



**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN
EDUCATIVA**

FACULTAD DE PEDAGOGIA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

TESIS DOCTORAL

**FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE INGENIERÍA
DESDE LA TEORÍA DE LA COMPLEJIDAD:
UN ESTUDIO CUALITATIVO**

Alicia Cid Reborido

Barcelona, 2009

0. INTRODUCCIÓN



0.1. Área problemática y génesis del presente trabajo

Partiendo de mi contexto en una institución de Educación Superior Pública en la Ciudad de México, quisiera explicar un poco la situación de la Educación Superior en México. Bajo este contexto, Edith Chehaybar (1999:161) presenta un escenario de la formación docente en este país: *“Durante la década de los años setenta, la educación superior se caracterizó, entre otros elementos, por un notable crecimiento en la matrícula. A partir del gran incremento de la matrícula en la educación media y superior de los años setenta y de la urgente necesidad de personal docente para las Instituciones de Educación Superior (IES), se contrató a pasantes y profesionales sin ninguna experiencia docente ni profesional con el único requisito de haber adquirido conocimientos sobre la materia a impartir”* en el mejor de los casos. Hago referencia que hasta el día de hoy existe esta misma situación, por la gran demanda que se da en las Instituciones de Educación Superior Públicas en México. Por otra parte *“otro factor que se creyó que contribuiría a la profesionalización de la docencia fue la creación de los nombramientos de profesor de carrera y de tiempo completo, como estrategias para que el docente se dedicara y se comprometiera más con la docencia”*. Desafortunadamente, *“la docencia, hasta la fecha, no ha sido reconocida por la sociedad mexicana, las autoridades educativas, los profesionales de otras disciplinas, ni por los mismos docentes, como una profesión”* (Chehaybar,1999:162) y quizás con el modelo neoliberal que impera en nuestro país mucho menos.

En relación a la docencia de la ingeniería pareciera como si existiera un abismo entre los dos términos ya que el *profesor-investigador* de ingeniería piensa que la enseñanza queda relegada en un segundo término debido principalmente a que no hemos sido “educados” para enseñar, además de que se le da mayor importancia a la parte de investigación dentro de la comunidad científica en la Universidad (Comisiones Dictaminadoras de Áreas de Ciencias Básicas o Ingeniería) y otros ámbitos similares (Sistema Nacional de Investigadores, CONACyT, etc.). Esto permite que, de acuerdo a

Rugarcía (1997:380), se den mitos y creencias en el profesor-investigador ya que se piensa: *“que basta con saber la materia para ser un buen maestro”, “decir es lo mismo que enseñar”, “erudición es sinónimo de educación”, “sólo se aprende en el aula”, “un buen investigador es un buen profesor” y “éxito profesional conduce a buena docencia”,* entre otros. Así mismo Skinner (1968) comenta *“que el maestro que no conduzca al aprendizaje, renuncia a la esencia de su quehacer”*. Sobre estas bases me pregunto ¿estamos verdaderamente conscientes de esto? o como ocurre en la mayoría de las veces, no existe una verdadera responsabilidad en el quehacer docente. Las tendencias de la tecnología educativa en la formación docente era formar un profesor “técnico” que dominara las aplicaciones del conocimiento científico producido por otros y convertidas en reglas de actuación...*“Esta tendencia sistematizó la docencia en el nivel superior y prevalece actualmente en la mayoría de las IES y en la práctica de los docentes”* (Chehaybar,1999:160), lo cual no garantiza el aprendizaje del alumno ya que de acuerdo a Rugarcía (1997:388) *“los métodos de la enseñanza han de considerar aspectos humanos”*.

