "Plan de urgència de 1972".

Amb totes aquestes modificacions de la normativa, **es va anar donant prioritat a l'eficàcia de la gestió del dèficit de places, amb inversions quantitativament importants. Les més conegudes són les derivades dels "Pactes de la Moncloa"** de 1977, que preveïen la construcció de centres docents per crear 400.000 places de EGB, 200.000 de preescolar i 100.000 de BUP. Aquests pactes es van concretar amb un primer concurs el 1977, amb 191 centres docents en 16 "lotes" per 16 industrials, dels quals a Catalunya hi havia 44 centres. Es va justificar el concurs amb paquets per simplificar el procés d'adjudicació, i perquè els paquets d'edificis similars feien més viable la prefabricació.

Després d'aquesta experiència es van fer concursos menors, en els que hi van participar alguns d'aquells 16 industrials inicials. En tots aquests centres la prioritat era la rapidesa dels sistemes, i el control tècnic no evitava que les solucions constructives fossin fortament desvirtuades per retallades econòmiques. A més a més, moltes de les actuacions eren insensibles a la riquesa arquitectònica de l'edifici, o a la seva inserció al lloc.

En conseqüència, **a finals dels 1970 hi havia una legislació molt estricta**, i alguns dels nous centres escolars eren molt rígids, com a resultat d'aquesta normativa. En canvi, el funcionament i l'ocupació d'aquests centres era molt divers, segons si estaven en barris superpoblats, segons els índexs d'escolarització, ...



El 1981, la Generalitat de Catalunya va assumir plenes competències en matèria d'educació, després d'haver-se reinstaurat el 1980. Des del primer moment, l'objectiu va ser fer canvis importants en la política que havia fet el M.E.C. fins aleshores.

**El problema endèmic de falta de places ja s'havia solucionat i es disposava d'un conjunt de centres docents privats i públics suficient per a cobrir la demanda. En canvi, aquests centres eren inadequats per l'ús a què estaven destinats.**

El mateix 1981, el Departament d'Ensenyament i l'Institut de Tecnologia de l'Edificació de Catalunya (I.T.E.C.), organitzaven les *Primeres Jornades sobre Edificació Escolar*.<sup>12</sup> Es reflexionà sobre la normativa, els centres existents i futurs, i la seva gestió, planificació i manteniment. I se'n van derivar uns objectius de caràcter tècnic, bastant estrictes amb el projecte i execució de les escoles. Aquests van ser presents en les actuacions de la Generalitat d'aquesta etapa i de la següent.

Una part dels objectius eren justificats i necessaris. Es volien fer escoles respectuoses amb l'entorn físic, social i cultural. Uns centres que tinguessin un valor simbòlic i generador, molt important pels barris on es construïen. I que en la seva execució hi hagués una direcció d'obra compartida, entre el redactor del projecte i els tècnics de l'administració. Unes escoles amb espais interiors i exteriors de qualitat arquitectònica i flexibilitat d'ús. I es donà importància al manteniment, la seguretat i el sentit constructiu de les propostes, amb un control de qualitat a l'obra que no hi havia hagut fins el moment.

Els altres objectius de les Jornades eren molt dubtosos. En primer lloc, es defensà repetidament que les escoles s'encarreguessin a arquitectes reconeguts i creatius, que projectessin solucions singulars. En segon lloc es renuncià explícitament als sistemes industrialitzats, principalment per dues raons. Primerament se'ls responsabilitzava dels defectes de les escoles construïdes amb projectes tipus de l'etapa anterior. A més a més, les consideraven insegures, fent referència al comportament al foc del sistema CLASP, i pensant sobretot amb els sistemes lleugers.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Document "LE1" de l'apartat "10.Bibliografia".

<sup>13</sup> Es fa referència a l'incendi de l'escola Edouard Pailleron de París construïda per Constructions Modulaire, la branca francesa de Brockhouse, que representava el sistema britànic Clasp a l'estranger. Aquest va succeir el 6 de febrer de 1973, va ser causat per uns alumnes que van cremar deixalles, va provocar 20 víctimes mortals i va destruir l'edifici totalment en només 20 minuts.

