



Junio 2009

LAS MUJERES TAMBIÉN HAN CONTRIBUIDO AL DESARROLLO DE LA CIENCIA. UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA COEDUCACIÓN

Antonio Becerra Hernández

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Becerra Hernández, A.: *Las mujeres también han contribuido al desarrollo de la ciencia. Unidad didáctica para la coeducación*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, junio 2009. www.eumed.net/rev/ccss/04/abh.htm

Uno de los ejes sobre el que debe girar el proceso de enseñanza-aprendizaje es la coeducación, ya que uno de los objetivos que nuestra sociedad pretende conseguir es convertirse en una sociedad igualitaria, y la igualdad de género es uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta en este sentido. El presente trabajo consta de dos partes fundamentales. En una primera parte se desarrolla un pequeño documento en el cuál se pone de manifiesto la importante contribución que las mujeres han hecho en el ámbito de la ciencia. En la segunda parte se propone una unidad didáctica preparada para mis alumnos de 3º de la ESO, en la que se tomará como base para los contenidos el documento desarrollado en la primera parte y en la que se indicará y detallará el resto de apartados propios de toda unidad didáctica.

Sin embargo, antes de entrar a desarrollar la primera parte de este trabajo me gustaría señalar que es lo que me ha motivado en último término a desarrollarlo. Hace pocos días me encontraba, como tantas otras veces, haciendo cola en una de las cajas de un

supermercado. El señor mayor que me precedía hizo un comentario despectivo de la chica que estaba trabajando en la caja porque según él no debía hablar con los clientes a la vez que estaba trabajando. El comentario lo hizo sin dirigirse a nadie en concreto pero estaba claro que no le preocupaba lo más mínimo que yo me enterara, y lo remató con el análisis final que sigue y que reproduzco más o menos literalmente; "... y así nos va, con tantas mujeres en el gobierno". Tan convencido estaba de lo atinado de su diagnóstico de los problemas presentes que nos achacan, que me miró pensando que iba a encontrar a su antecesor en la cola asintiendo con la cabeza. Sin embargo lo que hice fue esquivar su mirada y pensar en lo importante que es evitar que las generaciones futuras sigan teniendo prejuicios como el que habrá acompañado a este señor toda su vida. Anécdotas aparte, en la práctica docente del día a día, todavía se observan comportamientos y actitudes de corte machista que hay que tratar de erradicar. Aquí comienzo a desarrollar la que será mi pequeña contribución en este campo.

La contribución que las mujeres han hecho a la ciencia se remonta a nuestros primeros antepasados. Fueron mujeres, y no solo hombres, las que aprendieron a preparar barro y hornearlo para crear cerámica. Con el tiempo los hornos de alfarería de los primeros ceramistas llagaron a convertirse en forjas en la Edad de Hierro y desde tiempos inmemoriales las mujeres ya trabajaban la joyería y la cosmética. Mediante la observación y la experimentación esta demostrado que las mujeres descubrieron propiedades medicinales en algunas yerbas.

Con el advenimiento de la historia escrita, el papel de la mujer en la ciencia inicia un periodo de decadencia. En la Grecia Clásica, la mujer quedó segregada de la vida intelectual, debido entre otras razones a la opinión generalizada, y difundida por voces de gran autoridad como la de Aristóteles, de la inferioridad básica del sexo femenino. Sin embargo, el "contexto romano" fue algo más favorable a la mujer y empezaron a aparecer los primeros nombres de mujeres que han pasado a la historia de la ciencia. Así, tenemos el trabajo de Hipatia de Alejandría (370 d.C-415) que es considerada por muchos como la mujer "científica" más importante de la antigüedad. Su padre fue Teón, un ilustre matemático y astrónomo con el que trabajó y ayudó en sus escritos. Creció en el ambiente culto de la ciudad de Alejandría. Sus trabajos abarcaron las matemáticas y la filosofía, siendo una auténtica referencia en estos ámbitos del conocimiento. También se ocupó de la mecánica y la tecnología. Su vida acabó de forma trágica ya que fue asesinada por un grupo de fanáticos cristianos debido a que también tuvo influencia en la vida civil y política, y estos la consideraron demasiado cercana a la autoridad romana y contraria a la del patriarca de Alejandría.