Con el marco contextual anterior, considero importante describir mis sensaciones dentro de la institución educativa donde trabajo actualmente: Al ganar una plaza de profesora de tiempo completo comencé a trabajar inmediatamente dentro de un grupo de investigación de Electroquímica y cuestiones de tipo ambiental sin embargo empezó a gestarse en mí una inquietud por algunas cuestiones de la docencia en la química, posteriormente deje de participar en dicho grupo de investigación para dedicarme a proyectos enfocados a la docencia en química y a la vez tuve la oportunidad de coordinar un proyecto tecnológico interdisciplinar con un impacto de tipo social en las comunidades indígenas del sureste de México entre dos instituciones educativas: pública y privada y el municipio de Vega de Alatorre en el estado de Veracruz. Simultáneamente trabajaba además con un grupo de investigación en educación dentro del área de química al cual pertenezco hasta la fecha. Después de diecisiete años de práctica docente dentro de la ingeniería se agudizó en mí como una “necesidad interior” una serie de interrogantes en relación a mi práctica; tal parecía que despertaba de un pesado sueño o aletargamiento y comencé a preocuparme por mejorar mi docencia, empecé a sentir un compromiso por mis alumnos y mi didáctica en la ingeniería, había logrado ser eficaz y eficiente pero eso no era suficiente para mí, ya que seguía con una

“incomodidad interior”. Por otra parte ¿qué es lo normal de acuerdo a las políticas educativas del gobierno mexicano?, que una profesora que enseña química se especialice en una área a fin, es decir; realice una maestría en ciencias químicas, y un doctorado en ciencias químicas, ya que se piensa que “lo hace más experto” al profesor o profesora en su asignatura y por supuesto además de muchos beneficios de tipo económico. Los estudios de postgrado en pedagogía no están “muy valorados” si nos dedicamos a enseñar ciencias exactas al menos en México, sin embargo decidí estudiar un Doctorado en Pedagogía, e intuía que empezaría una nueva experiencia con sorpresas dentro de las ciencias sociales

¿Por qué pretendía una ingeniera química estudiar y prepararse en las ciencias de la educación y además aprender a investigar la educación dentro de la ingeniería? Porque de alguna manera estaba consciente de mi responsabilidad dentro de la docencia en ingeniería y quería indagar más acerca de la investigación educativa en las ciencias exactas. Por otra parte a partir de que fui nombrada coordinadora de Reacciones y Enlace Químico¹ y Estructura de los Materiales² descubrí que coordinar aproximadamente más de veinte profesores del Área de Química, preparar exámenes departamentales de química, además de cursos de educación continua para ellos no era una tarea fácil y sí compleja, que implicaba una mayor responsabilidad de mi parte. En este puesto me sentía aún más comprometida con la docencia pero me daba cuenta que no estaba a gusto con la manera de coordinar a los profesores y profesoras de química porque siempre se buscaba maximizar la eficiencia del trabajo de la coordinación sin tomar en cuenta quizás el descontento o inconformidad de algunos profesores y profesoras por la manera de querer “homogeneizar” dicha coordinación.

Deseaba además un cambio en mis pensamientos, saberes, quería ser diferente, deseaba “*aprender a pensar*” para poder “*enseñar a pensar*” (Rugarcía, 1997:236) a mis alumnos y alumnas pero también ayudar a los profesores y las profesoras de química ya que observaba que necesitaban, como yo, de habilidades y competencias para nuestra didáctica en las ciencias exactas para enseñarlas con una “nueva mirada”. Hasta la fecha

¹ Asignatura de primer trimestre del Área de Química del Departamento de Ciencias Básicas dentro del programa de estudios de las ingenierías en la UAM-Azcapotzalco, México.

² Asignatura de segundo trimestre del Área de Química del Departamento de Ciencias Básicas dentro del programa de estudios de las ingenierías en la UAM-Azcapotzalco, México.

se me pregunta en mi universidad ¿por qué estoy en un doctorado en pedagogía, si soy ingeniera química? ¿Será que la misma sociedad no reconoce o le otorga autoridad a la *profesión de docente*?

Considero necesario como describe Valentina Cantón (1997:137) “*buscar la inserción del profesor en un proceso de formación que, sostenido en la recuperación de su práctica y su experiencia, lo transformara en su acción, y actuara sobre ella de manera crítica (reflexiva) y creativa (para potenciar en el futuro nuevas pautas para la acción). [...] Deseando profesores transformadores, incluso, de sus expectativas éticas frente a sus alumnos*”. Estas reflexiones de la investigadora Cantón penetraban en lo profundo de mi ser y resaltaban en todo momento en el entretejido o construcción de mis nuevos aprendizajes y desaprendizajes.

