

## Itinerarios epistemológicos de las científicas a lo largo de la historia

### INTRODUCCIÓN

Para situar el momento actual en que se encuentra la reflexión sobre las relaciones entre las mujeres y la ciencia, desearía considerar brevemente mi trayectoria personal. Estudié química y tanto en la carrera como posteriormente, en el curso de Doctorado de Historia de la Ciencia que tuve la oportunidad de realizar, no se mencionaba a ninguna científica. A mí, me pareció que esto no podía corresponder a la realidad: era imposible que no hubiera habido ninguna mujer relevante en la historia de la ciencia. Para poder acercarme a la reconstrucción de la historia de las científicas, he tenido que cambiar algunas ideas. En primer lugar, he tenido que ampliar mi concepto de ciencia, de forma que incluyera todas las acciones relacionadas con la construcción del conocimiento y de los saberes. Los esfuerzos realizados por los diferentes grupos sociales para elaborar explicaciones y construir conjuntos integrados de conocimientos han tenido orientaciones y resultados diferentes según las épocas históricas. Por ello, es necesario trabajar con un concepto de ciencia que incluya la filosofía, el conocimiento tecno-científico y los conocimientos asociados a las actividades artesanas.

Otro problema que se me planteó al intentar recoger las aportaciones de las mujeres a la historia del conocimiento fue el enfoque historiográfico de la historia de la ciencia. Las mujeres no han participado de forma significativa, a lo largo de la historia, en los mismos espacios que los hombres; por ello no se pueden utilizar los mismos criterios de análisis para valorar la contribución de las mujeres a la historia de la ciencia. Una historia de la ciencia que destaque únicamente la historia de los grandes personajes que realizaron lo que hoy, desde la perspectiva de la ciencia actual, se consideran grandes descubrimientos, sólo permite considerar a María Skłodowska, conocida como Mme. Curie. Y poco a poco, si se trabaja con un concepto más amplio de ciencia, a las científicas que se van recuperando como Emilie Tonnelir du Breteuil, conocida como Mme. du Châtelet. Quizás también a las astrónomas y a otras científicas que hemos podido ir identificando con sus nombres y sus trabajos.

\* Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora I.E.S Josep Pla. Barcelona.

## LA CIENCIA, UNA FORMA MODERNA DE CONOCIMIENTO ORGANIZADO

La ciencia entendida como el saber por antonomasia es un concepto relativamente reciente, que data de los siglos XVII y XVIII y ha sido establecido por la sociedad occidental. A lo largo del siglo XVIII, la ciencia se fundamenta cada vez más en un determinado modelo de cientificidad, se basa en un ideal particular de masculinidad y evolucionó en conjunción con una ideología de género que ayudó a conformarla. Dos ideas fundamentales de la ciencia como son la racionalidad y la objetividad han sufrido grandes transformaciones durante el siglo XX. El concepto de racionalidad, que antes se entendía como la sistematización de enunciados fundamentados y contrastables, ha tenido que ser necesariamente ampliado para dar cabida a los aspectos heurísticos de la actividad científica. La idea de objetividad ha sido cuestionada, ya que cualquier observación es intrínsecamente subjetiva y depende de los valores de la persona observadora y de la teoría en que se basa. Estos cambios han hecho evolucionar la ciencia de la «verdad absoluta» que podía explicar los fenómenos, de finales del siglo XIX, a la consideración que la ciencia, a finales del siglo XX, es una categoría construida socialmente, un producto humano construido de una forma determinada y con un nivel de rigor. Desde el feminismo, se ha añadido al análisis crítico de la ciencia la importancia de la masculinidad que impregna la actividad científica y que llega a condicionar los problemas interesantes para la ciencia, los resultados que son fiables y aprovechables, los datos que son significativos y las explicaciones satisfactorias a un problema determinado (Keller, 1985).

Para analizar la ciencia desde una perspectiva de género no podemos limitarnos a los aspectos periféricos de la ciencia, a sus usos y aplicaciones, sino que debemos analizar el núcleo central de la ciencia, es decir, la forma en que ésta ha sido construida.

La exclusión de las mujeres de la ciencia y de la tecnología no es sólo el resultado de los procesos de socialización y de los condicionamientos familiares que pesan sobre los hombres y las mujeres, sino que es el resultado del propio desarrollo de la ciencia y de la forma en que el conocimiento científico se presenta a la sociedad (Solsona y Alemany, 1996).