La Edad Media y el estilo de vida monástico hizo que las mujeres estudiaran y gozaran de una libertad intelectual que algunos consideran no se repetiría hasta nuestros días. De este periodo histórico podemos destacar a dos mujeres, la primera de ellas Hildegarda de Binden, vivió en el siglo XII, y sus estudios tuvieron una gran importancia en el pensamiento científico general hasta el renacimiento. Sus estudios acerca de cosmología, seres vivos y minerales fueron una autentica referencia durante la Edad Media. La segunda mujer a la que nos referíamos era Trótula, perteneciente a la famosa escuela médica de Salerno. Sus obras se consideraron clásicos hasta el siglo XVI y algunos negaron que su autor fuese una mujer, pues no concebían la posibilidad de que las mujeres fueran capaces de generar obras de tanta profundidad y recorrido.

Las mujeres también tuvieron una importante presencia en la época de la revolución científica y el positivismo. En el advenimiento de la química desde la alquimia, algunas mujeres jugaron un papel importante en países como Francia e Italia, al igual que paso en medicina. Se puede considerar el siglo XVII como aquel en que se asientan las bases para el ingreso de las mujeres en el mundo científico. No obstante, los estudios de estas dependían de la mediación de padres, hermanos o maridos, científicos en definitiva aceptados por ser varones. De esta manera, las llamadas “damas de la ciencia”, alcanzarían niveles de competencia inimaginables para sus antecesoras. Y esto tuvo que ser un enorme orgullo para estas mujeres, pues si bien en Italia las estudiosas hacia un tiempo que eran respetadas y consideradas, en los países en los que se produce la revolución científica (Inglaterra y norte de Europa) la oposición a la instrucción de las mujeres fuera de los conventos era muy fuerte. De este periodo podemos destacar la aportación de la hija de Lord Byron, Ada Augusta Byron (1815-1853), la cuál creo algo parecido a lo que podría ser considerado como el primer “programa informático”..., o también a Sophie Germaine (1776-1831), que aunque no podía recibir clases por ser mujer, gracias al interés que mostraron por ella científicos de la talla de Lagrange o Gauss, consiguió una formación. Enviaba sus escritos sobre diferentes temas de física y matemáticas bajo el pseudónimo de “Señor Le Blanc”. Gano varios premios ofertados por “La Academie” por trabajos de diversa índole científica. Curioso es el caso de Jana Marcet (1769-1858). Esta mujer escribió un libro titulado “Conversations on Chemistry, in which the elements of that science are familiarly explained and illustrated by experiments and plates”, del que se nutrió Faraday, como el mismo reconocería, para instruirse e investigar en el campo de la electroquímica.

El siglo XX es aquel en el que las mujeres afirman definitivamente su papel en el mundo de las investigaciones científicas y tecnológicas y en todos los ámbitos del conocimiento, aunque pervivían, y en menos escala siguen perviviendo aun desgraciadamente, todo tipo de prejuicios y obstáculos. Sin embargo, el contexto en el que las jóvenes se acercaban a los estudios era totalmente distinto al de épocas anteriores. Primero los movimientos de emancipación de la mujer, y después el movimiento feminista, han contribuido a cambiar el mundo en el que vivimos. Las mujeres forman parte con todos sus derechos y deberes del mundo científico, hacen junto con los hombres la historia de la ciencia y han dejado de ser excepciones ejemplarizantes, para convertirse su aportación en una generalidad de la cuál todos debemos congratularnos.

Son varias las mujeres que han recibido el Premio Nobel por sus aportaciones a la ciencia durante el siglo XX, y si bien son todas las que están, mucho me temo que no están todas las que son. Antes de terminar esta primera parte del documento con una breve reseña de las aportaciones de estas mujeres que recibieron el Nobel, me gustaría comentar brevemente el trabajo de otras tres que me resultan también admirables.

Florence Nightingale (1820-1910) fue educada por su padre en el estudio de los clásicos (Euclides, Aristóteles, etc), pero cuando quiso estudiar matemáticas sus padres se opusieron por considerar este tipo de estudio poco apropiado para una mujer. Sin embargo se las arreglo para estudiar matemáticas, mostrando además un gran interés por los asuntos sociales. Viajo y estuvo estudiando diferentes sistemas hospitalarios. Cuando estalló la guerra de Crimea, el Ministro de la Guerra británico le pidió que se hiciera cargo de la administración de enfermería y la gestión de los hospitales de guerra. Cuando llegó a Constantinopla con 38 enfermeras se sorprendió por la falta de higiene y

la escasa profilaxis ante enfermedades de carácter infeccioso. Su lucha fue doble; por un lado trató de reformar la gestión de los hospitales de campaña y del sistema hospitalario general del país, y por otro lado, tuvo que superar el rechazo de muchos hombres que se oponían a recibir órdenes de una mujer. Sus conocimientos de estadística le permitieron tener éxito en la reforma de los hospitales en Gran Bretaña. Fue la fundadora de la escuela de enfermería de Londres y escribió más de 200 libros y artículos.