En canvi, la publicació de 1983 de l'I.T.E.C.<sup>14</sup> tenia uns objectius lleugerament diferents. Aquesta publicació buscava fixar unes bases per a una nova normativa, que permetés la construcció d'unes escoles millors. En aquest sentit, defensà els mateixos valors que les Jornades anteriors: integració en l'entorn, domesticitat, identitat i flexibilitat. Però no renuncià als sistemes constructius industrialitzats. Per exemple, feia referència a les estructures de formigó prefabricat i a les d'acer, i llistava les normatives sobre aquestes que serien d'obligat compliment. També establí el següent programa de necessitats:

	Àrees bàsiques	Àrees complementàries	Serveis i circulacions	Total	m <sup>2</sup> per alumne
Escola 8 unitats	596 m <sup>2</sup>	495 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	1635 m <sup>2</sup>	5,1
Escola 16 unitats	1192 m <sup>2</sup>	765 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>	2827 m <sup>2</sup>	4,41

En resum, **l'objectiu del nou Departament d'Ensenyament era distanciar-se de com s'havia actuat durant el Franquisme i la Transició.** Però en general, els edificis van seguir la normativa de 1975 i eren escoles corredor amb aules als dos costats, tot i que alguns van obrir plantejaments suggeridors arquitectònicament i pedagògicament.

La **situació política** també va ser de radical i complexa transformació, que cristal·litzà amb una desitjada democràcia. Fins a la fi de la dictadura el 1975, el règim va estar en un període de decadència. Franco abandonà el seu càrrec el 1973, i el seu primer successor va ser assassinat en un atemptat. El següent president que designà va intentar governar un règim amb moltes divergències internes, i amb problemes com: la creixent oposició política, les vagues estudiantils, el terrorisme,... **El 1975, després de la mort del dictador, Joan Carles I va ser proclamat Rei, i s'inicià una etapa de transició llarga i difícil.**

El 1977 es van celebrar les primeres eleccions legislatives des de 1936, i el 1978 s'aprovà la Constitució espanyola. Al 1981 el feble govern d'A. Suárez dimitia, i durant la investidura del seu successor C. Sotelo, va haver-hi un intent fallit de cop d'estat, el qual va promoure un gir del govern cap a la dreta. El 1982 va haver-hi eleccions generals anticipades, que va guanyar el PSOE per majoria absoluta. F. González va ser elegit president, i es va mantenir al poder fins el 1996.

<sup>14</sup> Document "LE3" de l'apartat "10.Bibliografia".

A finals de 1970, **Catalunya va esdevenir una Comunitat Autònoma d'Espanya, amb autogovern i parlament propis que administren certes competències.** Al 1979 es va aprovar un nou Estatut de Catalunya, només superior al de 1932 en alguns aspectes com ensenyament i cultura. El 1980 hi va haver les primeres eleccions al Parlament de Catalunya i J. Pujol va ser elegit President. En aquesta dècada es van anar fent realitat diferents aspectes de l'autogovern, entre d'altres es va desenvolupar la Llei de Normalització Lingüística, i es van formar la ràdio i televisió de titularitat catalana. Van ser anys en els quals Convergència i Unió es va consolidar en el govern.

**La situació econòmica dels 1970 va ser complicada i van haver-hi diverses crisis.** Al principi de la dècada l'economia estava greument afectada per problemes com la inflació interna, i fins el 1972-73 no va estar de nou en moviment.

Llavors la crisi mundial del petroli de 1973 va enfonsar novament l'economia. Es deixà d'invertir capital intern en el país, es van ensorrar empreses importants, l'atur començà a créixer d'una forma exponencial a partir de 1975... A més a més, va caure l'entrada de divises amb la tornada d'immigrants estrangers sense feina, la disminució del turisme, i la baixada d'inversions i comandes exteriors. També es va deteriorar l'estructura industrial, que ja era dèbil, i la Transició política també va portar incertesa en l'economia.

