

TRABAJO FIN DE MASTER MUJERES EN LA CIENCIA



MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA
ESPECIALIDAD: FÍSICA Y QUÍMICA Y TECNOLOGÍA

AUTORA: PALOMA GONZÁLEZ ÁLVAREZ

DIRECTORA: MARTA GARCÍA LASTRA



INDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVO GENERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. LA RELACIÓN HISTÓRICA DE LAS MUJERES Y LA CIENCIA	5
3.1. INTRODUCCIÓN	5
3.2. EL ACCESO DE LAS MUJERES A LA EDUCACIÓN SUPERIOR	7
3.3. CONTRIBUCIONES DE LAS MUJERES A LA CIENCIA	9
4. LA SITUACIÓN ACTUAL	15
4.1. ÁREA DE CONOCIMIENTO	17
4.2. PUESTOS DE RESPONSABILIDAD	22
4.3. VIDA FAMILIAR	25
5. PROPUESTA EDUCATIVA	27
5.1. CONTEXTO	27
5.2. PROPUESTA EDUCATIVA: <i>APORTACIONES DE LAS MUJERES A LA CIENCIA. EL CASO DE ROSALIND FRANKLIN</i>	31
5.2.1. OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CONTENIDOS TRANSVERSALES Y COMPETENCIAS BÁSICAS	31
5.2.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	35
5.2.3. TEMPORALIZACIÓN	42
6. CONCLUSIONES	43
7. BIBLIOGRAFÍA	45
8. ANEXO (GUIÓN DE ENTREVISTAS)	48

1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

La relación histórica que las mujeres han tenido con el mundo de la ciencia¹ ha estado basada bien en las dificultades para poder desarrollar un conocimiento que la sociedad consideraba “de hombres”, bien en la invisibilización de las aportaciones de aquellas que consiguieron salvar esta situación. Actualmente, y al igual que ocurre en otros ámbitos de la sociedad, las mujeres hemos conseguido, en general, superar estas situaciones y somos cada vez más en carreras como la Física o las Matemáticas, al mismo tiempo que se reconoce la valía de nuestras aportaciones.

Desde estos dos puntos de vista se plantea este trabajo: de un lado, desde una visión histórica poco halagüeña para las mujeres, y de otro desde el análisis de la situación actual en el que se hace visible los cambios acontecidos. Sin embargo, también es necesario reconocer lo que la Historia (o lo que nos han contado de la Historia) nos ha ocultado (me refiero a la obra y aportaciones de mujeres científicas poco conocidas), al mismo tiempo que incidir en la necesidad de seguir alentando y visibilizando el trabajo de las mujeres en un ámbito en el que su llegada (reconocida) es bastante reciente. Por medio, cabe contar con la labor que desde el mundo educativo puede hacerse para trabajar estas dos líneas, de ahí la importancia de reivindicar la figura de mujeres científicas y de ofrecer una nueva imagen de la ciencia alejada de la visión androcéntrica que habitualmente se nos ha ofrecido.

Teniendo en cuenta este planteamiento, este trabajo quedará estructurado en tres partes fundamentales: de un lado, una perspectiva histórica que explique la relación de las mujeres con el mundo de la ciencia y que además sirva para recordar la figura de mujeres poco (re)conocidas en este campo; de otro, un análisis de la situación actual, y por último una propuesta para trabajar en el mundo educativo.

¹Entendiendo como ciencias al conjunto de conocimientos relacionados a las ciencias exactas físicoquímicas y naturales

Para llevar a cabo este trabajo he utilizado dos técnicas de investigación: una cuantitativa fundamentada en la recopilación de datos secundarios, a partir de los cuales analizar la situación de las mujeres en el mundo científico; y por otro lado la cualitativa basada en las entrevistas realizadas a mujeres estudiantes, trabajadoras o vinculadas con el mundo científico y puedan aportar sus experiencias y opiniones personales. Además de esta recopilación de datos y discursos, he hecho uso de diversa bibliografía sobre el tema utilizada sobre todo en el marco teórico del trabajo.

2. OBJETIVOS

En un trabajo de investigación, el investigador/a se propone unas metas de estudio. A partir de ellas se diseña el camino a seguir con la convicción de poder lograr evidencias que nos informen sobre los resultados alcanzados, de manera que podamos comprobar si las mismas han podido ser alcanzadas y en qué medida. Así pues, desde el estudio como mujer y estudiante de ciencias y teniendo a mi disposición gran cantidad de documentos y evidencias sobre el papel de la mujer en este ámbito, me propongo los siguientes objetivos

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Conocer la relación de las mujeres con el mundo científico

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer el papel y aportaciones de las mujeres a lo largo de la Historia, así como su visibilización progresiva en el campo de las ciencias.
- Analizar la situación actual de las mujeres en el mundo de las ciencias.
- Diseñar una propuesta educativa, enmarcada en la educación secundaria, más concretamente en Biología y Geología, para concienciar al alumnado de la importancia de la igualdad entre mujeres y hombres.

3. LA RELACIÓN HISTÓRICA DE LAS MUJERES Y LA CIENCIA

3.1. INTRODUCCIÓN

El mundo de las ciencias siempre ha sido un ámbito más o menos restringido para las mujeres, sin encontrar apenas aportaciones reconocidas de éstas a los avances científicos. Si preguntamos a cualquiera que recuerde el nombre de personas relacionadas con el mundo de la ciencia, la mayoría nos hablará de Albert Einstein, Isaac Newton, Charles Darwin, Blaise Pascal..., esto es, nombres de hombres científicos, de ahí que quepa preguntarse: ¿qué hay de las mujeres científicas?, ¿realmente ninguna mujer ha investigado, descubierto o estudiado nada importante para el avance de las ciencias? A pesar de su invisibilización histórica, no son pocas las mujeres que han hecho grandes aportes a las ciencias, si bien simplemente no se las ha reconocido este mérito y han sido desplazadas a puestos de ayudantes, siendo menospreciadas y en muchas ocasiones beneficiándose de sus éxitos otras personas. Ideas de pensadores tan reconocidos como Rousseau (1998: 565) apoyaron en épocas pasadas estas ideas: “La investigación de las verdades abstractas y especulativas, de los principios y axiomas en la ciencia, todo lo que tiende a generalizar las ideas no es propio de las mujeres, porque las obras de ingenio exceden a su capacidad, ya que no poseen la atención ni el criterio suficiente para dominar las ciencias exactas”.

Para ejemplificar la idea de la importancia que algunas mujeres han jugado en el campo científico, baste citar a Hipatia de Alejandría (descubierta recientemente por muchas personas a través del cine²), la primera mujer en realizar una contribución sustancial al desarrollo de las Matemáticas. Considerada como una verdadera precursora y hasta una mártir mujer de ciencias (Lelyen, 2012), nació en el año 379 en Alejandría. Sus trabajos en Filosofía, Física y Astronomía fueron considerados herejía por los cristianos, quienes la asesinaron brutalmente. Desde entonces, Hipatia fue considerada casi como una santa patrona de las ciencias y su imagen es vista un símbolo de la defensa de éstas, contra la irracionalidad y la estupidez de las

²Me refiero a la película “Ágora” dirigida en el año 2009 por Alejandro Amenábar.

embestidas religiosas, siempre carentes del mínimo sentido. Sin duda una mujer reseñable.

También me gustaría destacar la figura de una mujer que ha quedado demostrado que fue una gran científica y que tuvo que luchar contra un mundo machista donde la mujer no tenía cabida. Se trata de Rosalind Franklin, nacida en 1920 en Londres y fallecida en 1958. Fue biofísica y cristalógrafa, teniendo una participación crucial en la comprensión de la estructura del ADN, ámbito en el que dejó grandes contribuciones, como por ejemplo la observación de la estructura del ADN mediante imágenes tomadas con rayos X, un trabajo que a pesar de su importancia no le fue reconocido. Por el contrario, el crédito y el premio Nobel de Medicina (otorgado por la contribución al descubrimiento de la estructura del ADN) se lo llevaron sus compañeros Watson (quien más tarde fue cuestionado por sus polémicas declaraciones racistas y homofóbicas) y Crick, quien ninguneaba constantemente los aportes de Rosalind. La propuesta educativa que se recoge en este trabajo versará sobre su figura.

Por último, para terminar esta introducción al tema, me gustaría nombrar a quizá una de las únicas mujeres reconocidas en el mundo de las ciencias. Si preguntamos a cualquier persona profana en estos temas por el nombre de una mujer importante en la historia de las ciencias, estoy segura que la mayoría citaría a Marie Curie³, la química y física polaca, quien dedicó su vida entera a la radioactividad, siendo la máxima pionera en este ámbito. Fue la primera persona (y no digo primera mujer) en conseguir dos premios Nobel, para los cuales literalmente dio su vida y hoy, a más de 75 años de su muerte, sus papeles son tan radiactivos que no pueden manejarse sin un equipo especial. Su legado y sus conocimientos en Física y Química impulsaron grandes avances, siendo incuestionable su valía científica al mismo tiempo que cuestionados algunos episodios de su vida privada. Una forma más de cuestionar la figura de una mujer en un “mundo de hombres”.

³Recordemos que su nombre era Marie Salomea Skłodowska, adoptando el apellido Curie en el momento de su matrimonio con el Físico Pierre Curie.

Como puede comprobarse a partir de los retazos de la biografía de estas tres científicas, la relación de las mujeres con el mundo de las ciencias puede ser considerado un camino que discurre desde la brillantez de Marie Curie, cuestionada únicamente por su vida privada, hasta el odio y rechazo que sufrió Hipatia acusada de herejía simplemente por su inteligencia, pasando por la apropiación de logros ajenos por parte de los compañeros de Rosalind Franklin.

3.2. EL ACCESO DE LAS MUJERES A LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

Sin lugar a dudas, el acceso de las mujeres a las instituciones de educación superior supuso un cambio en la relación de éstas con el mundo científico.

A lo largo de toda la historia, las mujeres no fueron bien vistas en las instituciones oficiales científicas y únicamente pudieron recibir algún tipo de educación en conventos, ya que como bien apunta Montserrat Cabré (Cabré, 2013), la creación de la universidad fue un retroceso para la mujer ya que no tuvo acceso a ella, en el caso español, hasta 1910, imponiendo esta limitación a su voluntad de estudiar. Si bien, como también destaca la misma autora, desde los primeros manuscritos que se conservan de ciencias, podemos observar ilustraciones en las que aparecen mujeres retratadas como docentes o ayudando en labores científicas, dejando claro así el reconocimiento de la mujer en la recuperación de la salud. De todo esto, podemos deducir que las mujeres siempre han jugado un papel muy importante en las ciencias, sobre todo en las de la salud, pero rara vez se les ha dado el reconocimiento que merecen.

Volviendo al tema del acceso de la mujer a la universidad, su asistencia nunca estuvo explícitamente vetada, simplemente porque nadie había pensado, jamás, en que una mujer quisiera estudiar y, mucho menos, que lo necesitara para ser una buena madre y esposa.

La primera alumna que se matriculó en un centro universitario en España fue María Elena Maseras Ribera, concretamente en 1872, en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona. Tal y como apunta Consuelo Flecha (Plaza, 2010) en esos años “se van matriculando una serie de chicas pero no se les quiere emitir el

título porque éste tiene un carácter profesional y no podían ejercer”, explica Flecha, catedrática de la Universidad de Sevilla. Antes, en 1849, la tradición cuenta (si bien no es algo probado), que Concepción Arenal se disfrazó de hombre para poder estudiar Derecho en la Universidad de Madrid.