Grace M. Hopper (USA; 1906-1992) llegó a ser Almirante de la marina norteamericana. Esta mujer perteneció a una familia de tradición militar, y aunque ella misma finalmente hizo carrera en el ejército, su verdadera vocación fueron las matemáticas, especialidad en la que se doctoró. Desde un primer momento se interesó por los computadores y se unió al equipo que sobre estos temas trabajaba en la Universidad de Harvard. En muchos de los trabajos realizados que dieron lugar a los primeros ordenadores intervino ella, siendo considerada la creadora del compilador, el programa intermedio que traduce el lenguaje de programación a lenguaje máquina. Creó el primer lenguaje de programación fácil de usar (COBOL) junto a su equipo.

Emma Amalie Noether (Alemania, 1882-1935) estudió lenguas, matemáticas y piano. Decidió estudiar matemáticas a pesar de que en esa época debía obtener permiso de cada uno de los profesores para poder estudiar esta materia de manera oficial. A pesar de estas dificultades logró doctorarse con una tesis que le valió gran reputación. Con el gran matemático Hilbert estuvo colaborando en la Universidad de Gotingen y terminó desarrollando el denominado “teorema de Noether” que prueba una relación entre simetrías en física y los teoremas de conservación. Su trabajo, en especial en la teoría de Invariantes, condujo a la formulación de varios conceptos de la teoría General de la relatividad de Einstein.. Sus trabajos también contribuyeron al desarrollo del álgebra moderna, en especial, la teoría de anillos. En 1933 los nazis la echaron de la Universidad por ser judía y se trasladó a estados Unidos en donde siguió trabajando hasta su muerte.

Esta es la lista de mujeres que han recibido algún Premio Nobel en ámbitos científicos (Física, Química, Medicina).

Curie, Marie Sklodowska

Polonia, 1867- Francia, 1934. Premio Nobel de Física en 1903 conjuntamente con su marido Pierre Curie, en reconocimiento por sus aportaciones en el terreno de las investigaciones sobre el fenómeno de la radiación descubierta por Henry Becquerel. En 1911 también recibió el Premio Nobel de Química por descubrir los elementos radio y Polonio. Murió de leucemia, seguramente por su exposición a altos niveles de radiación.

Joliot-Curie, Irene

Esta gran mujer (1867-1956) es hija de la anterior y recibió el Premio Nobel de Química en 1935 por la síntesis de nuevos elementos radiactivos. En 1914 ayudó a su madre a instalar unidades de rayos X en hospitales militares y a entrenar al personal. Como cabría esperar, la educación básica la recibió en casa. Formando equipo con su esposo, en los años 1933-34 desarrollaron el primer isótopo artificial bombardeando aluminio con partículas alfa, produciéndose un isótopo radiactivo de fósforo. Luego siguieron otros isótopos radiactivos imprescindibles en medicina y otras áreas del conocimiento. Murió de leucemia al igual que su madre.

Cori, Gerty Theresa

Nació en Praga en 1896 y murió en EEUU en 1957. Fue premiada con el Nobel de Medicina por su aportación en el conocimiento de cómo obtienen las células los nutrientes o transforman la energía. También fueron muy importantes las aportaciones que hizo acerca de las funciones de distintas hormonas y enzimas.

Goeppert-Mayer, María

Nació en Polonia en 1906 y murió en EEUU en 1972. Consiguió el Premio Nobel de Física gracias a sus aportaciones en el campo de la estructura nuclear.

Yalow, Rosalind

Nació en USA en 1921. recibió el Nobel de Medicina por la invención de la técnica de radioinmunoensayo que permite analizar químicamente los tejidos y la sangre humana para diagnosticar enfermedades como la diabetes.

Crofoot Hodgkin, Dorothy

Nació en Gran Bretaña en 1910 y murió en 1994. Fue una de las transformadoras de la química orgánica y recibió el Nobel de química en 1964. También es recordada como una gran mentora de otros científicos y por sus esfuerzos para lograr una buena relación entre Oriente y Occidente.

McClintock, Bárbara

Nació en los EEUU en 1902 y murió en 1992. Recibió el Premio Nobel de Medicina por sus trabajos en citología y en genética.