El 1977 la situació econòmica passà a ser explosiva i a l'octubre es reunien totes les forces polítiques i acordaven els "Pactes de la Moncloa". Aquests definien bàsicament una política econòmica i pressupostaria per sortir de la crisi.

El 1979, la situació econòmica va empitjorar amb la segona crisi mundial, i no es van prendre mesures apropiades en el seu moment, però les repercussions van ser menors en la economia del país que en la crisi anterior.

**De 1970 a 1983 la mà d'obra de la construcció va tenir un augment de cost molt més elevat que les matèries primeres.** En aquests 13 anys el ciment havia augmentat 6 vegades el seu preu, l'acer entre 2 i 4, però els jornals de paleta 11 vegades. El 1974 hi va haver una pujada molt important de l'acer, la qual coincideix amb el tancament de la fabricació de Modulfeu, un sistema lleuger d'estructura metàl·lica.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> A l'apartat "11.3.1" dels Annexes es recullen aquestes dades amb quadres i gràfics.

### 1.3. PERÍODE DE 1984-2001.

La possibilitat de **construir centres docents** amb sistemes industrialitzats es va tornar a considerar durant la segona meitat dels anys 1980. No obstant, el 1984 la majoria d'empreses ja havien tancat degut a les crisis econòmiques, i la indústria del sector no estava interessada ni preparada per construir noves escoles. Per exemple, Modulfeu va parar la fabricació el 1974 i no s'utilitzà mai més el seu sistema industrialitzat, Durisol va tancar a finals dels setanta, Cidesa va fer suspensió de pagaments el març del 1979, i Modulbeton va presentar l'expedient el 1984.

En resum, **en aquestes dècades es va reduir dràsticament la utilització de sistemes industrialitzats per a la construcció d'escoles de caràcter permanent.** Només les escoles suposadament temporals es van seguir construint amb el sistema Caracola. També s'utilitzaren elements industrialitzats per a construir parts concretes o anecdòtiques de l'edifici: forjats de plaques alveolars, cobertes de xapa metàl·lica, fusteries prefabricades de formigó, cobertes de patis interiors de plàstic translúcid, ... Això va succeir **a Catalunya, a la resta de l'estat, i a molts altres països d'Europa com el Regne Unit, França...**

En aquest context, el 1995 en M. Ruisánchez i en X.Vendrell van construir el C.E.I.P. Riumar a Deltebre, en el qual van prefabricar parcialment quatre aularis. Per industrialitzar-los van projectar elements de l'estructura i de la façana amb formigó armat, que Pujol va fabricar a mida<sup>16</sup>. El resultat va ser un edifici escolar molt interessant - guardonat amb premis FAD -, que és un dels pocs exemples de prefabricació personalitzada de la història de l'arquitectura escolar pública a Catalunya.

Posteriorment, el 1996 es projectà el C.E.I.P. Jungfrau a Badalona per A. Soldevila i J.I. Llorens amb un sistema de pòrtics i plafons prefabricats de formigó. Però a causa de la forta oposició de l'A.M.P.A.<sup>17</sup>, en l'etapa final de projecte es va descartar el sistema industrialitzat, i finalment es va construir amb formigó in situ. En canvi, del 1999 al 2000 X.Ferrandiz projectà i executà un aulari per la Fundació Betània-Patmos, amb un sistema d'estructura de pòrtics i plafons prefabricats de formigó d'Hormipresa.

---

<sup>16</sup> El C.E.I.P. Riumar està documentat als documents "LE9" i "D8" de la bibliografia. Aquest no forma part de la mostra d'aquesta tesi perquè, tot i el seu valor, requeriria d'un estudi individual i personalitzat. És una actuació puntual en un període de 17 anys i, per tant, el seu anàlisi conjunt amb la resta de la mostra implicaria una dispersió inacceptable. A més a més, seria l'únic cas de la mostra de prefabricació feta a mida i, per tant, no es podria estudiar el seu sistema constructiu juntament amb el de les altres escoles.