En 1882 una Real Orden acabó con el vacío legal y suspendió “en lo sucesivo la admisión de las Señoras a la Enseñanza Superior”. Esta situación se mantendría hasta 1988, momento en el que otra Real Orden posibilitó su acceso si bien necesitando contar con el permiso de una autoridad (política) para realizar su matrícula.

No fue hasta 1910 cuando las mujeres, a través de la Real Orden dictada por el Ministro de Instrucción Pública que autorizaba a las mujeres a acceder a la educación superior en España sin necesidad de un permiso especial, consiguieron el pleno derecho a iniciar y continuar sus estudios universitarios en España. En los años siguientes a la promulgación de esta ley aparecieron algunas instituciones como la Residencia de Señoritas (1915) que fue el primer centro oficial destinado a fomentar la enseñanza universitaria para mujeres en España. Fundada por la Junta para Ampliación de Estudios según el modelo de la Residencia de Estudiantes, y dirigida por la ilustre pedagoga María de Maeztu hasta 1936, su objetivo principal era proporcionar una educación universitaria a las mujeres. Entre sus instalaciones disponía de un laboratorio para hacer prácticas (ya que muchas de las mujeres que se matriculaban optaban por estudiar Farmacia), así como bibliotecas para impartir Biblioteconomía.

A partir de ese momento, el porcentaje de mujeres sobre el total del alumnado universitario no dejó de aumentar. Si en el momento de la aprobación de la ley (1910) suponían tan solo el 0,1%, en el curso 1935-36 representaban ya el 9% (fundamentalmente su presencia se concentraba en Farmacia, Ciencias, Filosofía y Letras y Medicina). En los años sesenta suponen alrededor del 20%, y ya a mediados de los ochenta son mayoría en las matrículas de este nivel de enseñanza (García Lastra, 2010).

3.3. CONTRIBUCIONES DE LAS MUJERES A LA CIENCIA

Tal y como he comenzado a señalar en la introducción de este apartado, si nos remontamos tiempo atrás y a nivel mundial, tenemos que destacar a un gran número de mujeres, no demasiado conocidas desafortunadamente, que fueron capaces de demostrar conocimientos muy significativos en el mundo de las ciencias. Estoy hablando por ejemplo, de Ágora de Alejandría y, de nuevo, de Hipatia de Alejandría. “Geográficamente egipcia, culturalmente griega y políticamente romana, no podía renunciar a la igualdad, ni a la dignidad ni a la libertad” (Nomdedeu Moreno, 2010: 76).

Pero en este trabajo no pretendo mostrarla como una mujer excepcional, sino como una mujer inteligente, con capacidades innegables, tal vez la más sabia de entre los sabios, ya que millones de jóvenes de todo el mundo iban a ella a escucharla y beber de su sabiduría.

Sabemos muy poco de su vida, y cada uno lo cuenta a su manera, en cualquier caso sabemos que fue una mujer muy reconocida en su época, incluso por sus enemigos. Sabemos además que publicó escritos sobre Astronomía, Física, Matemáticas..., e incluso, algunos cronistas dicen que fue jefa de la Escuela Neoplatónica de Filosofía, o que al menos estuvo a punto de serlo.

Su aportación a las ciencias fue realmente considerable: las cónicas de Apolonio, los tamaños y distancias de los astros del sistema solar, las ecuaciones diofánticas, etc. Resulta impresionante cómo con una observación atenta y cálculos sencillos, llevaron a Hipatia a ser capaz de calcular el radio de la tierra o la distancia de la Tierra al Sol o a la Luna y el diámetro angular de nuestro satélite. Estos descubrimientos se relacionan con el periodo menstrual de las mujeres ya que es aproximadamente igual al de la luna, casi 30 días. Esta anécdota de relacionar el periodo menstrual con sus descubrimientos de Astronomía se ha justificado cinematográficamente cuando Hipatia muestra un paño manchado en sangre para disuadir a Orestes de sus pretensiones amorosas. La observación de un eclipse total de Luna, proporciona la posibilidad de observar cuánto tarda la Luna en esconderse bajo la sombra de la Tierra (Nomdedeu Moreno, 2010).

Pasando ahora a un tema más actual, como bien defiende Yolanda Chía Salido, la inventora del Bibebrik (el biberón instantáneo), en su artículo sobre creatividad femenina y resolución de problemas, cada género posee una manera particular de organizarse y procesar la información fruto de la evolución, pero ninguna supera a la otra (...) No obstante, los varones que presentan los rasgos de personalidad descritos para las personas creativas, a menudo obtienen resultados muy altos en pruebas de “feminidad”, lo que indica que tienen una mayor sensibilidad, son más conscientes de sí mismos y más abiertos a la emoción e intuición que el hombre medio en este aspecto” (Chía Salido: 2010:84). Así que después de esto cabe preguntarse: ¿por qué el número de inventores hombres supera con mucho al número de mujeres? Yolanda Chía Salido, en el mismo artículo nos da las claves a esta pregunta: “Durante siglos las sociedades han sido patriarcales y los hombres han intentado subestimar la mente femenina tratándola de poco rigurosa e ilógica y exaltando el valor de la razón sobre la emoción, menospreciando a la mujer. Hoy sabemos que el supuesto predominio mental del varón es solo una fantasía, puesto que desde los orígenes conocidos está ampliamente comprobado que las mujeres han contribuido al desarrollo de la ciencia y la mejora de la calidad de vida de la humanidad”.

Como ya se ha apuntado, a lo largo de toda la Historia podemos encontrar ejemplos de mujeres científicas (alquimistas, médicas, inventoras...), algunas de las cuales, si bien, al igual que ocurría en el caso del acceso al mundo universitario, en ocasiones fue la propia legislación la que favoreció la ocultación del quehacer femenino en este sector, las mujeres apenas podían firmar documentos y registrar patentes les estuvo prohibido durante años e incluso, una vez les estaba permitido por ley, se les continuaban poniendo todo tipo de trabas y obstáculos. Este es el caso, por poner un ejemplo, de Ada Lovelace, que tuvo gran participación en la creación del motor analítico, una de las primeras computadoras creada en 1842 por Charles Babbage. La participación de Ada fue deliberadamente ocultada y solo gracias a documentos de origen personal y/o privado se ha logrado conocer.

Muchos inventos de los que hoy disfrutamos fueron ideados por mujeres, muchos más de los que nunca sabremos, pero estas mujeres no tuvieron más opción

que registrar sus patentes a nombre de sus esposos u otros familiares varones, ya que ni siquiera podían firmar contratos con su nombre. (Chía Salido, 2010)

Pasando del campo de los inventos al de la ciencia, quería demostrar que hay muchas mujeres que han realizado grandes aportes a las ciencias, destacar sobre todo sus contribuciones y las dificultades que han encontrado para hacer su trabajo y que aunque haya un gran número de mujeres científicas, pocas de ellas llegan a puestos de responsabilidad, así que como defiende Purificación Escribano López (2010), necesitamos que la sociedad reconozca su papel, porque la historia de la ciencia está llena de nombres masculinos y solo se conoce oficialmente a Marie Curie, ¿es que no hay otras mujeres científicas?. Un profano en la materia podría decir que no, pero a partir de los años 60 los movimientos feministas empezaron y aun continúan haciendo visible el papel de las mujeres en las ciencias, sin olvidar su vinculación histórica a otros espacios como la vida familiar y sus restricciones, incluso legales como hemos visto, para acceder a la vida académica y laboral, hechos que han provocado una escasa representación numérica de las mujeres en este campo. (Escribano López, 2010).

La genetista Rita Arditti (Arditti en Rubio, 1996: 156) expone el siguiente argumento; “existe un sentimiento general según el cual el trabajo realmente original, creativo y que da lugar a cambios es producido por los hombres, mientras que las mujeres son eficientes en funciones técnicas y en recogida de datos”. Con esto podemos deducir que ser científica es formar parte de una profesión masculina y por tanto haber superado las “desventajas” de pertenecer al sexo femenino. Además, Rita Arditti añade: “la posición de las mujeres en los laboratorios científicos y tecnológicos es sospechosamente similar a su posición en la familia, de las mujeres se espera que cumplan sus funciones maternas de apoyo y mantenimiento” (*Ibidem*: 16).

En los últimos años ha habido un gran incremento de mujeres científicas, si bien sigue siendo un campo más o menos limitado, un hecho que tal y como afirma Linda Schiebinger no está causado por la naturaleza física, psicológica o intelectual de las mujeres, situaciones que no les impiden hacer ciencia tan bien como a los hombres (Schiebinger en Escribano López, 2010: 157).

Las mujeres han contribuido a la ciencia mucho más de lo que habitualmente pensamos, pero, generalmente, no se les ha reconocido este mérito, encontrándonos ejemplos como el descubrimiento del proceso de destilación por María la Judía, quien construyó el primer alambique. Y es que existen artículos y documentos donde podemos encontrar los logros o aportaciones de las mujeres a las ciencias, si bien estos trabajos fueron contestados por hombres diciendo que por cada página de logros de mujeres, ellos podrían escribir cien páginas de éxitos masculinos.

Tal vez, el problema de que no se conozcan las aportaciones de las mujeres en este campo, sea porque para los historiadores era importante recoger otros datos como la edad, religión, clase social... pero nunca el género; quizá porque se presuponía que siempre eran hombres.

Margaret Rossiter (en Escribano López, 2010), analizando la estructura de la comunidad científica y más concretamente la posición de las mujeres en ella indica que existen dos tipos de discriminación: una de ellas es que se les asignan trabajos femeninos o catalogados por el sexo, es decir, trabajos de rutina. Otra es la discriminación jerárquica que servía (y sirve) de contención para mujeres brillantes y capaces, restringiéndolas a rangos de ayudantes científicos.

Lamentablemente, quizás la única mujer que consiguió un poco de reconocimiento por sus aportaciones a la ciencia fue Marie Curie, quien dedicó su vida entera a estudiar la Radioactividad, aunque este campo de estudio en muchas ocasiones fue menospreciado, tachado de ser una simple observación, procesado de datos, etc. es decir un trabajo de mujeres, laborioso, que requiere paciencia y tiempo, un tiempo que los hombres no pueden desperdiciar.

Para evidenciar todo lo anteriormente citado, la invisibilización de las mujeres en el ámbito científico y su escaso reconocimiento público, voy a basarme en datos objetivos a partir del análisis de las ganadoras del Premio Noble desde la instauración de este galardón.

Desde 1901 el Premio Nobel es entregado a personas y organizaciones de todo el mundo. En total, 41 mujeres han recibido el premio en los seis campos que son reconocidos: Física, Química, Medicina, Literatura, Paz y Economía.