Llamamos modelo de ciencia a la concepción que tenemos sobre cómo se construye el conocimiento y las teorías científicas y, sobre cómo éstas evolucionan. La imagen o modelo de ciencia de la mayoría de la población no coincide con la reflexión que proviene de las corrientes críticas de la filosofía de la ciencia. Predomina un modelo estereotipado que considera la ciencia como la búsqueda de la verdad objetiva sobre el mundo físico con una visión androcéntrica, positivista y mistificada de la ciencia, donde el hombre es el conquistador y controlador de la naturaleza. En el trabajo científico, el azar y la probabilidad juegan un papel importante en la construcción de la explicación de aquellos fenómenos que la propia ciencia considera que son científicos.

El profesorado de Ciencias Experimentales en la intervención docente refleja de forma implícita un determinado modelo de ciencia, que en la mayoría de los casos está determinado por una visión androcéntrica, positivista y cuantificadora de los fenómenos. Este modelo de ciencia difícilmente podrá incluir entre sus referentes la autoridad científica femenina.

## LA AUTORIDAD A LO LARGO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

En los últimos tiempos, las investigaciones feministas han planteado la necesidad de rescatar la autoridad de las mujeres a lo largo de la historia (Sartori, 1996; Cabré, 1993).

Un interés especial presenta el análisis de la autoridad de las científicas a lo largo de la historia de la ciencia. Para ello nos interesa trabajar con una noción extensa de la historia de la ciencia, entendida como reflexión sobre las formas y las mediaciones simbólicas que hace referencia a mujeres que han dejado huella de su pensamiento y de su acción en diversos campos de la ciencia. La autoridad como categoría de análisis permite reflexionar con mayor complejidad sobre el papel de las científicas y el trabajo de recuperación de las aportaciones que ellas hicieron al conocimiento a lo largo de la historia.

Para profundizar en el estudio de la autoridad de las científicas es necesario realizar previamente algunas precisiones terminológicas que no son banales porque son consecuencia de un determinado enfoque epistemológico. La utilización del término de científicas se hace en el sentido amplio del término, para incluir a todas las mujeres que en algún momento se dedicaron a actividades relacionadas con la obtención de conocimiento, ya sea la filosofía, lo que hoy llamamos conocimiento tecnocientífico, o el conocimiento asociado a las actividades artesanales.

La autoridad realiza una función ordenadora y normativa de los roles sociales a los que se confía la tarea de gobernar y dirigir la vida de una sociedad. La visión tradicional de la autoridad estaba basada en el modelo del padre-jefe, que evolucionó hacia una concepción formal de la autoridad impersonal, ya sea de origen divino o relacionada con la ciencia. Pero existe otro concepto de autoridad concreta, terrenal, vinculada a los valores, una autoridad que aparece si se estudian las contribuciones del pensamiento femenino. Se identifica la práctica de la autoridad femenina cuando se entiende como mediación y ello nos permite distinguir entre la autoridad femenina y la autoridad masculina. En el mundo actual, el concepto de autoridad se confunde con el de poder, pero etimológicamente autoridad viene del latín *augere* que significa «capacidad para hacer crecer». En este significado del concepto autoridad se apoya la autoridad femenina, a diferencia de la autoridad entendida como poder que sustenta la autoridad patriarcal. Si utilizamos la autoridad como categoría de análisis, po-

demos diferenciar los distintos itinerarios epistemológicos que han seguido las científicas a lo largo de la historia.

Reviste especial interés la identificación de las tipologías de científicas en función de su relación con la autoridad, dado que la autoridad ha sido uno de los criterios implícitos en la construcción de la ciencia. Con este enfoque, podemos distinguir entre las científicas que en su trabajo tuvieron dificultades con la autoridad científica masculina establecida y aquellas que practicaron la autoridad científica entendiéndola como mediación. Las primeras, como consecuencia de la actividad que desarrollaron, tuvieron que enfrentarse con los criterios dominantes de los científicos de su época. De entrada, no podemos atribuirles ninguna animosidad a estas científicas, ya que algunas de ellas fueron miembros de la aristocracia, pero en un determinado momento de su vida, para seguir con su actividad, tuvieron que defender la autoría del trabajo realizado y discutir oralmente o por escrito con las instituciones de conocimiento de la época, la Universidad o las Academias de Ciencias, tal como se puede comprobar en la documentación histórica que ha llegado a nuestros días.

De algunas científicas conocemos sus nombres, otras siguen siendo desconocidas; de unas conocemos sus libros, que finalmente han dejado de ser anónimos; algunas realizaron su trabajo anónimamente al lado de un hombre que se considera una autoridad masculina,... todas tuvieron vidas y trayectorias diversas, como diversas han sido las vías para la obtención de conocimiento a lo largo de la historia, a pesar de que hoy se quiera presentar un modelo único de ciencia presidido por una forma de pensamiento etnocéntrica y dicotómica que ha convertido la diferencia en dicotomía (Solsona, 1998). Hoy la base factual disponible, es decir, la cantidad de información respecto a la producción femenina de conocimiento, obliga a replantear la estrechez de los marcos conceptuales tradicionales de la historia de las ciencias. Sólo así es posible comprender la importancia de la contribución femenina a la construcción del conocimiento.