<sup>17</sup> Associació de mares i pares d'alumnes. Agrupació dels pares dels alumnes d'un centre docent.

La política docent d'aquests anys es caracteritza per uns canvis normatius importants, l'aplicació dels quals va portar a construir més centres escolars, i es van haver de projectar amb unes característiques molt diferents dels anteriors.

En aquest període va entrar en vigor la Llei Orgànica del Dret a l'Educació (L.O.D.E.) del 1985, que definia les competències exclusives de l'Estat. També es va promulgar la Llei Orgànica General del Sistema Educatiu (L.O.G.S.E.) del 1990, per a donar resposta a les necessitats educatives d'una societat molt canviada des de la legislació anterior. El 1995 es promulgà la Llei Orgànica per la Avaluació i Govern dels Centres Docents (L.O.P.E.G.C.).

La L.O.G.S.E. va ser la que més va influir en l'arquitectura escolar, i va definir entre d'altres una part dels centres que s'estudien en aquest treball, que anomena "Centres Educatius d'Infantil i Primària (C.E.I.P.)". Aquests són per a escolars de 3 a 11 anys. Cada un té un cicle infantil i 3 cicles de primària: inicial, mitjà i superior. Les aules o classes són de 25 alumnes com a màxim, i la mida dels centres és segons el número de línies: una, dues o tres. Per exemple, un C.E.I.P. de dues línies té dues classes per cada cicle.

Posteriorment el Reial Decret 1004/91 establí uns nous requisits mínims de caràcter general. S'augmentà la superfície per alumne, els espais de música, art, informàtica, esports; i se suprimiren les barreres arquitectòniques. A més a més, es va deixar un marge als autors del projecte per a la tasca creativa, la integració a l'entorn i l'adequació bioclimàtica. Les Comunitats Autònomes s'adaptaren als mínims establerts i redactaren uns programes de necessitats concrets. Per exemple, en el següent quadre podem comparar els del M.E.C. i la Generalitat de Catalunya.

	Superfície útil espais	Superfície útil passos	Superfície útil total	Superfície construïda	m <sup>2</sup> per alumne
CEIP 1 línia (Catalunya)	1385 m <sup>2</sup>	415 m <sup>2</sup>	1800 m <sup>2</sup>	1980 m <sup>2</sup>	8,80
CEIP 1 I. (M.E.C.)	1300 m <sup>2</sup>	325 m <sup>2</sup>	1625 m <sup>2</sup>	1820 m <sup>2</sup>	8,08
CEIP 2 I. (Catalunya)	1945 m <sup>2</sup>	583 m <sup>2</sup>	2528 m <sup>2</sup>	2780 m <sup>2</sup>	6,17
CEIP 2 I. (M.E.C.)	2112 m <sup>2</sup>	528 m <sup>2</sup>	2640 m <sup>2</sup>	2957 m <sup>2</sup>	6,57

A més a més, les comunitats amb competències d'Educació van anar elaborant recomanacions o instruccions tècniques, per a la redacció de projectes de centres docents. Cap d'elles tenia diferències substancials de concepte. La de la Generalitat de Catalunya<sup>18</sup> va ser la que va detallar en més grau els aspectes constructius i d'instal·lacions. Aquest fet impediria la realització de centres amb solucions tècniques deficientes, poc segures, de baixa qualitat... però també comportava unes limitacions qüestionables.

Per a l'estructura només recomanava les de pòrtics de formigó armat, els quals no definia com *in situ* i per tant hom suposa que podien ser prefabricades. Es justificava considerant que era millor el comportament d'aquest amb la resta dels elements constructius. Les estructures metàl·liques quedaven restringides a usos "raonadament necessaris". Per al tancament de façanes només recomanava els tancaments de fàbrica de maó. En canvi, per a les divisions interiors aconsellava paraments d'elements ceràmics de mínim 10 cm de gruix, o elements industrialitzats de cartró guix.

