



**Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación**

**Científicas y coeducación: una
unidad didáctica para una
escuela más igualitaria**

Trabajo fin de grado presentado por: Laura Salgado González

Titulación: Grado en Maestra en Educación Primaria

Modalidad de propuesta: Unidad didáctica

Director: Rubén Vera Gómez

Ciudad: Torrelavega
[13 de febrero de 2020]

“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”.

Nelson Mandela

“Dime y lo olvido. Enséñame y lo recuerdo. Involúcrame y lo aprendo”.

Benjamin Franklin

RESUMEN:

Actualmente, a pesar de los avances en materia de igualdad, las mujeres tienen una limitada presencia en las aulas y, cuando aparecen, con frecuencia van asociadas a roles estereotipados que tienden a ser normalizados. Tampoco se suele hablar al alumnado sobre las dificultades que éstas tuvieron que enfrentar a lo largo de la historia para acceder a la educación y a la investigación. Por ello, la finalidad de este trabajo es contribuir a proporcionar a las científicas un lugar en las aulas mediante una unidad didáctica basada en la coeducación y con una carga transversal predominante. Las distintas actividades pasan por varias fases: introducción, profundización, ampliación y difusión. En la primera fase se pretende que el alumnado empiece a ser consciente de la escasa presencia de las mujeres en sus libros de texto y en sus clases en general y se pregunten el porqué de esta situación. En las siguientes etapas los objetivos son varios: presentar logros y circunstancias sociales que rodearon las vidas de varias científicas, ampliar información sobre las desigualdades en distintos ámbitos y épocas y, paralelamente, demostrar cómo a través de la puesta en marcha de diversas iniciativas se pueden conseguir grandes avances en la lucha contra los estereotipos de género y la discriminación aún existentes hoy en día. Somos conscientes de que es un objetivo ambicioso, pero cada vez somos más las personas que vemos la importancia de trabajar en esta dirección y nos ponemos manos a la obra con iniciativas como este trabajo de fin de grado.

Palabras clave: educación primaria, científicas, coeducación, estereotipos de género, igualdad, discriminación, ciudadanía activa y aprendizaje-servicio.

ABSTRACT:

Currently, despite advances in equality, there is still much work to be done. Women have a limited presence in the classroom and when they appear, they are often associated with stereotyped roles that tend to be normalized. Nor do teachers usually talk to their pupils about the difficulties of women throughout history to access to education and research. Therefore, the purpose of this work is to contribute to provide women scientists with a place in the classrooms through a didactic unit built on the coeducation bases and with a predominant transverse aspect. The activities go through several phases: introduction, deepening, expansion of knowledge and sharing this knowledge. At the beginning it is intended that the students begin to be aware of the scarce presence of women in their textbooks and in their classes in general and ask themselves the reason why this is so. In the following phases there are several aims: to present achievements and social circumstances that surrounded the lives of a number of women scientists, to expand information on the inequalities existing in a range of fields and at different times and simultaneously, to show how through the implementation of various initiatives great progress can be made in the fight against gender stereotypes and discrimination still existing today. We are aware that is an ambitious goal, but we are increasingly seeing the importance of working in this direction and we get to work with initiatives such as this final assignment.

Key words: primary education, women scientist, coeducation, gender stereotypes, equality, discrimination, active citizenship and service-learning.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PRESENTACIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	1
1.3 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 OBJETIVO PRINCIPAL	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 HISTORIA DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA	4
2.2 LAS MUJERES Y LA EDUCACIÓN	7
2.3 LA PRESENCIA DE MUJEREN EN LOS LIBROS DE TEXTO.....	12
2.4 IGUALDAD Y LEGISLACIÓN EDUCATIVA	16
2.5 LA IMPORTANCIA DE LA COEDUCACIÓN.....	18
3. CONTEXTUALIZACIÓN	22
3.1 LEGISLATIVA.....	22
3.2 CENTRO.....	23
3.3 GRUPO CLASE.....	24
4. UNIDAD DIDÁCTICA	25
4.1 TÍTULO UNIDAD DIDÁCTICA.....	25
4.2 OBJETIVOS.....	25
4.2.1 OBJETIVOS DE ETAPA.....	25
4.2.2 OBJETIVOS CURRICULARES	25
4.2.3 OBJETIVOS DIDÁCTICOS.....	26
4.3 COMPETENCIAS.....	27
4.4 CONTENIDOS.....	28
4.5 METODOLOGÍA	29
4.6 TRANSVERSALIDAD	31
4.7 ACTIVIDADES.....	31
4.7.1 ÍNDICE DE ACTIVIDADES	31
4.7.2 Sesión 1 - INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	32
4.7.3 Sesión 2, 3, 4 - PROFUNDIZACIÓN	34
4.7.4 Sesión 5, 6 y 7 - AMPLIACIÓN.....	36
4.7.5 Sesión 8, 9, 10, 11 – DIFUSIÓN (a finales de trimestre).....	39
4.8 CRONOGRAMA/PLANIFICACIÓN.....	41
4.9 EVALUACIÓN	42