En Europa, durante los siglos XVI y XVII, fueron cambiando sutilmente los conceptos predominantes sobre el género, de manera que se fue reduciendo la multiplicidad de roles femeninos y masculinos que previamente se consideraban aceptables. El concepto normativo de «mujer» ha sido diferente en cada sociedad y en cada momento histórico. Por ejemplo, tuvieron más facilidades las aristócratas del siglo XVII para dedicarse a la actividad científica, que las mujeres del siglo XIX, que fueron desplazadas de la actividad científica porque se empezó a considerar la ciencia como una actividad profesional.

La mayoría de las científicas de las que tenemos datos fueron mujeres con autoridad en su época y realizaron labores con repercusión social. Las monjas boticarias realizaron la elaboración de medicinas con sus dosis correspondientes en el siglo XII, las astrónomas observaron los primeros eclipses lunares en el XVI, las comadronas, sanadoras, brujas y curanderas fueron las únicas res-

pensables de la curación de las personas a partir del siglo XIV, las naturalistas recolectaron insectos a finales del XVII en Surinam, etc. Las científicas, mujeres con autoridad, fueron consultadas por personas con responsabilidades de gobierno, en el ámbito civil y religioso. Así, Hipatia de Alejandría o Hildegarda de Bingen (Solsona, 1997). Posteriormente la tradición académica y la historia de la ciencia, en su proceso de construcción de la autoridad científica, hoy identificada con el poder, ha sido la que ha desautorizado la labor de las científicas.

### LAS CIENTÍFICAS QUE TUVIERON DESAVENENCIAS CON LA AUTORIDAD CIENTÍFICA MASCULINA

Margaret Cavendish, duquesa de Newcastle (1623-1674), es un ejemplo paradigmático. Mujer conservadora, monárquica y autodidacta, le ha sido negada la autoridad científica y ha sido presentada como una autora literaria y feminista más que como científica. Para ilustrar como se ha leído su obra es interesante hacer un análisis comparativo con la de un contemporáneo, Robert Boyle (1627- 1691).

Para contextualizar el trabajo científico de la época de Cavendish y Boyle, hay que recordar que la historia de la ciencia señala como una característica de la década de 1650 el hecho que ciertas áreas de las ciencias geométricas clásicas: la astronomía, la mecánica, la estática, la óptica y la música junto con dos nuevas ciencias, el movimiento de graves y de proyectiles, hubieran adquirido una cierta madurez teórica mediante el uso de las matemáticas. Frente a este núcleo reducido de aplicación de las matemáticas, un gran número de actividades prácticas para la vida y el comercio quedaron fuera de la ciencia oficial del momento. Al margen de las áreas citadas, la investigación de la naturaleza, en ausencia de teorías precisas, estuvo presidida por unos marcos conceptuales filosóficos vagos y generales que recogían desde el atomismo epicúreo recuperado por Gassendi, hasta el mecanicismo cartesiano y la tradición. En el siglo XVI los experimentos no cumplían una función de construcción teórica o de ejemplificación de las leyes, sino que eran experimentos de exploración, experimentos heurísticos que planteaban preguntas a la naturaleza y la obligaban a ponerse en situaciones a veces artificiales (Solsona, 1996).

Margaret Cavendish escribió una docena de libros, entre ellos algunas obras en verso como *Poems and Fancies* y una en forma de diálogo: *The Female Academy* (Phillips, 1990). Robert Boyle escribió *The sceptical chemist* en forma de diálogo en 1661. El recurso de escribir en forma de diálogo fue una fórmula de éxito para la introducción de los nuevos conocimientos que se dirigían a un público nuevo, poco versado en filosofía.

El diálogo entre los personajes de la obra permitía seguir más fácilmente la discusión de las nuevas ideas que se oponían a los planteamientos tradiciona-

les. Se disculpa el hecho de que Boyle escribiera el libro citado en forma de diálogo, un formato tan opuesto a la retórica de la ciencia moderna, diciendo que hay que comprender que se trata de un texto no dogmático, un documento sensible que pretende hacer sentir todos los puntos de vista ya que en él dialogan un alquimista escéptico y un filósofo cristiano. La obra de Boyle, a la que no queremos discutir su importancia histórica reconocida, ha sido magnificada hasta el punto de citarla en algún libro de texto diciendo que contribuyó a transformar la alquimia en química.