El 1999 es van publicar uns nous criteris<sup>19</sup> que es van reeditar i complementar el 2001. Aquests recollien l'objectiu d'estandarditzar i unificar criteris i solucions tècniques i funcionals, que es basarien en escoles que haguessin donat bons resultats i inclourien noves solucions millors. També es va modificar el programa de necessitats, com s'observa en la taula següent:

	Superfície útil espais	Superfície útil passos	Superfície útil total	Superfície construïda	m <sup>2</sup> per alumne
CEIP 1 línia (Catalunya)	1470 m <sup>2</sup>	441 m <sup>2</sup>	1911 m <sup>2</sup>	2102 m <sup>2</sup>	9,34
CEIP 2 l. (Catalunya)	2015 m <sup>2</sup>	605 m <sup>2</sup>	2620 m <sup>2</sup>	2882 m <sup>2</sup>	6,40

També van canviar part de les recomanacions tècniques. Se seguia recomanant el mateix tipus estructural, però es prohibien les solucions de murs portants, fossin d'obra de fàbrica o de formigó armat. També se seguia restringint l'estructura metàl·lica, però s'explicava com resoldre-la quan s'utilitzés. En el tancament de façana es consideraven les façanes ventilades i com utilitzar-les. I en les divisions interiors es defensava, per primera vegada, l'ús d'entramat metàl·lic i guix laminat davant d'altres solucions.

<sup>18</sup> Document "LE5" de l'apartat "10.Bibliografia".

<sup>19</sup> Document "LE8" de l'apartat "10.Bibliografia".

La **situació política d'aquests anys va ser d'estabilitat i continuïtat**. Convergència i Unió va seguir en el govern de la Generalitat de Catalunya i F. González es va mantenir al poder de l'Estat Espanyol fins el 1996. El 1986 Espanya ingressava a la C.E.E. i el 1989 hi havia les primeres eleccions al Parlament Europeu.

La **situació econòmica va ser de creixement**, primer moderat i després més intens. Els 1980 s'inicià una tímida recuperació econòmica: el dèficit es reduïa, augmentaven les importacions i exportacions, i baixava la inflació. Però va ser amb l'entrada a la C.E.E., el 1986, que hi va haver una recuperació neta de l'economia. No obstant, el 1989, amb la incorporació al Sistema Monetari Europeu es va produir una pèrdua de competitivitat de les empreses estatals, causada per diversos factors, com la liberalització econòmica.

Al principi dels noranta la situació econòmica era decadent, fins que el 1993 es va haver de canviar el pla de convergència amb Europa. Per solucionar-ho es retallaren els pressupostos, els subsidis i els ajuts a treballadors i aturats. També es començà a aplicar un pla econòmic d'emergència, amb mesures laborals i ajudes a empreses, que començà a donar els seus fruits entre 1994 i 1995.

A partir de 1996, la situació econòmica va ser afavorida per la expansió de l'economia mundial, i va ser possible complir el Programa de Convergència de la Unió Europea i participar en la creació de l'euro. També es privatitzaren moltes empreses públiques, amb l'objectiu mai assolit de liberalitzar els mercats, i es va registrar un important creixement econòmic.

De 1984 a 2001 és el període en el qual **l'augment de preu del ciment, l'acer i la mà d'obra és menor i més regular**. El ciment només va augmentar un 78% el seu cost, l'acer entre 68% i 73%, però els jornals de paleta 6 vegades. Per tant en aquests 17 anys la pujada del preu de la mà d'obra de la construcció segueix sent l'augment més important.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> A l'apartat "11.3.1" dels "Annexes" es recullen aquestes dades amb quadres i gràfics.

#### 1.4. PERÍODE DE 2002-2006.

La **construcció de centres docents amb sistemes prefabricats inicia una nova etapa al 2002**. El Departament d'Educació, juntament amb les empreses de sistemes metàl·lics Drace i Algeco, posaren en marxa el projecte de construir nous centres docents de caràcter permanent amb sistemes industrialitzats. L'objectiu era construir aquests centres **amb els sistemes reservats fins llavors per a les escoles d'emergència temporals**.