Levi-Montalcini, Rita

Nació en Italia en 1909. Los estudios acerca de los factores que influyen en el crecimiento significó la concesión del Nobel de Medicina. Su conocimiento y aportación al tratamiento de enfermedades neurológicas fue decisivo.

Eliot, Gertrude B.

Nació en EEUU en 1908 y murió en 1999. recibió el Nobel de Medicina por sus trabajos en la investigación acerca del tratamiento con drogas. Así aportó luz acerca del comportamiento de drogas que sirven para tratar la leucemia infantil, la gota, el herpes, etc.

Nüesslein-Volhard, Christiane

Nació en Alemania en 1942. Recibió el Premio Nobel de Medicina. Sus trabajos se centraron en el control genético y desarrollo temprano de embriones. Así pudo caracterizar los genes que controlan el desarrollo embrionario.

Entraré a continuación en la segunda parte de este trabajo, en donde de manera muy breve trataré de mostrar los objetivos, metodología, actividades y evaluación, es decir, los diferentes epígrafes en los que se desarrolla una unidad didáctica.

Los objetivos generales de etapa relacionados con esta unidad didáctica serían;

- Relacionarse con otras personas e integrarse de forma participativa en actividades de grupo con actitudes solidarias y tolerantes, libres de inhibiciones y prejuicios, y adquirir y desarrollar hábitos de respeto y disciplina como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas educativas.

- Analizar los mecanismos y valores que rigen el funcionamiento de las sociedades, especialmente los relativos a los derechos y deberes de los ciudadanos.

- Obtener y seleccionar información, tratarla de forma autónoma y crítica y transmitirla a los demás de manera organizada e inteligible

- Conocer las creencias, actitudes y valores básicos de nuestra tradición y patrimonio cultural, valorarlos críticamente y elegir aquellas opciones que mejor favorezcan su desarrollo integral como personas.

Aquellos objetivos de área que tienen relación con esta unidad didáctica son:

- Participar en la realización y planificación en equipo de actividades e investigaciones sencillas.

- Seleccionar, constatar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes.

En cuanto a los contenidos a tratar en esta unidad didáctica ya se dijo al comienzo de este trabajo que versarían entorno a lo narrado en la primera parte del mismo.

La unidad didáctica se desarrollaría en 2 sesiones de trabajo, las cuales pasamos a describir;

- Sesión 1; Desarrollo de contenidos. El profesor daría una clase a modo de exposición, y utilizando para ello una presentación con power point, sobre los contenidos de la primera parte del trabajo. Tras ello, se agruparía a los alumnos (grupos de 3 alumnos) para que completasen trabajos de investigación en casa acerca de la labor científica realizada por alguna de las mujeres sobre las que se hubiese hablado durante esta primera sesión. Otros trabajos de investigación serían, la situación actual de la mujer en la Universidad, número de profesoras, investigadoras y estudiantes.
- Sesión 2; los alumnos expondrían sus trabajos y finalmente se debatiría acerca del papel que las mujeres juegan hoy en día en el ámbito científico general. Nota; se fuese necesario una tercera sesión para completar esta segundo, se haría sin ningún problema.

Las bases metodológicas para el desarrollo de esta unidad didáctica serían;

- Participación activa del alumnado
- Búsqueda, selección, tratamiento y análisis de la información. Para ello el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es prioritario.
- Comunicación oral de los resultados de los pequeños trabajos e investigaciones realizadas.

Para evaluar los aprendizajes de los alumnos, los criterios serán los que siguen;

- Interés mostrado por el alumno y su disposición al trabajo.
- Capacidad para trabajar en grupo del alumno.
- Calidad de la búsqueda y selección de la información realizada por el alumno.
- Grado de asimilación de los contenidos desarrollados durante la unidad didáctica.

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán serán los siguientes:

- Observación de la actitud y trabajo del alumno en clase. Anotaciones en el cuaderno del profesor.
- Calificación de los trabajos realizados en casa y expuestos en la segunda sesión de trabajo.

Finalmente, la valoración que hagan los alumnos sobre esta unidad didáctica será el principal instrumento para evaluar la misma. Para ello, se hablará con los alumnos al final de la unidad didáctica para que expresen la opinión que les ha merecido la misma.

BIOGRAFÍA Y PÁGICAS WEB.

www.oei.es/salactsi/mujercie

www.elrincondelvago/cienciaymujeres

www.csic.es/mujerCiencia.do

www.wikipedia.es