La obra de Margaret Cavendish ha sido desautorizada por considerarla no científica y excéntrica, pero no ha sido objeto de un estudio acorde con la época. El proceso de construcción histórica de la autoridad científica entendida como poder ha actuado de manera diferente a la hora de leer las obras de los contemporáneos Boyle y Cavendish. De Boyle se han seleccionado sólo algunas explicaciones de fenómenos científicos aunque hoy no se consideren válidas, y se utilizan para ilustrar la ciencia del siglo XVII. En cambio, las ideas atomistas de Cavendish no se citan en la historia del atomismo, a pesar de que fueron las explicaciones de las propiedades de la materia compartidas de forma mayoritaria por sus contemporáneos.

Entre las científicas que tuvieron problemas con la autoridad científica masculina del momento, es decir, que tuvieron que bregar para defender sus puntos de vista y que en general, no consiguieron ser escuchadas ni que sus ideas fueran tenidas en cuenta, contamos con un ejemplo emblemático: Gabrielle-Emilie Le Tonnelier du Breteuil, conocida como Mme. du Châtelet, hoy felizmente recuperada en los círculos de la historia de la ciencia. Châtelet publicó de forma anónima el libro *Institutions de physique* en 1740, para la educación de su hijo de 11 años. El libro, que sitúa a la autora entre las personas reconocidas como conocedoras de la física del siglo XVIII, supuso un conflicto de autoridad. Cuando se publicó, Samuel Koenig, que había sido durante unos meses su profesor de matemáticas, reclamó la autoría diciendo que ella sólo había copiado unas notas de clase. Châtelet contaba con medios para defenderse y así lo hizo. Voltaire y Maupertius la apoyaron públicamente, pero las palabras de este último en el *Mercure de France*, en 1741, revelan su opinión sobre la posible autoridad científica de las mujeres:

La obra es de una dama, y lo que aumenta su prodigio es que esta dama, habiendo sido educada en las disipaciones que conlleva un nacimiento de rango, no ha tenido por maestro mas que su genio y su aplicación por instruirse. (Châtelet, 1997).

Varias personas, entre ellas el rey de Prusia, relacionado con los hombres de ciencia, creyeron a Koenig y pensaron que el libro era una copia.

Châtelet participó en el debate sobre las fuerzas vivas que tuvo lugar en la Academia de Ciencias de París, donde unos eran partidarios de la conservación de la fuerza y otros de la cantidad de movimiento, ambas consideradas

como verdades únicas. Para entender la conservación de las dos magnitudes era necesario un marco de interpretación de los datos dados por la física en el siglo XX. Ella nunca fue aceptada como miembro de la Academia de Ciencias, que por cierto contaba con miembros tan poco letrados como el Duque de Richelieu que pertenecía a la Academia por méritos de familia. Emilie tuvo una discusión con el Secretario de la Academia, M. Mairan, al que no se dio más publicidad que la publicación de dos artículos. Mairan, un sabio muy apreciado en el siglo XVIII, no aceptó el debate público con una mujer sobre un tema científico aunque su razonamiento estuviera basado en las teorías de otros sabios como Bernouilli o Leibniz. No se aceptó la autoridad científica femenina de Châtelet a pesar de estar fundamentada en teorías con autoridad masculina reconocida.

Châtelet y Cavendish se enfrentaron a la autoridad científica masculina del momento en sociedades y épocas distintas. Cavendish, duquesa de Newcastle, en la puritana Inglaterra del siglo XVII de cuya nobleza formaba parte y Emilie Tonnelier, duquesa de Châtelet, en el siglo XVIII, en plena Ilustración francesa. Las dos se arriesgaron a introducirse en el mundo del pensamiento, en el mundo de la filosofía que se ha construido sobre la base de exclusiones valorizantes. El acto de pensar, de establecer categorías para pensar, supone practicar la exclusión, tener en cuenta determinadas ideas, algunos fenómenos y dejar de lado otras ideas y otros aspectos.

A lo largo de la historia, la diferencia entre hombres y mujeres ha supuesto la exclusión de las mujeres del mundo del pensamiento y de la ciencia, excepto en algunas tradiciones y momentos concretos. Las consecuencias de esta exclusión supusieron que las mujeres, subordinadas a los hombres que subordinan, como Cavendish y Châtelet que batallaron por estar en el campo del pensamiento y realizaron aportaciones al unísono, posteriormente han sido excluidas por la historia de la ciencia, es decir, no se les ha reconocido la autoridad que tuvieron en su momento.

Châtelet está consiguiendo muy recientemente este reconocimiento, arropada quizás por un movimiento que ha reconsiderado las aportaciones de la Ilustración, y dada la grandeza de su obra. Pero Cavendish sigue siendo conocida como Marga «la loca».

Desde una epistemología de la complejidad, en la que diferentes subsistemas forman parte de un todo, nos interesa analizar cómo pudo haber influido la vida privada de estas mujeres en el reconocimiento de su autoridad, durante su existencia y posteriormente por la historia.