Diez mujeres han ganado el Premio Nobel de Medicina, cuatro el de Química y dos el de Física, donde destacan:

1. **Marie Curie**, fue una química y física polaca, posteriormente nacionalizada francesa. Pionera en el campo de la radiactividad, fue, entre otros méritos, la primera persona en recibir dos Premios Nobel, la única persona en haber recibido dos Premios Nobel en distintas especialidades, Física y Química, y la primera mujer en ser profesora en la Universidad de París.
2. **Irene Joliot-Curie**, nacida en Francia en 1897 hija de Pierre Curie (Nobel de Física en 1903) y Marie Curie (Nobel de Física en 1903 y de Química en 1911). Premio Nobel de Química en 1935 junto con su marido. Tras estudiar física y química en la Universidad de París durante la Primera Guerra Mundial fue asistente del departamento de radiografía de diversos hospitales franceses. Ya acabada la guerra fue nombrada ayudante de su madre en el Instituto del Radio de París, posteriormente conocido con el nombre de Instituto Curie.
3. **Gerty T. Cori**, nacida en Checoslovaquia en 1896. Se convirtió en la tercera mujer en el mundo, y primera en Estados Unidos, en ganar un Premio Nobel en Ciencias y la primera mujer a nivel mundial en ser galardonada con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina. Emigró a Estados Unidos y fue profesora de la Washington University School of Medicine de St. Luis. Cuando murió fue descrita como « Un ejemplo de dedicación a un ideal... al avance de la ciencia en beneficio de la humanidad».
4. **Marie Goeppert-Mayer**, nacida en Alemania en 1906. Premio Nobel de Física en 1963, compartido con Wigner y Jensen. Se trasladó en 1930 a Estados Unidos, al casarse. Se vio implicada en el trabajo de fabricación de la bomba atómica en la segunda guerra mundial: una bomba que podría haber sido utilizada contra su país.

5. **Dorothy Crowfoot Hodgkin**, nacida en Egipto en 1910. Premio Nobel de Química en 1964. Única mujer inglesa que ha recibido el galardón por su determinación de la estructura de la vitamina B12 por Rayos X. Hizo interesantes aportaciones al estudio de la estructura analítica de la penicilina.
6. **Rosalyn Yallow**, nacida en Estados Unidos en 1921. Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1977, compartido. Cuando recibió el galardón, en un periódico apareció en primera plana «Cocina, limpia, gana el Premio Nobel».
7. **Bárbara McClintock**, nacida en Estados Unidos en 1902. Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1983. Es la única mujer que en estas áreas ha recibido en solitario el Premio Nobel, pero hay que decir que realiza sus experimentos en su casa, sin la ayuda de un equipo investigador.
8. **Rita Levi-Montalcini**, nacida en Italia en 1909. Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1986, junto con Stanley Cohen, su colaborador durante 30 años.
9. **Gertrude Elion**, nacida en Estados Unidos en 1918. Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1988, compartido con dos colaboradores, por el descubrimiento de importantes principios del tratamiento con drogas.
10. **Ada Yonath**, Jerusalén, 22 de junio de 1939 es una cristalógrafa israelí reconocida por sus trabajos pioneros en la estructura de los ribosomas. Es directora del Centro de Estructura Biomolecular Helen y Milton A. Kimmelman del Instituto Weizmann. Fue galardonada con el Premio Nobel de Química en 2009.
11. **Christiane Nüsslein-Volhard**, estudió inicialmente Biología en Fráncfort, luego cambió a Física y posteriormente a Bioquímica. Desde 1985 dirige la división de genética del Instituto Max Planck de Biología del desarrollo en Tubinga, Alemania. Recibió, junto Edward B. Lewis y Eric Wieschaus, el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en el año 1995.
12. **Linda B Buck** es una bióloga, médica y profesora estadounidense. Conocida por sus trabajos sobre sistema olfatorio. Obtuvo junto a Richard Axel el Premio

Nobel en Fisiología o Medicina de 2004 por sus trabajos sobre los receptores olfatorios. Desde el 2004, trabaja en el Departamento de Neurobiología de la Universidad Harvard y en el Centro Fred Hutchinson, también en Boston.

13. Françoise Barré - Sinoussi Destacada viróloga francesa. La científica francesa, galardonada con el Premio Nobel de Medicina 2008 por su descubrimiento del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), es una destacada especialista en regulación de infecciones virales.

14. Elizabeth Blackburn; bioquímica australiana, descubridora de la telomerasa, una enzima que forma los telómeros durante la duplicación del ADN. Fue Premio Nobel de Medicina en 2009

15. Carol W. Greider; bioquímica estadounidense. Descubridora de la telomerasa, una enzima que forma los telómeros durante la duplicación del ADN. Recibió junto con Elizabeth Blackburn y Jack Szostak en 2009 el Premio Nobel de Medicina.

En resumen, quince mujeres han recibido el galardón. Dos en Física (compartido con hombres), cuatro en Química (dos de ellos compartidos con hombres), y diez en Fisiología y Medicina. Los datos son altamente significativos y ponen de manifiesto las dificultades históricas de las mujeres no sólo para desarrollar su trabajo en este campo sino también para verlo reconocido públicamente.

4. LA SITUACIÓN ACTUAL

Una vez conocido el escenario histórico en el que se ha desarrollado la relación de las mujeres con la ciencia, cabe ahora analizar la situación actual, partiendo de la idea, tal y como se ha repetido desde la introducción de este trabajo, del importante avance de las mujeres en éste y otros campos. Para ello nos circunscribiremos, fundamentalmente, al desarrollo de su carrera dentro del ámbito universitario.

Para llevar a cabo este análisis, tal y como apunté, haré uso de dos tipos de datos: de un lado, datos secundarios obtenidos a través de diversas fuentes (Eurostat, INE...) recogidas en la bibliografía; de otro, datos primarios derivados de las

entrevistas realizadas a una muestra de mujeres relacionadas de uno u otro modo con el mundo de la ciencia. La combinación de estos dos tipos de datos y fuentes posibilitará una información más rica en nuestro trabajo.

La elección de las mujeres entrevistadas cuyos perfiles detallaré a continuación, ha estado guiada por la consideración de éstas como “informantes cualificadas” en el tema central de este trabajo. Las mujeres entrevistadas han sido las siguientes⁴:

Montserrat Cabré, Doctora en Historia Medieval por la Universidad de Barcelona trabaja en varias líneas de investigación, todas ellas relacionadas con cuestiones de género y siempre vinculada con las ciencias, aunque más concretamente con las Ciencias de la Salud. Actualmente es profesora en la Universidad de Cantabria, Facultad de Medicina, donde imparte una asignatura transversal que versa sobre el género y las ciencias. Además ha sido la fundadora del Aula Interdisciplinar Isabel Torres de Estudios de las Mujeres y del Género de la Universidad de Cantabria.

Por otro lado, **Marta Rojo**, Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Cantabria, profesora de secundaria durante 5 años de Informática y Matemáticas en diferentes IES en la provincia de Burgos. Actualmente es profesora en una escuela de adultos.

Por último **Teresa Barriuso**, Catedrática de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria, cuya especialidad es la Física. Es además una mujer muy concienciada con la perspectiva de género y actualmente pertenece al Consejo de Dirección del Aula Interdisciplinar Isabel Torres de Estudios de las Mujeres y el Género.

⁴Las tres profesoras entrevistadas han permitido que su nombre aparezca en el trabajo.

Los ejes temáticos (a partir de los cuales se ha estructurado este apartado), que han guiado la búsqueda de datos y la confección del guión de las entrevistas han sido los siguientes:

- Presencia de mujeres según área de conocimiento en la universidad (como estudiantes o docentes).
- Puestos de responsabilidad ocupados en el mundo universitario.
- Influencia de las responsabilidades familiares en la vida profesional.

4.1. AREA de CONOCIMIENTO

A continuación se muestran las cifras correspondientes a las mujeres matriculadas en educación universitaria, haciendo una diferenciación por campos o áreas de estudio.

Como puede comprobarse en la Tabla 1, las mujeres son mayoría en aquellas titulaciones englobadas dentro de las áreas de Educación, Humanidades y Artes y Ciencias Sociales y Derecho. En contraposición, las áreas correspondientes a Ingenierías y Ciencias y Matemáticas apenas cuentan con un 30-35% de mujeres matriculadas, si bien cabe destacar el aumento observado en las Ingenierías, Agricultura y Veterinaria y Ciencias de la Salud en los últimos años.

Al comparar los datos de las universidades españolas con otras de la Unión Europea o Estados Unidos, podemos observar que la situación es muy similar en cuanto a los porcentajes de preferencia a la hora de elegir campo de estudios, siendo importante señalar el aumento de alumnas de Ingeniería en España respecto a las ingenieras estadounidenses de más de un 10%.

Tabla 1: Porcentaje de mujeres matriculadas en educación universitaria

	Total campos	Educación	Humanidades y Artes	Ciencias Sociales y Derecho	Ciencias y Matemáticas	Ingeniería	Agricultura y Veterinaria	Ciencias de la Salud
1998								
España	53,3 %	75,3 %	64,0 %	56,8%	41,1 %	25,9 %	43,0 %	74,2 %
UE-15	51,0 %	75,2 %	66,4 %	51,9 %	40,8 %	21,7 %	45,9 %	66,6 %
EEUU	55,8 %							
2007								
España	54,5 %	76,4 %	61,6 %	57,9 %	35,1 %	30,4 %	47,6 %	74,4 %
UE-15	54,2 %	75,6 %	66,4 %	55,6 %	37,7 %	25,3 %	50,9 %	70,1 %
EEUU	56,7 %	80,0 %	58,0 %	54,6 %	41,1 %	19,2 %	50,8 %	74,2 %

Fuente: UMYC (2009)

Los discursos obtenidos en las entrevistas realizadas nos ayudan a comprender mejor los datos expuestos y nos hacen ver cómo a pesar de “tradiciones históricas” que siguen condicionando las elecciones de mujeres y hombres, el mundo de la ciencia también se está transformando.

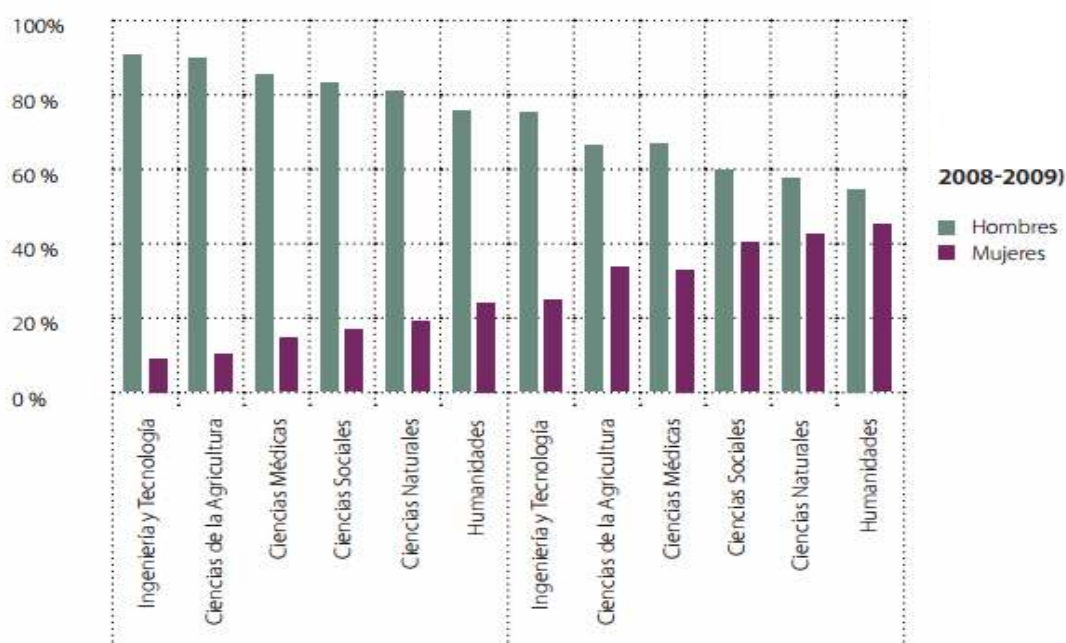
De este modo, como afirma **Montserrat Cabré**, *las mujeres tendemos a elegir carreras relacionadas con el cuidado y la educación, todos tenemos una realidad histórica, que nos hace direccionarnos o elegir tendencias diferentes, existen dos teorías, unas que apuntan a razones históricas o culturales y otra esencialista. Las mujeres siempre se han dedicado a tareas más prácticas de la vida cotidiana, han ensayado más la parte de la concepción, pero las mujeres pueden desarrollar todas sus capacidades en diferentes ámbitos.* Una situación que es matizada por las otras dos entrevistadas, dado que como apunta **Teresa Barriuso**, desde su experiencia personal como docente no encuentra una gran diferencia entre el número de chicas y chicos matriculados en sus clases de Física actualmente, una situación diferente a la que encontraba cuando ella estudiaba, momento en el que la Física y las Ingenierías eran carreras claramente masculinas. Según ella, *hoy en día no existe una sobrerrepresentación masculina en este tipo de áreas.*

Una percepción compartida por **Marta Rojo** quien recuerda que *cuando yo empecé mi carrera de matemáticas el 80% de los estudiantes éramos mujeres*, si bien,

continúa,[...] *he de reconocer que a las ingenierías tienden a ir más los hombres, pero yo creo que actualmente esto está cambiando...*

Si además de en las matrículas nos fijamos en la posición que hombres y mujeres ocupan en el mundo universitarios como docentes (en cátedras y titularidades), podemos comprobar cómo se mantiene la escasa representación femenina en las Ingenierías frente a la casi igualdad en las carreras humanísticas (si bien, en todo caso debemos apuntar la mayor presencia de varones entre el profesorado universitario).