4.9.1 EVALUACIÓN DEL ALUMNADO.....	42
4.9.2 CRITEROS DE CALIFICACIÓN.....	43
4.10 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	44
4.11 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	44
5. CONCLUSIONES.....	44
6. CONSIDERACIONES FINALES.....	47
7. BIBLIOGRAFÍA.....	49
8. ANEXOS.....	53
8.1 ANEXO I. GUÍA PARA LA 1ª, 3ª, 4ª Y 5ª ACTIVIDAD.....	53
8.2 ANEXO II. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - ESCALA ESTIMATIVA PARA 2ª ACTIVIDAD.....	56
8.3 ANEXO III. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICA GENERAL.....	57
8.4 ANEXO IV. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS.....	58
8.5 ANEXO V. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS.....	59
8.6 ANEXO VI. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS.....	60
8.7 ANEXO VII. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA - CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR EL ALUMNADO.....	61
8.8 ANEXO VIII. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA - CUESTIONARIO PARA AUTOEVALUACIÓN DOCENTE.....	62

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN

El presente trabajo de fin de grado (TFG) consiste en el planteamiento de una unidad didáctica dirigida al alumnado de 5º de primaria, referida a la asignatura de ciencias de la naturaleza y desde un enfoque coeducativo. La unidad versa sobre las mujeres en la ciencia. Se trata básicamente de llenar el vacío que actualmente existe en los libros de texto y en la mayor parte de las aulas al respecto, proporcionando al alumnado una visión más completa de la historia de la ciencia protagonizada por científicas. Al mismo tiempo, nuestra intención es concienciar a los docentes y al resto de la comunidad educativa que, por diversas razones, aún no son conscientes de que se está obviando buena parte de la historia científica y de que esta situación conlleva consecuencias negativas a nivel social.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El currículo, los libros y las aulas están huérfanos de personajes femeninos, de su perspectiva, de sus circunstancias y de sus logros. Si preguntáramos a un grupo de personas al azar cuántas científicas conocen, seguramente surgiría el nombre de Marie Curie y poco más. Esto no solo ocurre en el ámbito científico, sino que la historia en general parece estar contada desde un punto de vista que siempre olvida o dota de un papel secundario a la parte protagonizada por mujeres.

En el ámbito educativo de las ciencias naturales esta ausencia es un recurrente, por lo que se hace necesario arrojar un haz de luz, al menos sobre una parte de esta historia, con el fin de que las futuras generaciones sepan, no solo que hubo muchas mujeres científicas que alcanzaron grandes avances en diversos campos, sino el complejo e intrincado contexto en el que vivieron y contra el cual tuvieron que lidiar para conseguir sus metas. El objetivo último y más ambicioso es doble, por un lado se trata de dotar a las niñas de referentes femeninos con los que puedan identificarse y por otro, se trata de romper los estereotipos de género que, con demasiada frecuencia, siguen influyendo sobre niñas y niños puesto que condicionan sus comportamientos y pensamientos y son base necesaria para sustentar desigualdades aún más graves.

1.3 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estamos en un momento de cambio y reflexión en cuanto a igualdad entre mujeres y hombres en todos los ámbitos de la sociedad. Si bien es cierto que cada vez hay más mujeres inmersas en el mundo de las ciencias en general, al observar con más detenimiento estas cifras se hace patente que sigue habiendo campos científicos en los que continúan siendo minoría, que ostentan menos puestos de responsabilidad y que reciben una pequeña parte de las ayudas y de los premios destinados a reconocer su labor. En este sentido, cada vez son más las personas convencidas de que no existe una igualdad real y de que es precisamente esa falta de igualdad, foco y origen de una gran cantidad de problemas que bien podrían ser evitados.