Emilie Tonnelier fue el modelo femenino de conducta libertina de la época. Una mujer pasional que hacía que se hablase de sus correrías y de sus amantes. La discreción no era su norma y prefirió disfrutar de una manera abierta de los privilegios y costumbres de su posición social sin faltar al «decoro» que era norma entre la aristocracia, pero en los momentos que ella consideraba oportu-

no. Fue una mujer casada que decidió organizar su vida viviendo con su amante en el castillo de Cirey. En la vida de Emilie son primordiales los sentimientos del amor, la amistad y el estudio. Châtelet no había estudiado en un convento como era habitual en la aristocracia, sino que lo hizo en casa, con los preceptores de sus hermanos. Continuó su educación después de su matrimonio, a los 19 años, con el marqués de Châtelet (que tenía 30), y de su maternidad, apoyándose de alguna forma en la división establecida en las clases altas que consideraba las armas y la caza actividades masculinas y dejaba la curiosidad intelectual y el gusto por la ciencia para las mujeres. No atendía directamente las tareas del hogar ni el cuidado de sus hijos, pero realizaba la supervisión de dichas tareas, lo que le llevó a quejarse de su falta de libertad, por las obligaciones y deberes para con su familia. De su vida en el castillo de Cirey, donde se instaló con Voltaire y sus hijos, mientras el marqués seguía con la vida de la Corte en París, escribe Mme. de Graffigny:

Casi todas las noches trabaja hasta las cinco o las siete, con ella está su secretario que copia lo que ella va escribiendo y no creas que se levanta tarde. (citado en Châtelet, 1997).

De Margaret Cavendish tenemos menos información de sus características personales, pero parece ser que fue de conducta nada común, vistió siempre de forma extravagante, y todas sus actividades eran comentadas y esperadas con expectación por la alta sociedad londinense (De Mora, 1997). En 1642 tuvo que huir a Francia con la corte inglesa, pues había sido camarera de la reina Henrietta María. Se casó a los 20 años con William Cavendish, duque de Newcastle, que era viudo y le doblaba la edad. Margaret se integró en el círculo de discusión que su marido organizó en el exilio con científicos y filósofos, entre los que se encontraba Descartes. No todas las aristocracias fueron iguales; así la puritana inglesa no practicaba las mismas costumbres que la aristocracia francesa liberal ni que la católica española. En 1651 volvió a Inglaterra para intentar recuperar las propiedades confiscadas de la familia y siguió su instrucción con su cuñado, Charles Cavendish. Emilie de Châtelet también tuvo que desplazarse un largo tiempo a Holanda para solucionar problemas de herencia de la familia Châtelet.

Margaret participó en las discusiones de su época sobre temas como la materia y el movimiento, la existencia del vacío, la naturaleza del magnetismo, el color, el fuego, la percepción y el conocimiento. Dado que Emilie disponía de recursos, escribió muchos libros que fueron editados por ella misma, lo que fue considerado una osadía impropia para una mujer. Recibió muchos elogios de hombres influyentes y ejerció su autoridad como mediadora ya que fue un ejemplo para las mujeres de su época.

## CIENTÍFICAS QUE PRACTICARON LA AUTORIDAD CIENTÍFICA ENTENDIÉNDO-LA COMO MEDIACIÓN

Las científicas que practicaron la autoridad científica entendiéndola como mediación pudieron escoger o se encontraron en otro camino, al margen de la autoridad científica masculina. Algunas trabajaron en tradiciones como por ejemplo la alquimia, antecesora poco valorada de la química actual. Otras se dedicaron a la divulgación científica y hoy todavía no se reconoce el valor de su aportación, ya que la historia oficial de la ciencia desconsidera la importancia histórica de la divulgación científica. Los principales motivos alegados para la desautorización de estas científicas son su sexo y el hecho de no haber trabajado en lo que hoy se considera ciencia dura.

En los siglos XVII y XVIII, las mujeres ya habían utilizado la estrategia de escribir libros de ciencias dirigidos a las mujeres. Algunas autoras fueron Marie Meurdrac, Priscilla Wakefield y Jane Marcet. Los libros de ciencias dedicados a las mujeres llegaron a ser muy populares. Por ejemplo las *Conversaciones de química*, de Jane Marcet, publicado anónimamente en 1805 en dos volúmenes, llegó a tener 16 ediciones en Inglaterra, pero el nombre de la autora no se hizo público hasta la decimotercera de ellas, en 1837. El libro tuvo dos traducciones francesas y quince ediciones americanas. Las *Conversaciones sobre filosofía natural* también fue reeditado varias veces. En una de las ediciones americanas, hecha en 1836 en el estado de Pensilvania el Dr. Thomas P. Jones, profesor de Mecánica indica en el prefacio:

... muchos libros han sido escritos para el uso en las escuelas y abarcan todos los sujetos de instrucción. Casi todos han sido escritos por aquellos que, con o sin experiencia como profesores, tienen deficiencias en el conocimiento competente de los temas que se tratan. Las *Conversaciones de Química* escritas por Mrs. Marcet ha obtenido un celebrado éxito y ha sido extensamente adoptado como libro de texto, antes de la publicación de sus *Conversaciones de Filosofía Natural*.