Grafico 1: Cátedras y titularidades por sexo en la universidad pública Española según área 2008-2009



Fuente: UMYC (2011)

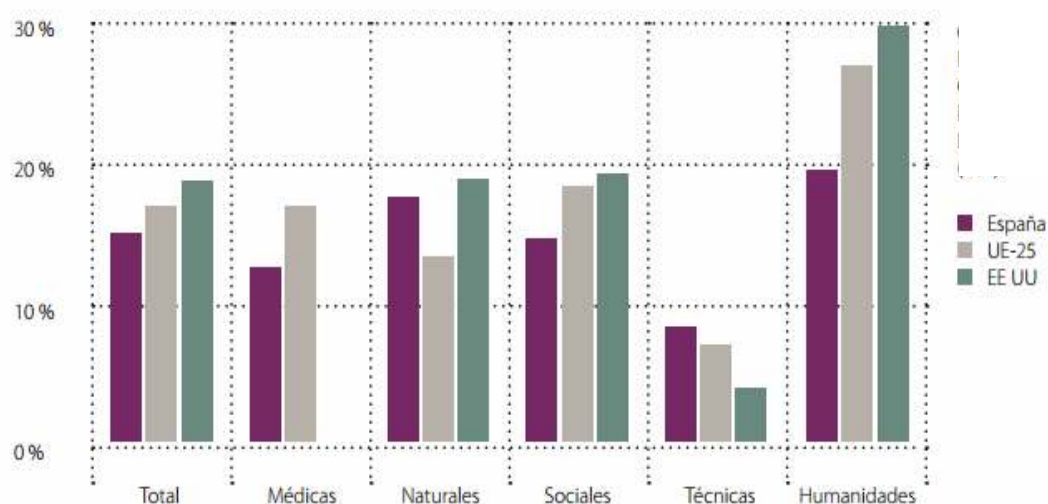
Respecto a la comparativa de catedráticas por áreas en España y en otros países (Gráfico 2), podemos observar cómo en general, España cuenta con menos representación femenina en todos los campos de estudio, con la excepción de las carreras técnicas. La explicación a esta situación la podemos encontrar en los discursos de las mujeres entrevistadas:

Tal y como apunta **Montserrat Cabré**, *Al haber trabajado en otros países he podido observar algunas diferencias en cómo se asimila la igualdad, destacando que*

España tampoco se encuentra en una situación tan mala respecto a otros países como Alemania, que podemos considerar como un país más igualitario. En cambio, aunque parezca sorprendente, en Turquía hay más mujeres catedráticas que en España, pero siempre hay que contextualizar los datos y ver la importancia que da la sociedad a las diferentes profesiones o cargos desempeñados por mujeres.

Éste argumento también lo apoya **Teresa Barriuso**, quien considera que los puestos ocupados mayoritariamente por mujeres tienen una consideración social más baja que los que suelen desempeñar los hombres.

Grafico 2: Porcentaje de mujeres catedráticas por área. España, UE-27 y EEUU



Fuente: Comisión Europea (2012)

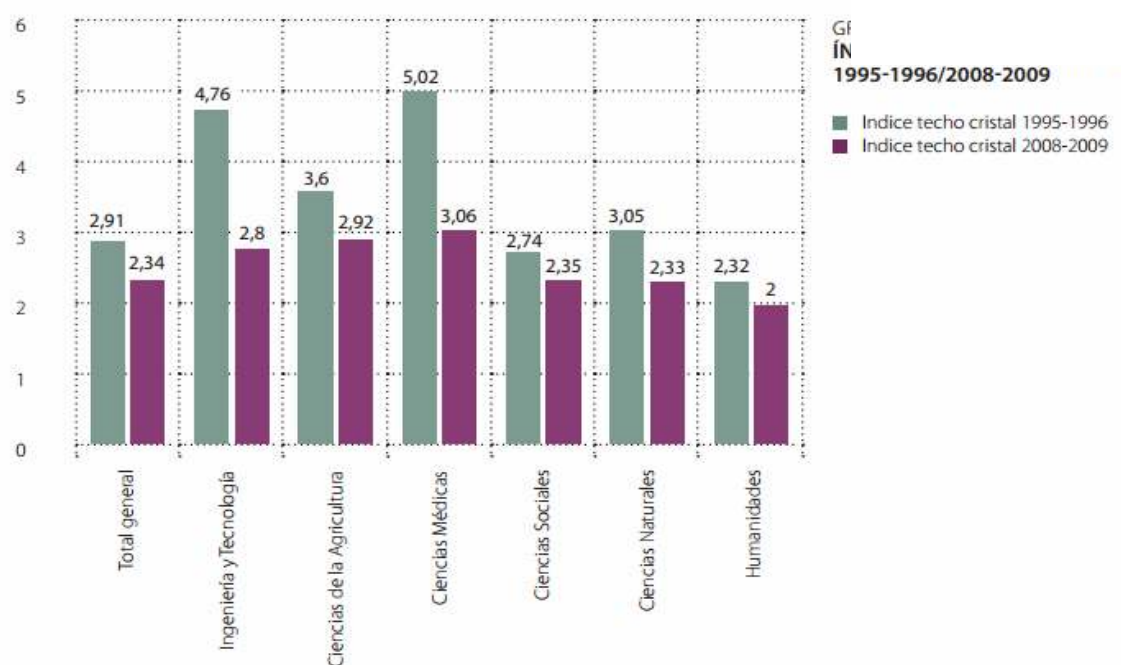
Pero, ¿existe un “techo de cristal” para las mujeres en el mundo científico? Denominamos **techo de cristal** a una superficie superior invisible en la carrera laboral de las mujeres. Se trata de un techo que limita sus carreras profesionales, difícil de traspasar y que les impide seguir avanzando. Es invisible porque no existen leyes o dispositivos sociales establecidos y oficiales que impongan una limitación explícita en la carrera laboral a las mujeres

En palabras de las mujeres entrevistadas, sí que existe, si bien “oficialmente” las situación sea similar para hombres y mujeres. **Marta Rojo** afirma que: *a la hora de conseguir mi puesto de trabajo tuve que enfrentarme a la misma oposición que los hombres y no observé ningún tipo de preferencia a la hora de puntuar si el candidato*

era hombre o mujer. Si bien, como afirma Teresa Barriuso, aunque ella haya conseguido llegar a los puestos más altos del sector universitario y sabiendo que sobre el papel mujeres y hombres tenemos los mismos derechos y oportunidades, las limitaciones nos la ponemos nosotras mismas y la sociedad en la que vivimos. Necesitamos un cambio de mentalidad y una repartición de cargas familiares, para que así no tengamos que renunciar a avanzar en nuestra carrera por tener una familia.

Tal y como puede comprobarse en el Gráfico 3, el “índice de techo de cristal”⁵ (ha disminuido en todas las áreas de conocimiento en los últimos años (2009)

Grafico 3: índice de techo de cristal por áreas (1995-1996/2008-2009)



Fuente: UMYC (2009)

⁵Este índice mide la probabilidad relativa de las mujeres, en comparación con los hombres, de llegar a las posiciones de mayor categoría profesional.

4.2. PUESTOS DE RESPONSABILIDAD

Relacionado con el punto anterior, el vinculado con el denominado “techo de cristal”, en los siguientes gráficos se muestra la presencia de hombres y mujeres entre el profesorado universitario. Como puede observarse, considerando todas las posibles categorías (catedráticos, titulares, ayudantes...), los hombres son mayoría entre el profesorado, si bien en los últimos años puede percibirse un mayor acercamiento entre ambos sexos. Por otra parte, si nos centramos en los rangos superiores dentro de esta profesión, como lo son las cátedras, esta diferencia aumenta de manera significativa.

Gráfico 5: Evolución de mujeres y hombres en la universidad pública desde los 90 hasta la actualidad .(En todas las categorías)



Fuente: UMYC (2009)

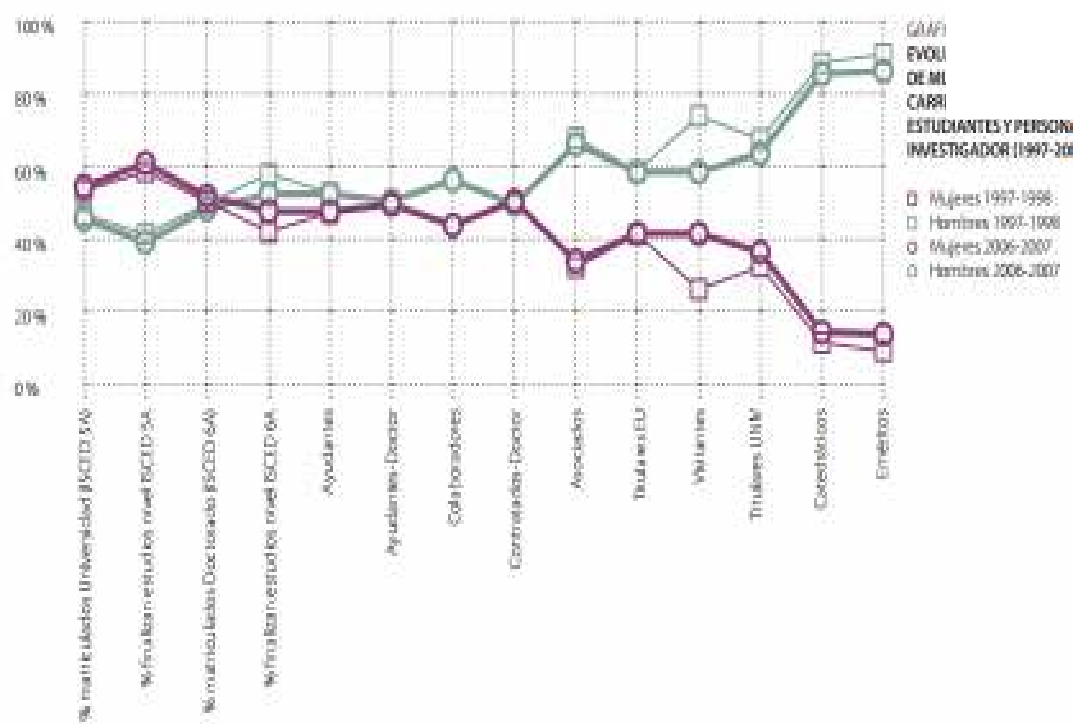
Gráfico 5.1: Evolución de mujeres y hombres en la universidad pública desde los 90 hasta la actualidad .(Cátedras)