Si dedicamos un momento a echar un vistazo al currículo de primaria y a los libros de texto de colegios e institutos, en seguida repararemos en que, no solo las mujeres tienen escasa presencia y relevancia, sino que no se hace alusión alguna al complejo contexto educativo, social y familiar en el que vivieron. En las aulas se debería hablar más sobre el hecho de que las mujeres han sido infravaloradas intelectualmente, que han tenido que enfrentarse a infinitas dificultades e impedimentos a la hora de estudiar o matricularse en universidades, que sus propias familias o maridos no les permitían formarse e investigar y que, con frecuencia, sus hallazgos y obras acababan siendo firmadas por hombres, colegas de profesión o incluso sus propios maridos, privándoles así de su merecido reconocimiento. Si de verdad queremos no arriesgarnos a que niñas y niños acaben sacando conclusiones erróneas sobre la capacidad de unos y otros basándose en la información que obtienen de los libros de texto y de las clases, se hace imprescindible explicar las circunstancias concretas que han rodeado y lastrado las vidas de estas mujeres.

Proponemos una unidad didáctica que ahonde en la vida de las científicas. Que el alumnado tenga la oportunidad de conocer cuáles fueron sus logros, pero asumiendo que la mera transmisión de conocimientos biográficos no nos llevaría a conseguir nuestros ambiciosos objetivos. En este sentido, hemos incluido contenidos sobre las dificultades que encontraron a lo largo de sus vidas, sobre cómo las combatieron y sobre cómo consiguieron vencerlas, si es que lo hicieron. Queremos dejar así patente la idea de que, con seguridad, habría más científicas exitosas si a las mujeres se las hubiera dejado estudiar y desarrollar investigaciones en las mismas condiciones que a los hombres desde un principio. Es asimismo nuestra intención crear conciencia en las niñas y los niños sobre la sociedad en la que vivimos, abrirles los ojos ante la realidad de que una

parte de la historia científica, la protagonizada por mujeres, ha estado siendo desatendida y que por ello se hace necesario que existan materiales como los presentados en este trabajo, que suplan las carencias que a día de hoy aún siguen patentes en los libros de texto y en las aulas.

Debemos evitar que el mundo científico siga bajo el control de los estereotipos de género porque estamos echando a perder una parte importante del potencial científico, el proveniente de las mujeres; buena parte se ha perdido definitivamente ya y, a través de este TFG, nos hemos puesto manos a la obra para impedir que siga sucediendo.

Para conseguirlo necesitamos no solo los contenidos de la unidad didáctica, sino también que sea trabajada desde el prisma de la coeducación, herramienta relativamente novedosa y que se ha demostrado eficaz para paliar esta situación de desigualdad. La coeducación es una vertiente pedagógica que pretende educar a niñas y niños en igualdad y libres de discriminación y estereotipos. Han sido estos principios coeducativos, los cuales están cobrando cada vez más relevancia, y la observación repetida de una serie de carencias durante las estancias en centros educativos, en gran medida precursores del presente trabajo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Plantear una unidad didáctica para la asignatura de Ciencias Naturales de 5º de Primaria que, mediante un modelo coeducativo, activo y colaborativo, permita compensar la carencia de figuras femeninas científicas y el conocimiento sobre sus vidas.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la existencia de un desequilibrio entre mujeres y hombres en los diferentes ámbitos científicos a lo largo de la historia.
- Identificar y deconstruir los estereotipos de género.
- Analizar la presencia de científicas de relevancia en los manuales de texto de primaria.
- Justificar el empleo de metodologías coeducativas en el estudio de la vida y obra de las mujeres en el ámbito científico.

- Diseñar actividades que permitan trabajar el aprendizaje de referentes femeninos bajo metodologías coeducativas y de forma significativa mediante el modelo de aprendizaje-servicio.
- Implicar a todos los miembros de la comunidad educativa.
- Colaborar en la construcción de una sociedad más igualitaria y libre de estereotipos de género.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 HISTORIA DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA

La Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada el 10 de diciembre de 1948, propugna la igualdad para todos los seres humanos y el derecho a la educación de todos ellos (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1948). Desde entonces se han invertido muchos esfuerzos en este sentido y es innegable que se han conseguido adelantos en lo que a igualdad de mujeres y hombres se refiere. Sin embargo, el panorama actual de participación y protagonismo de unos y otros en cualquier ámbito, específicamente en el científico, y su presencia en puestos de responsabilidad sigue mostrando luces y sombras.

Otro dato significativo en este sentido, ya que deja patente las diferencias aún existentes, está relacionado con la percepción del trabajo realizado por mujeres y hombres. En el caso de los Premios Nobel de las 950 personas laureadas con este premio desde 1901 hasta 2019, solo hay 52 mujeres. En realidad, fue concedido 53 veces ya que Marie Curie (Imagen 1), que fue la primera mujer en ganar este premio, fue condecorada dos veces, en 1903 y en 1911. Esto quiere decir que solo el 5,6 % de los Premios Nobel han sido dirigidos a reconocer el trabajo de alguna mujer, frente al 94,4 % de los hombres (Fundación Nobel, 2019; Figura 1).