A la edad de 71 años, Marcet mantenía correspondencia científica con Michael Faraday, que a su muerte quiso rendirle un homenaje y escribió su biografía.

La labor realizada por estas autoras mediante la publicación de los libros de divulgación científica nos permite afirmar que ellas entendían el ejercicio de la autoridad que les proporcionaba el conocimiento científico como una mediación. Es decir, que aprovechaban su posibilidad de acceder a las ciencias para divulgarlas y ponerlas a disposición de otras personas interesadas, a diferencia de la autoridad científica masculina emergente que fue identificando progresivamente la ciencia con el poder.

Entre las científicas que entendieron la autoridad científica como mediación, existe un grupo de mujeres que han participado explícitamente en el proceso de

atribución de autoridad del conocimiento doméstico. El conocimiento doméstico es una de las formas del conocimiento cotidiano, es decir, de cómo nos representamos nuestras prácticas, dónde vertebramos un conjunto de ideas y conceptos que nos permiten actuar en la vida diaria. El conocimiento cotidiano es implícito, dependiente del contexto físico y sociocultural, agrupa experiencias, regularidades, leyes y valores, y prioriza algunas variables e interacciones que no coinciden con las priorizadas por el conocimiento científico. El conocimiento doméstico es común al grupo social de las amas de casa y está orientado a la realización eficaz de las tareas y con mayor implicación social en la vida privada de las personas. Entre las características sociales del conocimiento doméstico de las madres, Rambla y Tomé (1998) señalan que es un conjunto articulado de ideas que permiten tomar decisiones sobre cómo educar, que tiene género, es narrativo y varía en función del nivel social. El conocimiento de las amas de casa no es un conjunto de prácticas caseras, de conocimientos aprendidos por transmisión oral, sin una instrucción específica, transmitidos de madres a hijas, sin ninguna relación entre dichas prácticas. Las amas de casa, de acuerdo con el funcionamiento cognitivo de las personas, no tienen ideas aisladas sobre las cosas, sino que disponen de un conjunto relativamente integrado de conocimientos con un cierto grado de consistencia interna que como grupo han elaborado y adaptado a las necesidades de cada momento histórico. Es decir, un conjunto de explicaciones sobre las tareas a realizar para el buen funcionamiento de la familia y el bienestar de sus integrantes.

Entre las autoras que contribuyeron a la atribución de autoridad del conocimiento doméstico se encuentra Rosa Sensat, una figura clave en Catalunya en la pedagogía moderna y la divulgación científica dirigida a las mujeres. Escribió, en 1923, el libro *Les Ciències en la vida de la llar* en 1923. Estaba dirigido a las amas de casa que participaban en los cursos de Economía doméstica organizados por el Ayuntamiento de Barcelona y, a pesar de abrir una perspectiva de reflexión nueva, ha sido objeto de pocas investigaciones (Solsona, 1999).

Rosa Sensat se identifica con el feminismo burgués de principios de siglo que no recoge los aires de secularización y emancipación promovidos por los movimientos sufragistas angloamericanos, sino que propone un modelo de mujer «nueva» basado en los valores tradicionales de la cultura catalana, el conservadurismo político y la religión. De acuerdo con este planteamiento, la educación femenina debía incluir las orientaciones para el desarrollo de la función social tradicional de la mujer. El combate feminista de Rosa Sensat se centra en la educación de las mujeres.

Del examen del contenido del libro de Rosa Sensat destaca el uso que hace la autora del análisis de los fenómenos cotidianos para introducir los contenidos científicos. En coherencia con la importancia que para ella tiene el conocimiento doméstico, el texto tiene un enfoque en el que se resalta la utilidad de los conocimientos científicos para entender los fenómenos relacionados con la

vida, los seres vivos y la salud. A lo largo del libro, la autora no pierde ninguna oportunidad para relacionar los conceptos o las sustancias con la vida cotidiana, en una estrategia que seguramente fue de gran interés didáctico para el aprendizaje científico de las estudiantes. Así, cuando introduce el nitrógeno dice

El ázoe significa privación de vida, y, no obstante su acción es tan benefactora en la vida de los seres animales que aunque parezca un contrasentido, tenemos que decir que le debemos la conservación de nuestra existencia... El ázoe, pues, mezclado con el oxígeno y puesto junto con él, en nuestros pulmones, tempera, modera, reduce la acción demasiado viva del oxígeno puro.