Tuvieron que transcurrir 17 años de mi oficio de docente para poder hacer un alto *-el pensar presupone una cierta suspensión de la acción-*, un “párate y piensa” como dice Hannah Arendt³ y por primera vez comenzar a “desfragmentarme de esa fragmentación” de saberes adquiridos que había estado yo presa desde mi infancia escolar hasta la licenciatura y hacer una interconexión de manera interdisciplinar y articular de manera holística el principio de incertidumbre de Heisenberg y el principio de complementariedad de Bohr que conocía como profesora de química en ingeniería y que además enseñaba. Por primera vez me miré como “sujeto” docente, al igual que los alumnos(as) los reconocí “sujetos”, es decir ambos tanto: los profesores(as) y alumnos(as) de ingeniería tenemos emociones, sentimientos: odio/amor, tristeza/gozo, coraje/indiferencia, poder/autoridad, además de visualizarme por primera vez como sujeto: mujer en la ciencia (Fox Keller,1989) desde la complejidad, aprendiendo a dialogar con los autores como: Edgar Morin, Matthew Lipman, Donald Schön, Humberto Maturana, Carlos Calvo y Sergio Vilar desde las ciencias humanas (Van Manen, 2003), todo lo anterior me permitió articular a través de la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, todos los elementos que empezaron a generar un pensamiento complejo en mí o como diría Manuel Castells (2004) debe haber una “*combinatoria analítica*” (*matemáticas, lenguas, historia, etc.*).

³ MORTARI, L. (2002). “Pensar haciendo. Tras las huellas de un saber”. En DIOTIMA (1999). *El perfume de la maestra. En los laboratorios de la vida cotidiana*. Barcelona: Icaria Antrazyt. Pág. 156.

A sugerencia de la investigadora Virginia Ferrer comencé a redactar mi historia de vida como alumna y profesora de Ingeniería y fue entonces cuando descubrí la importancia de algunos elementos que en los profesores(as) de ingeniería no son de relevancia porque no estamos acostumbrados a tomarlos en cuenta como son: las emociones, los sentimientos, la comunicación afectiva y asertiva, los valores, la ética docente, la toma de decisiones, el enseñar a pensar: pensamiento crítico, creativo y reflexivo, empatía, manejo de tensiones, estrés y las habilidades sociales. Entonces encontré un camino o forma de poder mejorar la misma práctica educativa a través de permitir que el profesorado de ingeniería se reconozca en primer lugar sujeto con consciencia y de esta manera pueda y aprenda afrontar las incertidumbres vinculadas al conocimiento de una época cambiante.

Ya que en ese alto o distanciamiento de mi rutina diaria en la Universidad como profesora de química en la ingeniería, me planteaba todo el tiempo qué podría hacer como profesora/investigadora para mejorar el índice de deserción y suspensión de los alumnos de ingeniería en las asignaturas de matemáticas y física principalmente -me quedaba claro que era el pico del iceberg que se asomaba sobre las aguas turbulentas, pero que sin embargo, el problema real era la parte del iceberg que estaba sumergido en las aguas profundas-, mejorar la práctica docente en los profesores de ingeniería, ya que como señala Begoña Gros (2004:92): *“no basta con dominar la materia, sino que se debe saber cómo enseñarla”* y la *“formación humana”* (Rugarcía,1997:239); lo cual permite una formación holística –completa o integral-, ya que los docentes de ingeniería no reconocen la necesidad de una educación continuada “todo el tiempo” como lo describe Manuel Castells (2004), indispensable dentro y fuera de la Universidad, para desarrollar la capacidad cognitiva *“con la enseñanza de un conjunto de saberes y formación profesional, ahora más inestables y complejos”* (Bolívar, 1996:33). También es importante hacer hincapié en lo comentado por el sociólogo Manuel Castells (2004) recientemente en un grupo de Debate en Educación en la ciudad de Barcelona: *“en la formación lo esencial es ‘aprender a aprender’ a lo largo de la vida, por lo tanto el aprendizaje básico es ahora capacidades de adquirir nuevos conocimientos distinto al de acumulación de conocimientos”*.

0.2. Estilo del volumen

Esta tesis doctoral, dado su enfoque va a adoptar un redactado en primera persona, en el que se van a mezclar voces expresadas en un lenguaje científico y formal con otras más personales e íntimas mediante las que se expresaran las reflexiones subjetivas de la autora.