Aquestes noves escoles tindrien les mateixes prestacions i requisits que totes les altres, i serien el resultat d'un projecte d'arquitectura extern a l'empresa del sistema prefabricat. També tindrien un llenguatge arquitectònic que la societat pogués llegir com a convencional o moderadament industrialitzat, i es va començar amb concursos de projecte que tenien un termini de 2 mesos de projecte i 6 d'obra. Aquests terminis tan ajustats es devien a la falta de places escolars, que era molt elevada en determinats punts de la geografia catalana. Les noves legislacions havien previst unes escoles molt menys densificades i, a més a més, va ser un període de creixement i redistribució demogràfica.

Des del mateix 2002, la empresa Modultec es va afegir a la construcció de centres docents amb sistemes lleugers. **A partir del 2003 s'introdueixen també els sistemes industrialitzats de prefabricats de formigó**, amb sistemes de pòrtics, mòduls i murs portants. Pujol, Mdm, Selfhor, Tecnyconta, Indagsa i Planas van anar participant en la construcció de centres docents amb prefabricats de formigó.



CEIP Turó de Can Matas de J. Roig del despatx d'arquitectura Nogué.Onzain.Roig.



**Del 2002 al 2006 es van construir 85 C.E.I.P. amb sistemes industrialitzats**, dels quals 67 tenien estructura i tancaments prefabricats. En aquests hi va haver un gran esforç per part de projectistes i industrials, per intentar resoldre conjuntament les escoles amb els requeriments normatius, compositius, tècnics, ...

Els resultats van ser diversos, però hi va haver un important grup d'escoles en què projecte, indústria i requeriments van anar interaccionant conjuntament, i van resultar en unes **obres d'arquitectura molt destacades**. En canvi, a la resta d'Europa encara no hi ha hagut un nou període d'escoles industrialitzades, i només s'ha detectat un concurs teòric aïllat del 2003 al Regne Unit<sup>21</sup>.

La **política docent** d'aquests 6 anys es va limitar a noves normatives, que **van afectar relativament poc l'arquitectura escolar**. El 2002 s'aprovà la Llei Orgànica per la Qualitat de l'Educació (L.O.C.E.) i el 2006 la Llei Orgànica d'Educació (L.O.E.).

La **situació política** d'aquests anys va ser de **canvis al govern de Catalunya i l'Estat**. El govern de la Generalitat va seguir sent presidit per J.Pujol de CiU fins a finals del 2003, en una dècada en què no hi va haver cap ampliació de competències autonòmiques. No se n'aconseguien de noves, ni amb el recolzament de CiU a l'últim govern de F. González ni al primer de J. M. Aznar. Aquest fet propicià el canvi de govern a Catalunya, acompanyat pel desgast de 23 anys de govern i pel recolzament de CiU als últims governs del PP. En les eleccions de 2003 P. Maragall del PSC va ser elegit president de la Generalitat d'un govern tripartit amb ERC i IC-EUA.

Espanya també va tenir diferents governs en aquest període. El 1996 els socialistes van avançar les eleccions, degut a que el govern estava desgastat per la situació econòmica i diferents fraus, i el PP les va guanyar. El nou president J.M. Aznar va governar durant dues legislatures fins el 2004. En la primera legislatura, la política econòmica va ser destacada, però en la segona va tenir majoria absoluta i va estar plena d'irregularitats, com la socialment discutida participació a la guerra de l'Iraq. Al final de la legislatura, coincidint amb un sanguinari atemptat islamista a Madrid, unes noves eleccions van donar el poder al PSOE, amb J. L. Rodríguez Zapatero com a nou president del govern.