El enfoque de ciencias para la vida que resalta Rosa Sensat en su libro no peca de ingenuidad, en el sentido que ella creía que las ciencias permiten siempre el progreso y el avance tecnológico. La autora deja clara la importancia del agotamiento de las energías con la idea de fondo de tener en cuenta las necesidades de la mayoría de la población.

La aparición de la ciencia de la Economía doméstica puede considerarse como la profesionalización y la racionalización técnica de los conocimientos en torno al trabajo doméstico. Pero Rosa Sensat, con el análisis pormenorizado de los hechos, conceptos y técnicas presentes en el conocimiento doméstico, parece que busca la existencia de alguna racionalidad propia del conocimiento doméstico que, en cualquier caso, contribuye a la categorización de un conocimiento fundamental para la vida de las personas. Para completar esta reflexión, el libro de Rosa Sensat presenta un interés especial y puede ser de mucha utilidad para un planteamiento didáctico del aprendizaje de las ciencias. Si en la transposición didáctica se opta por continuar enseñando el conocimiento acumulado por la tradición científica, sin demasiada conexión con el mundo real, podemos continuar con los *curricula* actuales. Pero si se pretende orientar la finalidad de la enseñanza científica básica a la formación de personas autónomas en el terreno personal, capaces de entender el mundo que tienen a su alrededor, con una perspectiva de calidad de vida de las personas y de gestión de los problemas del planeta, habrá que considerar las aportaciones desde la perspectiva de la complejidad.

Rosa Sensat fue en algunos aspectos una precursora de la didáctica de las ciencias actual, una disciplina emergente que hoy todavía no es conocida por una parte importante del profesorado. Desde la didáctica se considera fundamental tener en cuenta la experiencia personal para el aprendizaje científico. La autora se plantea implícitamente la relación entre el conocimiento doméstico *versus* conocimiento científico. Todo el libro es el resultado de hacer un esfuerzo para buscar los conceptos, ideas y procedimientos necesarios para que las mujeres puedan explicarse los fenómenos cotidianos. El libro tiene una buena

orientación didáctica incluso desde la perspectiva de finales del siglo XX, porque trabaja los conceptos, los procedimientos experimentales y justifica la introducción de los instrumentos de laboratorio necesarios.

Rosa Sensat forma parte de nuestra historia reciente y es un referente incuestionable para la pedagogía actual, pero todavía hoy no se ha reconocido su autoridad científica ni su papel fundamental en la atribución de autoridad al conocimiento doméstico.

### ALGUNAS IDEAS PARA EL AULA

El análisis de la realidad en las clases y en los centros escolares desde una perspectiva de género es un tema de reciente interés en nuestro país, a diferencia de los países anglosajones, donde es un tema de reflexión desde los años sesenta. El sexismo limita la formación de la personalidad y la educación por la autonomía en la medida que las chicas y los chicos tienen como referencia unos patrones determinados de cultura femenina y masculina a los que deben adaptarse. En los libros de texto de Bachillerato se sigue ofreciendo modelos de imitación diferentes a las chicas y a los chicos. Castells et al. (1998), en un anexo de Cronología química al libro de texto, citan a 119 personas que han trabajado en química, de las cuales sólo dos son mujeres: Marie Curie e Irene Curie. Olvidan la tradición alquímica y los Premios Nobel recibidos, por ejemplo por Dorothy Hodgkin- Crowfoot, en 1964, por su determinación de la estructura de la vitamina B12. No citan a Lise Meitner que tuvo el detalle de morir antes de que le dieran a Otto Hahn el Premio Nobel en 1944 por el descubrimiento de la fisión nuclear en el que habían trabajado conjuntamente. Hahn reconoció que Meitner, como mujer, había tenido dificultades que eran desconocidas por sus colegas masculinos.

Frente a este punto de vista que ignora y desconsidera la aportación de las científicas a la Historia de la Ciencia, es relativamente fácil introducir modelos de científicas destacadas, tanto a lo largo de la historia como en la ciencia actual, en las actividades de aula. Algunos ejemplos que nos han sido de utilidad en la enseñanza no universitaria son Margaret Woit y Rosa Sensat, que ya hemos mencionado (Sanmartí y Solsona, 2000).