Fuente: UMYC (2011)

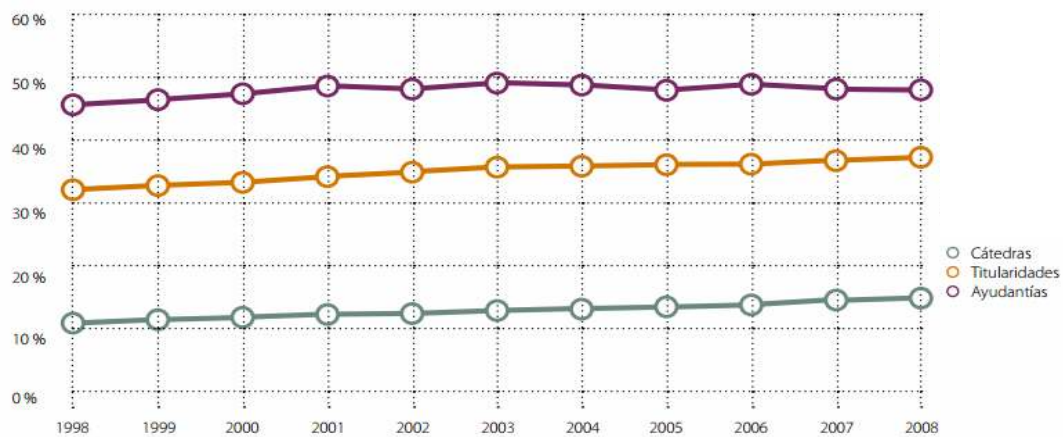
Esta idea nos lleva a referirnos al denominado “gráfico de tijera” que muestra cómo a medida que avanzamos en las categorías académicas, las diferencias entre mujeres y hombres aumenta. Como puede comprobarse en el Gráfico 6, si bien las mujeres son mayoría entre el alumnado universitario, su presencia comienza a disminuir a la hora de comprobar su representación entre el profesorado de mayor categoría profesional.

Gráfico 6: Evolución de la proporción de mujeres y hombres en la carrera investigadora, estudiantes y personal investigador(1997-2007)



Fuente: UMYC (2011)

Grafico 7: Porcentaje de mujeres sobre el profesorado en España



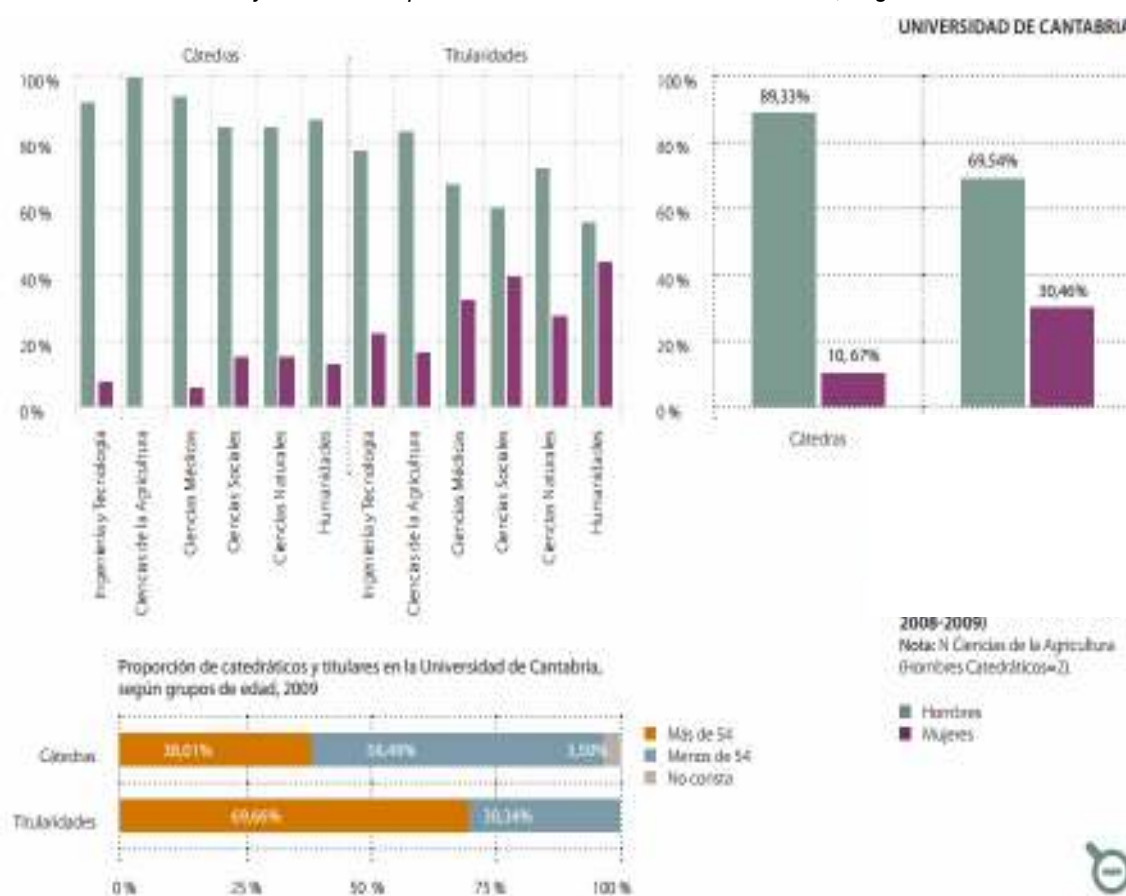
Fuente: UMYC (2011)

Como reflexión a todos estos datos mostrados anteriormente volvemos al tema de que las mujeres habitualmente han ocupado puestos de trabajo considerados jerárquicamente inferiores a los de los hombres. Por este motivo, **Montserrat Cabré** declara, *lo importante es que las mujeres tengan la opción de elegir, que sean libres y que las carreras que eligen las mujeres no sean desprestigiadas o consideradas de rango inferior a las de los hombres.*

Por otro lado, **Marta Rojo** afirma que en realidad no sabe si existe el techo de cristal en el sector de la educación o que simplemente las mujeres no queremos ese tipo de puestos, (pone el ejemplo de inspector de educación, que en su mayoría son hombres, pero a ella personalmente no la gustaría dedicarse a eso). Y concluye diciendo que *no existen barreras en el mundo de las ciencias, es simplemente una cuestión de gustos.*

Centrándonos en el caso de la Universidad de Cantabria, y diferenciando la presencia de mujeres y hombres en las cátedras y titularidades según área de conocimiento, podemos comprobar cómo las carreras de Ingeniería son las que cuentan con menos representación femenina en contraposición a las de Humanidades, con un mayor número de mujeres.

Grafico 8 Cátedras y titularidades por sexo en la Universidad de Cantabria, según el área de conocimiento



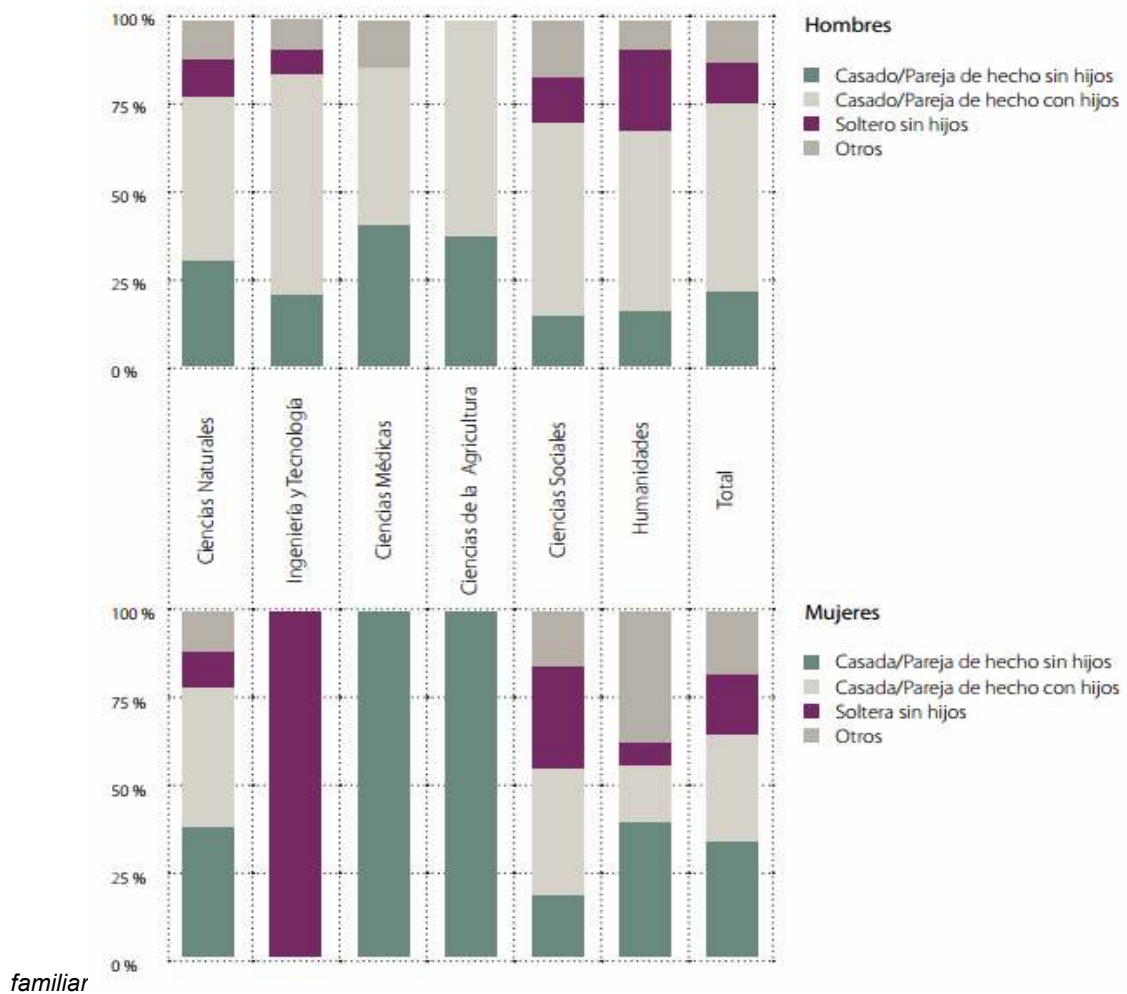
Fuente: UMYC (2011)

Es decir, seguimos con el mismo patrón de elección por áreas y de escasa representación femenina en puestos de responsabilidad mostrado anteriormente.

4.3. VIDA FAMILIAR

Por último, cabe referirse a las diferentes situaciones familiares de hombres y mujeres que ocupan los puestos de mayor categoría profesional en la universidad. Como puede observarse en la Gráfica 9, la diferencia queda especialmente reflejada en las carreras de ciencias, en las cuales las mujeres se dedican casi exclusivamente a su carrera profesional, siendo la mayoría o solteras o casadas sin hijos. En cambio, en los hombres apenas afecta este hecho, representando aproximadamente un 40% los hombres casados con hijos.