---

<sup>21</sup> Es va encarregar el disseny de centres educatius pel s. XXI a onze equips d'arquitectura i educació, que estiguessin construïts amb noves tecnologies provinents de la indústria, fossin sostenibles, sensibles amb l'entorn... Documents "TE1, TE2 i TE3" de l'apartat "10.Bibliografia".

La **situació econòmica** en aquesta etapa va registrar un **important creixement econòmic**, que va afavorir unes arribades d'immigració molt importants des de països menys desenvolupats. Paral·lelament, va començar una redistribució demogràfica important, per les migracions internes de les grans ciutats a nuclis fins el moment menys poblats.

En aquesta etapa la pujada del cost del ciment és semblant a la de l'etapa anterior amb un 82%. L'acer també té un augment semblant entre 62% i 68%, però en canvi hi ha una punta molt important el 2004, que quasi va doblar el preu dels productes d'acer estudiats. En canvi **el cost de la mà d'obra s'estabilitza** i només puja un 80%. Tot i això, des del 1955 a 2006 la mà d'obra ha augmentat molt més que la resta. Per exemple, al 1955 el cost d'1 T de ciment equivalia a 52 hores de jornal d'un paleta i d'1 T d'acer a 351 hores. En canvi el 2006, el preu d'1 T de ciment equivalia a 3 hores de jornal d'un paleta i d'1 T d'acer a 30 hores.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> A l'apartat "11.3.1" dels Annexes es recullen aquestes dades amb quadres i gràfics.

## 1.5. PERÍODE POSTERIOR AL 2006.

La **construcció de centres docents** amb sistemes industrialitzats **ha continuat** des del 2006 fins ara. En general, les prestacions que havien tingut els centres han millorat i s'han adequat al Codi Tècnic de l'Edificació.

Els sistemes prefabricats han seguit evolucionant i la seva utilització ha canviat. Per exemple, el sistema d'estructura de mòduls metàl·lics de mesures prefixades<sup>23</sup>, ha evolucionat cap un sistema d'estructura de pilars i jàsseres. I el sistema de mòduls portants de formigó prefabricat<sup>24</sup> no s'ha tornat a utilitzar, sobretot a causa del seu elevat cost econòmic. També hi ha més indústries que prefabriquen escoles, com Hormipresa, que produeix el sistema "8.10".

En canvi, no ha augmentat el nombre d'escoles industrialitzades construïdes per any respecte dels quatre exercicis anteriors. **Actualment la política del D.E. és tenir tres estratègies diferents per construir escoles.** Si la necessitat de places escolars és immediata s'utilitzen sistemes prefabricats provisionals, si és a curt termini s'utilitzen sistemes prefabricats permanents, i si és a llarg termini s'utilitzen sistemes no industrialitzats.

Però si que han augmentat novament els terminis d'execució per a les escoles industrialitzades i, per exemple a gener de 2008, els terminis per un C.E.I.P. de tres línies<sup>25</sup> eren de 15 mesos. D'aquests hi havia 5 mesos per redactar el projecte, 6 mesos per a executar la part d'infantil i 4 mesos per fer primària. Aquests encara són molt avantatjosos respecte els 40 mesos que dura el projecte i obra amb sistemes no industrialitzats.

També ha canviat el tipus de relació entre la indústria, la constructora i l'arquitecte. L'administració ha convocat **concursos de projecte i obra**, els quals permeten disminuir el nombre de licitacions i fomentar que es generin complicitats entre els professionals. I a la Comunitat Valenciana el 2007 es va fer un concurs de projecte i obra per adjudicar grups d'escoles, i entre 2007 i 2008 Algeco, Drace i Modultec han estat construït centres docents.

Actualment l'administració està buscant noves formes per a solucionar les futures necessitats de places escolars. Es preveu que la demanda continuarà creixent, fins que en un futur pròxim hi haurà una davallada, la qual podria provocar un superàvit de places.

<sup>23</sup> Apartat " 8.04. Sistema d'estructura de mòduls metàl·lics de mesures prefixades i components".