La Dra. Margaret Woit, más conocida como Margaret Staudinger, nació en Elwa (Estonia), en 1902, en una familia acomodada. El padre de la Dra. Woit fue embajador y ministro plenipotenciario de Letonia, en distintos países: Alemania, Suiza, Holanda y Hungría. Ella, de pequeña, tuvo una institutriz, como era habitual con las hijas de buena familia. Obtuvo el título de bachiller que era necesario para entrar en la Universidad. Un título que en la época en que se examinó Margaret Woit no era nada habitual entre las mujeres. Según explica Maria Göppert, Premio Nobel de Física en 1963, en el año 1924 en Alemania,

sólo consiguieron pasar los exámenes de bachillerato cuatro chicas, además de ella. Margaret Woit estudió Ciencias Naturales en la Universidad de Berlín, que había sido fundada en 1809. En aquellos tiempos asistían pocas estudiantes femeninas a la Universidad. Woit fue Doctora en Filosofía, el único título de doctorado que había en aquella época y Magistra en Rerum Natura. Fue asistente del profesor Mata en el Laboratorio de Botánica de la Universidad de Riga, la capital de Letonia. Esta Universidad era bastante joven cuando ella empezó a trabajar, ya que había sido fundada en 1919. Conseguir un lugar de trabajo pagado en la Universidad en aquellos años era extremadamente difícil, ya que las Universidades eran instituciones jóvenes y estaban monopolizadas por los científicos. Se casó con el químico Herman Staudinger. Desde entonces trabajaron juntos y ella pasó a estudiar las proteínas musculares, las fibras de la celulosa y de la madera y las sustancias macromoleculares. Publicó muchos artículos a lo largo de su vida. Algunos de los títulos son: «Coloide molecular y materia viva» (1954), «La química macromolecular y su papel en la investigación del protoplasma» (1954), «El problema de la vida a la luz de la investigación macromolecular» (1956).

El Dr. Staudinger y la Dra. Woit publicaron también, conjuntamente, varios artículos, como por ejemplo: «Química macromolecular y Biología», en 1947. Él recibió muchos títulos en reconocimiento de su labor, como el de Doctor Honoris Causa por la Universidad de Salamanca y finalmente recibió el Premio Nobel de Química en 1953, por sus descubrimientos en el campo de la química macromolecular, un campo en el que había trabajado conjuntamente con su mujer durante veinticinco años. Como dice Ulha Fosfing (1992) ironizando en base a los estereotipos: «los hombres no son necesariamente unos caballeros cuando se trata de dividir el Premio Nobel».

## BIBLIOGRAFÍA

- CABRÉ, Montserrat: «La ciencia de las mujeres en la Edad Media. Reflexiones sobre la autoría femenina», en *La voz del silencio II. Historia de las mujeres: compromiso y método*. Madrid, Asociación Cultural Al- Mudayna, 1993.
- CASTELLS, Pere et al.: *Química*. Barcelona, Me Graw Hill, 1998.
- CHÂTELET, Emilie du: *Discurso sobre la felicidad y Correspondencia*, Isabel Morant (ed.). Valencia, Cátedra, 1997.
- KELLER, Evelyn: *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia, Alfons el Magnànim, 1985.
- MORA de, Mary Sol: «Marga la Loca», duquesa de Newcastle. Actas V Simposio de Historia e Ensino das Ciencias. Ed. do Castro, Coruña, 1997.
- PHILLIPS, Patricia: *The scientific lady*. London, Weindenfield and Nicolson, 1990.
- RAMBLA, Xavier y TOMÉ, Amparo: *Una oportunidad para la coeducación: las relaciones entre familias y escuelas*. Barcelona: ICE UAB, Cuaderno de Coeducación, 14, 1998.
- SANMARTÍ, Neus; SOLSONA, Núria: *La estructura de los materiales*. Barcelona, Praxis, 2000.
- SARTORI, Diana: «Nacimiento y nacer en la acción. A partir de Hanna Arendt». *Duoda*, 11, 135- 158, 1996.
- SENSAT, Rosa: *Les Ciències en la vida de la llar*. Barcelona, Ed. Pedagógica, 1923. Edición facsímil, Altafulla, 1998.
- SOLSONA, Núria: «A voz das mulheres na ciencia nos seculos XVII e XVIII», *Ingenium*, 5, 125 -136, 1996.
- SOLSONA, Núria: *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid, Talasa, 1997.
- SOLSONA, Núria: «Desde la antigüedad a la ciencia moderna, los avatares del binomio mujer y ciencia». Zaragoza, *Mujeres*, 7, 13 -18, 1998.
- SOLSONA, Núria: «La educación dirigida a las amas de casa. Las aportaciones de Rosa Sensat». En Barral, Magallón et al. (eds.): *Interacciones Ciencia y Género*. Barcelona, Icaria, 233 -258, 1999.
- SOLSONA, Núria, ALEMANY, M. Carme: «Estudiantes hoy, científicas del futuro», en Teresa Ortiz y Gloria Becerra (eds): *Mujeres de Ciencias*. Granada, Feminae, 1997.