Grafico 9: Composición de catedráticos/as de Universidad según su situación



Fuente: UMYC (2009)

Respecto al tema de compatibilizar la vida laboral con la familiar, **Marta Rojo** deja claro que, *la profesión de docente facilita mucho la dedicación a ambas cosas, ya que el horario es solo de mañana y te deja bastante tiempo libre para dedicarle a la familia, si bien, es cierto que las mujeres tienen una responsabilidad familiar más grande que los hombres.*

Por otro lado, Teresa Barriuso, fue la más crítica con este tema diciendo que *el gran problema de las mujeres de mi generación, en lo que afecta al género es que teníamos que compaginar la vida profesional muy exigente, como lo es la investigación con una vida familiar(...) no se entendía cuando yo era joven que*

"abandonaras" a la familia un año para ir al extranjero a hacer una estancia de investigación.

Este hecho está relacionado con las diferencias que, todavía hoy, se observan en el uso del tiempo por mujeres y hombres, ya que como puede comprobarse en la Tabla 2 las mujeres dedican una gran parte de su tiempo al trabajo en el hogar, dejando muchas menos horas diarias para el trabajo en el empleo.

Tabla 2: Tiempo medio (horas diarias) dedicado por hombres y mujeres a diversas actividades

Actividad	Finlandia		Italia		España		Inglaterra	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Trabajo en empleo	3,5	2,3	4,1	1,5	4,2	3,6	4,1	2,2
Trabajo en el hogar	1,2	3,5	1,3	3,0	1,4	4,5	2,0	4,1
Ocio	5,5	5,1	5	4	5,1	4,2	5,0	4,5

TABLA 1
TIEMPO MEDIO (HORAS
DIARIAS) DEDICADO POR
HOMBRES Y MUJERES
A DIVERSAS ACTIVIDADES,
INDIVIDUOS DE 20-74 AÑOS
(2002)
Fuente: IETUS

Fuente: UMYC (2009)

5. PROPUESTA EDUCATIVA

5.1. CONTEXTO DE LA PROPUESTA

INTRODUCCIÓN

Para elaborar esta propuesta educativa nos hemos basado en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) que establece las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria como consecuencia de la implantación de la Ley Orgánica de Educación (LOE). En la Comunidad Autónoma de Cantabria ha sido desarrollado por el Decreto 57/2007, de 10 de mayo, por el que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria para esta comunidad. Centrándonos más en lo correspondiente a la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO, a partir de los contenidos, criterios de evaluación y objetivos que establece la norma, trataremos de

contextualizar esta propuesta educativa cumpliendo y colaborando para cumplir todos los criterios.

METODOLOGÍA:

Para llevar a cabo esta propuesta vamos a:

- Generar escenarios atractivos y motivadores que ayuden al alumnado a vencer una posible resistencia apriorística a su acercamiento a la ciencia.
- Proponer actividades prácticas que le sitúen frente al desarrollo del método científico, proporcionándole métodos de trabajo en equipo y ayudándole a enfrentarse con el trabajo que le motive para el estudio.
- Tratar temas básicos, adecuados a las posibilidades cognitivas individuales del alumnado.
- Favorecer el trabajo colectivo entre el alumnado.
- Considerar que los contenidos no son sólo los de carácter conceptual, sino también los procedimientos y actitudes, de forma que su presentación esté encaminada a la interpretación del entorno por parte del alumno y a conseguir las competencias básicas propias de este trabajo, lo que implica emplear una metodología basada en el método científico.
- Conseguir un aprendizaje significativo, relevante y funcional, de forma que los conocimientos puedan ser aplicados por el alumnado al entendimiento de su entorno natural más próximo (aprendizaje de competencias) y al estudio de otras materias.
- Promover un aprendizaje constructivo, de forma que los contenidos y los aprendizajes sean consecuencia unos de otros.

COMPETENCIAS BÁSICAS A DESARROLLAR:

- **Competencia en comunicación lingüística.**

Supone la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita y como instrumento de aprendizaje y de autorregulación del pensamiento, fomenta las relaciones constructivas con los demás y con el entorno. Fundamental para aprender a resolver conflictos y para aprender a convivir

- **Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.**

Implica la adquisición de un pensamiento científico-racional que permite interpretar la información y tomar decisiones con autonomía e iniciativa personal, así como utilizar valores éticos en la toma de decisiones personales y sociales.

- **Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.**

Adquirir la habilidad para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento utilizar recursos tecnológicos para resolver problemas de modo eficiente y tener una actitud crítica y reflexiva en la valoración de la información de que se dispone

- **Competencia social y ciudadana.**

Esta competencia permite vivir en sociedad, comprender la realidad social del mundo en que se vive y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad cada vez más plural y compleja. Ser tolerante y respetar los valores, las creencias, las culturas y la historia personal y colectiva de los otros.

- **Competencia para aprender a aprender**

Supone, por un lado, iniciarse en el aprendizaje y, por otro, ser capaz de continuar aprendiendo de manera autónoma, implica admitir una diversidad de respuestas posibles ante un mismo problema y encontrar motivación para buscarlas desde diversos enfoques metodológico

- **Competencia en la autonomía e iniciativa personal.**

La posibilidad de optar con criterio propio y llevar adelante las iniciativas necesarias para desarrollar la opción elegida y hacerse responsable de ella, tanto en el ámbito personal como en el social o laboral.

OBJETIVOS DE LA MATERIA

El Decreto citado anteriormente indica los objetivos que, en términos de capacidades, deben conseguir los alumnos en esta materia de esta etapa educativa, y que, a su vez, son instrumentales para lograr los generales de la ESO:

Con esta propuesta educativa trabajaré los siguientes:

4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, seleccionarla y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.

5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.

CONTENIDOS DE LA MATERIA (BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA) Y 4º CURSO

Bloque 1. Contenidos comunes

Actuación de acuerdo con el proceso de trabajo científico: planteamiento de problemas y discusión de su interés, formulación de hipótesis, estrategias y diseños experimentales, análisis e interpretación y comunicación de resultados.

Búsqueda, selección y presentación de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes.

Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas relacionados con las Ciencias de la naturaleza.

Bloque 3. La evolución de la vida

Estudio del ADN. Composición, estructura y propiedades: replicación y transcripción. Valoración de su descubrimiento en la evolución posterior de las ciencias biológicas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MATERIA (BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA) Y CURSO (4º)

3. Indicar las principales características del ADN en relación a su composición y estructura, definir y describir sucintamente los procesos de replicación y expresión génica, y valorar la importancia de su descubrimiento en la evolución de las ciencias biológicas.

5.2. PROPUESTA EDUCATIVA: APORTACIONES DE LAS MUJERES A LA CIENCIA. EL CASO DE ROSALIND FRANKLIN

5.2.1. OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CONTENIDO TRANSVERSALES Y COMPETENCIAS BÁSICAS

OBJETIVOS

- Valorar la importancia de la igualdad entre mujeres y hombres.
- Comprender y analizar textos fomentando el criterio propio.
- Argumentar y justificar razonadamente cada punto de vista, aceptando y tolerando las opiniones de los demás.
- Comprender la evolución histórica de la mujer en el campo de las ciencias
- Buscar, seleccionar y presentar información sobre un tema, sabiendo destacar datos importantes y desechar los datos superfluos.
- Valorar los aportes de la mujer a las ciencias, así como las dificultades que han tenido que superar.

CONTENIDOS

Conceptos

- Aportación de Rosalind Franklin al descubrimiento de la estructura del ADN
- Evolución histórica de las mujeres en la ciencia.
- Concepto de igualdad entre mujeres y hombres.

Procedimientos

- Lectura de textos relacionados con la vida y experiencia de Rosalind Franklin.
- Puesta en común y resolución de diferentes cuestiones relacionadas con los textos.
- Tratar los temas de género, igualdad, aportes científicos, visibilización de la mujer....
- Búsqueda bibliográfica sobre la experiencia profesional y educativa de Rosalind Franklin así como sus aportes a la ciencia y las dificultades con las que tuvo que enfrentarse.
- Debate planteando el problema del género desde una perspectiva histórica y en la actualidad.
- Diseño y planteamiento de un guión cinematográfico mostrando valores de igualdad y respeto
- Análisis de videos o representaciones que muestran comportamientos inadecuados, para valorar críticamente cómo debe ser el trabajo en equipo y las relaciones con los demás.

Actitudes

- Valoración de la labor realizada por Rosalind Franklin en el descubrimiento de la estructura del ADN.
- Concienciación sobre la importancia de la igualdad entre mujeres y hombres.
- Valoración de la importancia de las contribuciones científicas de las mujeres.
- Interés por las implicaciones éticas de la igualdad entre mujeres y hombres.
- Interés por mejorar la situación actual de la igualdad entre mujeres y hombres

- Valoración de la mejora en la calidad educativa y profesional de las mujeres a lo largo del tiempo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer la aportación de Rosalind Franklin al descubrimiento de la estructura básica del ADN.
- Utilizar un registro lingüístico adecuado, claro y conciso.
- Ser respetuosos con las opiniones ajenas y pertinentes con la línea de debate.
- Mostrar un grado de reflexión personal adecuado.
- Utilizar argumentos ordenados y apoyados por ejemplos.
- Ser coherentes con las aportaciones anteriores.
- Utilizar referencias externas (citas, enlaces).
- Mostrar iniciativa en las aportaciones de nuevas reflexiones.
- Demostrar interés por el tema de la igualdad entre mujeres y hombres y valorar la importancia que tiene en nuestra sociedad.

CONTENIDOS TRANSVERSALES

Además de completar el tema correspondiente a genética molecular, a través de esta propuesta, los alumnos podrán contextualizar el descubrimiento de la estructura del ADN, conocer a los investigadores más allá de sus aportaciones, conocer sus vivencias, pensamientos y dificultades. Pero sobre todo trabajaremos:

Educación en igualdad

A través de la experiencia personal de Rosalind Franklin, los estudiantes serán capaces de comprender las dificultades que existían antiguamente para ser científica y mujer y los impedimentos que a los que tenían que enfrentarse para desarrollar su trabajo. Es importante que sean conscientes del gran avance experimentado en el campo de la igualdad entre mujeres y hombres.

Lengua extranjera

A partir de videos en inglés deberán entenderlos, traducirlos y elaborar unos guiones nuevos, utilizando un vocabulario y gramática adecuada a su curso.

COMPETENCIAS BÁSICAS

COMPETENCIAS
Conocimiento e interacción con el mundo físico
Contextualizar y analizar aportaciones científicas. Conocer y analizar la evolución histórica de la relación de las mujeres con la ciencia.
Tratamiento de la información y competencia digital
Buscar, recoger, seleccionar, procesar y presentar la información. Utilizar y producir esta información en el aprendizaje.
Social y ciudadana
Comprender y explicar problemas de interés social desde una perspectiva científica y de género. Aplicar el conocimiento sobre algunos debates esenciales para el avance de la ciencia, para comprender cómo han evolucionado las sociedades y para analizar la sociedad actual. Reconocer aquellas implicaciones del desarrollo tecn científico que puedan comportar situaciones de desigualdad.
Comunicación lingüística
Utilizar los razonamientos adecuados en la construcción de textos y argumentaciones con contenidos científicos. Elaborar un guión de cine, valorando la expresión y comunicación en otros idiomas.

Aprender a aprender
Integrar los conocimientos y procedimientos científicos adquiridos para comprender las informaciones provenientes de su propia experiencia y de

los medios escritos y audiovisuales.
Autonomía e iniciativa personal
Desarrollar un espíritu crítico. Enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones. Desarrollar la capacidad para analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellos y las consecuencias que puedan tener.