<sup>24</sup> Apartat " 8.11. Sistema de mòduls portants, plaques de forjat i plafons de formigó prefabricat".

<sup>25</sup> C.E.I.P. Martí i Pol de Viladecans.

## 1.6. CONCLUSIONS DEL PRIMER CAPÍTOL.

Després d'aquest recorregut històric, podem concloure que **la construcció escolar prefabricada a Catalunya i a tot l'Estat Espanyol té una història viva**. Té uns antecedents que es remunten al 1957, exemples diversos de 1970 a 1983, intents frustrats i actuacions puntuals de 1984 a 2001, i exemples molt interessants del 2002 fins el dia d'avui. Aquesta història està desplaçada respecte la de la resta de països europeus, amb un inici tardà i un segon període vigent de forta activitat, el qual només està present al nostre país.

Durant aquests anys, a Catalunya i a tot l'Estat Espanyol, **s'han construït fins ara centenars d'edificis d'ensenyament prefabricats**: aularis, escoles bressol, centres de primària, centres de secundària, centres de formació professional, centres de discapacitats, centres de formació d'adults...

Aquestes escoles s'han construït requerint dos tipus de durabilitat: les efímers i les permanents. Les primeres han estat sempre construïdes amb sistemes de mòduls d'estructura metàl·lica, i s'han construït des dels setanta fins a l'actualitat, que encara s'utilitzen. Les de caràcter permanent s'han construït amb diferents sistemes lleugers i pesats, dins dels períodes de 1970 a 1983 i de 2002 fins ara.

La gran majoria són públiques, excepte tres escoles de 1969 a 1972 i una del 2000, que eren d'ordres religioses o de fundacions privades.

Per tant, respecte aquest extens conjunt d'edificis escolars industrialitzats, **la mostra d'aquesta tesi és una part molt important i interessant del conjunt de superfície docent prefabricada construïda en tot l'Estat**<sup>26</sup>, que és un fragment de la de la resta d'Europa.

En aquesta història hi ha hagut dos períodes en els quals s'han prefabricat centenars d'escoles, de 1970 a 1983 i de 2002 fins ara. En aquestes etapes han coincidit factors que ho han propiciat:

- **Cost elevat de la mà d'obra en relació al cost de les matèries primeres.**
- **Greu manca de places escolars** o previsió de falta de places pel futur pròxim, que requeria de resposta immediata.
- El client ho exigia, i com que han estat majoritàriament públiques, han estat etapes amb una **administració** amb una política de construcció de centres **intervencionista**.
- **Indústries amb capacitat i disponibilitat** per prefabricar edificis docents.

<sup>26</sup> La mostra es defineix a l'apartat "1.2" del "Preàmbul".

D'altra banda, hi ha hagut dos períodes en els quals la prefabricació d'escoles permanents ha estat anecdòtica: abans de 1970 i de 1984 a 2001. En aquestes etapes han coincidit diferents factors que ho han dificultat:

- **Cost baix de la mà d'obra en relació al cost de les matèries primeres.**
- **Dificultats econòmiques o crisis.** Per exemple, quan el preu de les matèries primeres o de l'energia augmentaven, les indústries tenien dificultats i podien suspendre les activitats.
- **Augment de la mà d'obra i d'empreses disponibles sense feina,** com a resultat d'una disminució del volum de feina en el sector de la construcció.
- **Rebuig social cap a la prefabricació dels centres,** el qual condicionava l'administració.
- **Desconeixement i desconfiança del sector de la construcció** cap als prefabricats.

Actualment la demanda de places escolars continua augmentant, però ara l'administració té unes previsions de creixement limitades, per un excés de places escolars que hi haurà en un futur pròxim. En resposta, es podrien **construir edificis efimers**, però aquests estan molt lluny de l'acceptació social, a causa dels resultats pèssims que han donat fins ara. Una altra possible solució, que ja s'està aplicant puntualment amb èxit, seria **canviar el contracte de compra de l'edifici al prefabricador per un contracte de lloguer amb dret a compra.**