5.2.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Teniendo en cuenta los argumentos anteriormente expuestos las actividades a desarrollar pueden estructurarse en torno a tres puntos de vista: las contribuciones de mujeres científicas a lo largo de la historia, la discriminación o igualdad de las mujeres, y su posición actual en este campo.

Para conseguir este objetivo, he diseñado una actividad que toma como protagonista a Rosalind Franklin. Esta propuesta consiste en analizar varios textos y vídeos, en los que se tratan los aspectos que queremos estudiar, organizando también diferentes preguntas y debates a realizar por el alumnado para facilitar su reflexión reflexionar y promover una postura de no discriminación, haciéndoles conscientes de la problemática que sufrieron las mujeres científicas en el pasado, así como del gran avance hacia la igualdad que se está dando actualmente en nuestra sociedad.

Sería mucho más sencillo analizar a mujeres más conocidas como Marie Curie, pero mi intención es dar a conocer a otras mujeres olvidadas que, al igual que otras pioneras de las ciencias, tuvo que enfrentarse a muchos obstáculos a lo largo de su formación y carrera científica.

Actividad 1

El primer texto a analizar recoge la actitud del padre de Rosalind Franklin hacia la carrera de su hija que nos permite conocer un poco mejor el contexto socio cultural de la época en la que vivieron.

TEXTO 1:*Ellis Franklin (padre de Rosalind) dudaba abiertamente si era útil o sensato dar una educación profesional a las chicas y, aunque admitía que pudiera haber excepciones, no está claro que considerase a su hija como una de ellas. Desde su punto de vista había razones objetivamente válidas para dudar, Rosalind no tenía ninguna necesidad de ganarse la vida porque su familia podía mantenerla adecuadamente, por lo que no podía ser incluida en el grupo de chicas para las que una profesión era la mejor forma de asegurarse un futuro. Además, una profesión no siempre era gratificante para una mujer, y si en los años treinta había en Inglaterra mujeres trabajando seriamente en ciencia, ninguna de ellas había dejado un rastro muy visible. Ni habían sido elegidas miembros de la Royal Society ni habían tenido cargos importantes en la Universidad [...]. Lo que le ofrecía como alternativa era dedicarse seriamente y con total entrega a algún tipo de trabajo de asistencia social como voluntaria. [...] Rosalind quizá estaba en lo cierto al pensar que a sus hermanos nunca se les hubiera sugerido el voluntariado como profesión, pero lo que quizá no supo percibir fue que esa actitud tenía más que ver con la sociedad en general que con su propia situación. Nadie analizaba con rigor las tendencias de la sociedad con respecto a la inteligencia femenina. Pocas familias educaban a sus hijas como a sus hijos, por la sencilla razón de que las diferencias en los destinos de las mujeres y de los hombres eran enormes y estaban prácticamente aceptadas en todas partes. Los chicos crecían para tener un trabajo, ejercer una carrera y mantener una familia.. En este modelo casi no encajaban las ambiciones y aspiraciones normales de las chicas, pero las que nunca encajarían serían las dirigidas a alcanzar la independencia.*

[...] La educación superior en Inglaterra estaba prácticamente vinculada a las Universidades de Oxford y Cambridge [...]. Cambridge respondió a la idea de la educación superior de la mujer permitiendo, con unas condiciones un tanto peculiares, la fundación del Girton College en 1869, y, casi de manera simultánea, Oxford aceptó mujeres en más o menos los mismos términos. [...] Parte del absurdo consistía en que Cambridge concedía a las mujeres unas licenciaturas «nominales» que mantuvo desde 1922, sin conceder las «reales», o sea, las que obtenían los hombres, hasta 1947. La diferencia era de tipo práctico. Las licenciaturas obtenidas en Oxford y Cambridge incluyen una graduación superior, el Máster of Arts., que confiere derecho a pertenecer al órgano legislativo, que es el que gobierna la Universidad [...]. Sin embargo, esas licenciaturas «nominales» de las mujeres no tenían derecho ni a voz ni a voto en el gobierno de la Universidad, e incluso los propios Colleges femeninos, que funcionan como parte de la Universidad, no estaban representados en el órgano que realmente les gobernaba [...]. Por otro lado, si una mujer tenía una beca para trabajar en alguno de los College femeninos se esperaba que renunciase a ella al casarse. Esta norma tan severa de penalizar el matrimonio había desaparecido de los Colleges masculinos en 1870 (Sayre, A. (1997): Rosalind Franklin y el ADN. Horas y Horas. Madrid).

Después de leer estos textos en voz alta y ponerlos en común, en grupos de cuatropersonas se plantearán las siguientes cuestiones, todas ellas argumentadas, justificadas y con ejemplos:

1. Desde tu propia experiencia, ¿en la actualidad se sigue educando de manera diferentes a las chicas y a los chicos? Ya no sólo desde la escuela, y en casa, ¿educan o tratan de manera diferente a los chicos y chicas?, ¿vuestros padres se plantearían si es necesario dar una educación superior a una mujer?

2. ¿Por qué creéis que habiendo cursado los mismos estudios que un hombre, a Rosalind la otorgan un título diferente que a sus compañeros? ¿Hoy en día sería

posible que ocurriese algo así? ¿Qué opináis sobre la restricción de las mujeres de la época de Rosalind a entrar a las salas de reuniones o a no tener derecho a votar?

3. ¿Creéis que el caso de Rosalind es aislado? ¿Conocéis más mujeres que hayan sufrido algún tipo de discriminación en su trabajo?

Actividad 2

El segundo texto corresponde a diferentes declaraciones de James Watson, compañero de trabajo de Rosalind, quien escribió un libro llamado *The Double Helix* (La doble hélice), en el cual daba una visión sexista, distorsionada y cruel de Rosalind Franklin. Este libro fue criticado duramente ya que todo el mundo reconocía la aportación y la gran valía de Rosalind para el descubrimiento de la estructura del ADN.

Como se muestra a continuación, Watson se refiere despectivamente a Rosalind Franklin utilizando el término Rosy, en una estrategia clara destinada a infravalorar y desacreditar

TEXTO 2: *Rosy, conscientemente, no hacía nada por subrayar sus características femeninas. A pesar de sus rasgos acentuados, no dejaba de ser atractiva y hubiera sido irresistible con que sólo hubiera mostrado el mínimo interés por su vestimenta. Pero no lo hizo, jamás usó un lápiz de labios, cuyo color quizá hubiera contrastado con su oscuro cabello, y a sus treinta y un años llevaba unos trajes tan faltos de fantasía como los de una adolescente inglesa marisabidilla. Por esto, uno puede imaginarse a Rosy como el producto de una madre insatisfecha, que considera deseable sobre todas las cosas el que las chicas inteligentes aprendieran un trabajo que las protegiera de un matrimonio con hombres aburridos.* (Watson, J. (1968): *The Double Helix*. Atheneum. Nueva York).

Después de leer este texto, el alumnado deberá exponer y argumentar si les parecen correctas estas declaraciones.

Para trabajar sobre este tema de la discriminación de género y después de haber leído y analizado este artículo, al igual que con el texto anterior, en grupos de cuatro personas, se responderán a las siguientes cuestiones.

1. En este texto, Watson hace referencia al aspecto físico de Rosalind Franklin, ¿si hubiese sido un hombre hubiesen utilizado este tipo de argumentos para descalificarlo como científico? ¿Vosotros y vosotrasdais más importancia al aspecto de las mujeres que el de los hombres? ¿Creéis que el físico influye a la hora de tener éxito profesional?

2. A lo largo de la historia es frecuente comprobar cómo, habitualmente, se ha valorado a las científicas más por su apariencia física que por su capacidad intelectual. ¿Cuál puede ser la causa de este hecho? ¿Creéis que en la actualidad sucede algo similar con las científicas, políticas, deportistas...? ¿Por qué?

Actividades 3 y 4

A continuación se muestra un video realizado por alumnado de su misma etapa educativa en el cual se hace una parodia o reconstrucción de cómo fue la vida laboral de Rosalind y de cómo fue su relación con sus compañeros. Se trata de una película muda, con pequeños comentarios en inglés muy fáciles de traducir y bastante adecuados al nivel que deberían tener los alumnos de 4º de ESO.

En ella se puede ver cómo se realizó el descubrimiento de la estructura del ADN, y las actitudes que tomaron tanto Rosalind como sus compañeros.

El video se puede encontrar en:

<http://www.youtube.com/watch?v=hJt2S1NVVRI>





Para apoyar este video utilizaremos también un texto de Wilkins en el cual reconoce el apropiamiento no consentido de los logros de Rosalind.

TEXTO 3:*[...] Yo (Wilkins) quizá debería haberle pedido permiso a Rosalind pero no lo hice. La situación era muy difícil. [...] Si las cosas hubieran sido medianamente normales por supuesto le hubiera pedido permiso, aunque si*

hubiera habido algo parecido a la normalidad, la cuestión de los permisos ni se hubiera contemplado [...] Yo tenía esa foto y ahí había una hélice clarísima, no se podía escapar. Se la enseñé a Jim (Watson) y le dije, «Mira, aquí está la hélice y esa maldita mujer (Franklin) no es capaz de verla». Y él por supuesto cogió la idea. (Sayre, A. (1997): *Rosalind Franklin y el ADN*. Horas y Horas. Madrid).

Tanto en el video, como en este texto, Wilkins reconoce que, sin consentimiento de Rosalind Franklin, enseñó a Watson la foto que ella había obtenido en la que se evidenciaba la estructura helicoidal y que Watson había cogido la idea.

A partir de este momento se abrirá un debate en el cual dividiremos la clase en dos. Estos dos grupos tendrán que responder y exponer argumentos de las siguientes cuestiones:

- ¿Qué opináis de la conducta de estos científicos? ¿Pensáis que es una conducta habitual en el campo de la investigación científica? ¿Habrían actuado de igual modo si Franklin hubiera sido un hombre?

A partir de estas respuestas se pedirá a cada grupo que elabore una especie de guión de cine, para una película muda, igual a la que han visto anteriormente, en la cual muestren cual hubiese sido el comportamiento correcto de los compañeros de Rosalind. Deberán elaborar carteles de película muda, así como describir los movimientos y emociones de cada personaje.

En este último apartado, para finalizar la actividad se pedirá al alumnado que realice una pequeña investigación sobre la carrera profesional y académica de Rosalind, así como sus líneas de estudio y aportaciones importantes para la ciencia. Es decir, realizar un pequeño curriculum vitae de Rosalind.

Actividad 5

Después de haber recogido toda la información sobre Rosalind y siendo conscientes de sus éxitos así como de las dificultades que tuvo que superar, preparamos un debate simulando que los alumnos forman parte del Comité que concede los Premios Nobel, así que tendrían que razonar qué hubieran hecho si Rosalind Franklin hubiera estado viva cuando Wilkins, Watson y Crick recibieron el Nobel de Fisiología y Medicina de 1962 por el descubrimiento de la estructura del ADN. Debemos tener en cuenta que el Premio Nobel sólo se concede a personas vivas y no puede ser compartido por más de tres personas. Las siguientes preguntas pueden ayudar a centrar el debate:

- Vosotros y vosotras, como Comité de los Nobel, ¿creéis que hubieseis llegado a conocer las contribuciones reales de cada una de estas cuatro personas a través de sus publicaciones?
- ¿Habríais sustituido a Wilkins por Franklin?
- ¿Sólo se lo habríais concedido a Crick y Watson?
- Si hubieseis conocido la falta de ética profesional de Wilkins, por un lado, al mostrar a Watson la fotografía del ADN de Franklin, a espaldas de ella, y de Watson y Crick, por otro, por apropiarse de esos datos, sin citar en su artículo a Rosalind como fuente de ellos, ¿hubierais dejado el Premio Nobel desierto?
- ¿Habrían premiado el descubrimiento de la estructura de la molécula del ADN con dos Premios Nobel, uno en Química y otro en Fisiología y Medicina?
- Si los compañeros de Rosalind no se hubiesen apropiado de su trabajo, ¿Habría sido Franklin la primera en descubrir la estructura de la doble hélice para el ADN? ¿Quién habría recibido entonces el Premio Nobel?

5.2.3. TEMPORALIZACIÓN

Para poner en práctica esta propuesta educativa serán necesarias cuatro sesiones de una hora cada una de ellas.

La distribución del tiempo para realizar esta actividad, será la siguiente:

Primera sesión

Actividad 1 (contexto social) lectura y puesta en común	30 minutos
Actividad 2 (cuestión de género)	30 minutos

Segunda y tercera sesión

Actividad 3 y 4 (diseño de guión de cine)	60 minutos
---	------------

Cuarta sesión

Actividad 5 (búsqueda de información y debate)	60 minutos
--	------------

6. CONCLUSIONES

Con este trabajo he pretendido hacer un estudio histórico de la evolución de las relaciones de las mujeres con la ciencia, así como comprobar si el género influye a la hora de escoger un ámbito de estudio o de conseguir un puesto de responsabilidad y de qué manera repercute en la carrera profesional de una mujer en hecho de formar una familia.

Personalmente, como graduada en una ingeniería, y después de haber observado durante toda mi trayectoria académica la escasa representación femenina en este tipo de ámbitos, no tanto en las alumnas, sino más bien en el profesorado y sobre todo en cargos de mayor responsabilidad, como pueden ser los catedráticos de universidad, pretendía descubrir las causas de este suceso, así como la justificación que dan diferentes mujeres dedicadas a estas profesiones. Para contrastar estas declaraciones y mi visión personal, me he apoyado en datos estadísticos reconocidos y verificados y así he podido conocer de una manera más objetiva la situación actual de la mujer en el campo de las ciencias. Además, he contado con los discursos de tres mujeres relacionadas de una manera u otra con el mundo de las ciencias.

Tras investigar y leer numerosos artículos y documentos sobre el tema de las mujeres y la ciencia, he podido observar un gran avance hacia la igualdad,

únicamente empañado por una mentalidad tradicional y anticuada de nuestra sociedad. Personalmente, creo que aún nos queda mucho trabajo por hacer y conseguir que, aunque las leyes y los derechos nos igualan a hombres y mujeres, se cambie la forma de pensar o percibir la figura de la mujer en la sociedad.

Además de mis propias conclusiones me gustaría dejar patente las conclusiones que sacan de este tema las mujeres que he entrevistado para este trabajo:

Marta Rojo: *cada día las mujeres nos dedicamos más a la ciencia y que la idea de que la ciencia era cosa de hombres está en el pasado, hoy en día no veo diferencias sexistas en ningún ámbito.*

Montserrat Cabré: *lo importante es que las mujeres tengan opciones libres, no existe ningún problema en que haya más mujeres matronas, el problema es que las profesiones femeninas estén más desprestigiadas que las masculinas hay una cuestión de autoridad que es muy importante*

María Teresa Barriuso: *en las ciencias no existen barreras oficiales, yo lo achaco a que hemos estado en una sociedad muy reprimida y esto no se soluciona en sociedades más desarrolladas ¿por qué?, porque allí han vuelto un poco hacia atrás y piensan que dedicarse a cuidar a la familia es lo que debe hacer una mujer.*

En definitiva, el cambio de la posición de la mujer en las ciencias, así como su visibilización en los últimos años es evidente. No nos encontramos con barreras oficiales, pero sí con algunas que nos impone la sociedad. Como educadores y educadoras debemos hacer conscientes al alumnado de la importancia de la igualdad y enseñarlos desde pequeños a compartir responsabilidades independientemente del sexo, pero sobre todo dar la oportunidad de elegir libremente sin estar condicionados por tradiciones absurdas. Nuestra única meta es educar en igualdad.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Barona, J. L. (2012). Mujeres y ciencia, genealogía de una exclusión. *Métode*, nº76, 50-55.
- Blázquez Rodríguez, M., & Montes Muñoz, M. J. (2012). La reproducción en la vida de las mujeres. *Métode*, nº76, 64-69.
- Bolufer, M. (2012). Ciencia y moral; en los orígenes de la maternidad totalizante. *Métode*, nº76, 70-75
- Cabré, M. (2013). Los saberes de las mujeres en la historia de la ciencia. Conferencia impartida en la Biblioteca Central de Cantabria. 6 de marzo de 2013. Inédita.
- Chía Salido, Y. (2010). Creatividad Femenina y resolución de problemas. *Dossiers Feministes*, nº 14, 81-94.
- Comisión Europea (2012). She figures 2012. Comisión Europea: Bruselas. Disponible en http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf (Recuperado el 03/04/2013).
- Escribano López, P. (2010). Mujeres en, por y para la ciencia. *Dossiers Feministes*, nº 14, 151-174.
- Fernández Nadal, C. M. (2010). Damas. poder y diplomacia en el siglo XVII. *Dossiers Feministes*, nº 15, 101-116.
- García Lastra, M. (2010). "La voz de las mujeres en la universidad", en *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, nº 3, 357- 368.
- Lelyen, R. (2012). Hipatia de Alejandría: primera mujer científica de la historia. *Ojo científico*, septiembre 2012. Disponible en <http://www.ojocientifico.com/3933/hipatia-de-alejandria-primera-mujer-cientifica-de-la-historia> (Recuperado el 28 de febrero de 2013).
- Lluch Hernández, A. (2012). Camino hacia la igualdad real. *Métode*, nº76, 76-81.

- Mülberger, A. (2012). Una carrera de obstáculos, cuatro pioneras en el campo de la psicología. *Métode*, nº 76, 56-62.
- Nomdedeu Moreno, X. (2010). Mujeres en el Ágora. *Dossiers Feministes*, nº 14, 69-80
- Pérez Pariente, J., & Pascual Valderrama, I. M. (2010). Sobre la relación entre la mujer y la alquimia: del laboratorio al símbolo. *Dossiers Feministes*, nº 14, 34-54.
- Pérez Sedeño, E. (1992). La enseñanza de la historia de las ciencias y los estudios sobre la mujer. *Revista SBHC*, nº7, 25-30.
- Plan Canario de actividades extraescolares y complementarias (s/f). Ciencia y Género. Reflexiones sobre la invisibilización de la contribución de las mujeres al desarrollo de las ciencias. Algunas propuestas didácticas. Gobierno de Canarias, Consejería de Educación. Disponible en http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/5/WebDGOIE/docs/11_12/Innovacion/Igualdad/PropuestaDidact_Rosalind_Curie.pdf (Recuperado el 1 de junio de 2013).
- Plaza, A.M. (2010): Cien años de igualdad en la universidad. RTVE. Disponible en <http://www.rtve.es/noticias/dia-internacional-mujer/universidad/> (Recuperado el 10 de mayo de 2013).
- Rojas Hernández, N. (2010). Las mujeres cuentan... *Dossiers Feministes*, nº 14, 175-187.
- Rossiter, M. (1998). *Mujeres científicas en América: Before affirmative action 1940-1972*, Baltimore, MA: Johns Hopkins University Press.
- Rousseau, J.J. (1998). *Emilio o De la Educación*. Madrid: Alianza.
- Rubio, E. (1996). "La posición de las mujeres en la ciencia y en la tecnología en España", en Clair, R. (Ed.), *La formación científica de las mujeres. ¿Por qué hay tan pocas científicas?*, pp. 15-24. Los libros de la Catarata: Madrid.

Unidad de Mujeres y Ciencia (UMYC) (2009). Libro Blanco: situación de las mujeres en la ciencia española. Ministerio de Ciencia e Innovación: Madrid. Disponible en

<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=e218c5aa16493210VgnVCM1000001d04140aRCRD>(Recuperado el 10/05/2013)

Unidad de Mujeres y Ciencia (UMYC) (2011). Científicas en cifras 2011. Ministerio de Ciencia e Innovación: Madrid. Disponible en

<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=e218c5aa16493210VgnVCM1000001d04140aRCRD>(Recuperado el 10/05/2013)

8. ANEXO

GUIÓN ENTREVISTA A MONTSERRAT CABRÉ:

Para empezar con la entrevista me gustaría preguntarle por su trabajo, Sé que es una conocida historiadora que ha investigado y escrito mucho sobre las mujeres y su papel en las ciencias, sobre todo en las ciencias médicas pero ¿cuál es su especialidad? ¿Cuál es su lugar de trabajo? ¿qué más trabajos relacionados con este tema ha hecho?

¿Cuál ha sido tu trayectoria profesional? ¿Cómo surgió tu interés por este tema? (mujeres científicas)

¿Cómo ha sido históricamente la relación de las mujeres con la ciencia?

¿Por qué crees que existe una sobrerrepresentación de los hombres en las ciencias “duras”? ¿Puede deberse a que tradicionalmente lo objetivo y racional se han relacionado con los hombres y lo subjetivo, la naturaleza y lo irracional a las mujeres?

En el campo de la ciencia, la invisibilización que han sufrido históricamente las mujeres ¿crees que está superada?

¿Crees que actualmente existen barreras para las mujeres en el mundo de la ciencia? En caso afirmativo, ¿cuáles son?

¿Crees que desde la escuela (en cualquiera de sus niveles) se está trabajando adecuadamente en la visibilización de la figura de mujeres científicas? ¿Qué se podría hacer que no se está haciendo?

¿Alguien a quien admires en el campo de tu profesión? (investigadora o científica)

Para terminar una reflexión final sobre este tema, sobre la relación de las mujeres con la ciencia.

GUIÓN ENTREVISTA A MUJERES CIENTÍFICAS:

Para empezar con la entrevista me gustaría preguntarles por su trabajo, ¿cuál es su especialidad en el campo de las ciencias? ¿Cuál es su lugar de trabajo?

¿Qué pasos has tenido que seguir para llegar a tu puesto actual?

¿Cómo surgió tu interés por las ciencias?

¿Cambiarías algo de tu trayectoria académica o profesional? ¿Qué destacarías de tu trabajo?

¿Crees que has tenido dificultades para llegar al lugar donde te encuentras por el hecho de ser mujer?

¿Crees que para las mujeres sigue existiendo el denominado “techo de cristal”?

¿Por qué crees que existe una sobrerrepresentación de los hombres en las ciencias “duras”? entendiéndose como ciencias duras a la física, química, ingenierías...

¿Puede deberse a que tradicionalmente lo objetivo y racional se han relacionado con los hombres y lo subjetivo, la naturaleza y lo irracional a las mujeres?

En el campo de la ciencia, las limitaciones que han sufrido históricamente las mujeres, como por ejemplo Rosalind Franklin ¿crees que están superadas?

¿Crees que actualmente existen barreras para las mujeres en el mundo de la ciencia? En caso afirmativo, ¿cuáles son?

¿Crees que para las mujeres que tienen trabajos como el tuyo/ con categoría profesional semejante a la tuya es fácil conciliar la vida laboral y familiar?

¿Alguien a quien admires en el campo de tu profesión?

Para terminar una reflexión final sobre este tema.