Imagen 1: Marie Curie (Marie Curie facts s.f.).

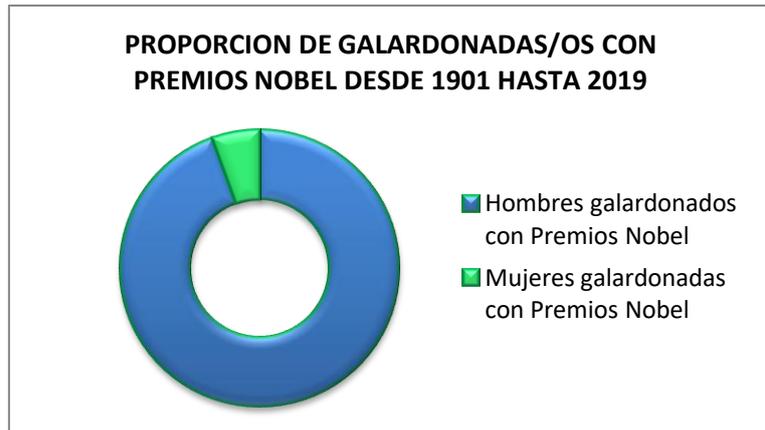


Figura 1: Proporción de galardonadas/os con Premios Nobel desde 1901 hasta 2019 (elaboración propia con datos procedentes del archivo de la Fundación Nobel).

En realidad, si a cualquiera de nosotros nos invitaran a imaginar a una persona que ha ganado un Premio Nobel de Ciencia, casi con toda seguridad la primera imagen que nos vendría a la cabeza no sería precisamente la de una mujer. Lógico, teniendo en cuenta que por ejemplo, solo tres mujeres han ganado el premio Nobel de Física y cuatro el de Química (Fundación Nobel, 2019). El problema detrás de los datos es que estos hechos contribuyen a lo que se conoce como “parcialidad implícita”, es decir, forman parte de la construcción de creencias que asumimos como correctas sobre el mundo que nos rodea de forma natural e involuntaria y que nos sirven para sacar conclusiones y tomar decisiones a lo largo de nuestras vidas. En el caso de estos famosos galardones, a partir del hecho de que las mujeres ganen muchos menos premios Nobel, se genera una suerte de opinión parcial sobre su papel en la ciencia que influirá a la hora de dar valor y otorgarles reconocimiento en este campo (Feeney, s.f.). Es decir, debido a la “parcialidad implícita” se hará un razonamiento similar a “si ganan menos premios, es porque están menos capacitadas”. En este sentido, esta opinión parcial no solo se limitará al papel de las mujeres en la ciencia, sino que también traerá aparejados prejuicios sobre la capacidad intelectual de las mujeres en general y lo que se puede o no esperar de ellas. Todos podemos fácilmente imaginar el efecto que tiene este fenómeno cuando la realidad es que las mujeres están infrarrepresentadas no solo en el ámbito científico, sino en muchos más ámbitos. La “parcialidad implícita” actúa como una pescadilla que se muerde la cola: a menos mujeres célebres por su trabajo, expectativas más bajas hacia ellas y como consecuencia, mayor dificultad de que sean reconocidas y mayor probabilidad de que sean minusvaloradas. Se genera una dinámica difícil de romper, sobre todo si tenemos en cuenta que su influencia no suele ser identificada y asumida.

Si profundizamos un poco más en las causas por las cuales las mujeres han sido relegadas a un segundo plano o incluso obviadas en el ámbito científico, nos enfrentaremos a otro fenómeno estudiado en sociología de la ciencia, el denominado “efecto Matilda”, descrito por la historiadora de ciencia Margaret W. Rossiter en los años noventa (Rossiter, 1993). Se define como una pérdida de reconocimiento por parte de las investigadoras causada por estereotipos y sesgos existentes en la sociedad que hacen que éstas sufran consecuencias tales como (Luna, 2015):

- Que su nombre quede en segundo plano o sea ignorado cuando firman trabajos junto a sus maridos, cosa que ocurría con mucha frecuencia hasta hace relativamente poco tiempo.
- Que su reconocimiento se vea diluido cuando colaboran con otros investigadores hombres.
- Ser descartadas en procesos de selección a puestos de trabajo o una vez en ellos, ser sustituidas por investigadores hombres con currículums menos brillantes.
- Recibir menos recursos financieros, técnicos y humanos.

Un dato llamativo en relación con este fenómeno discriminatorio es que inicialmente fue apodado “efecto Harriet/Matilda” en honor a dos mujeres: la primera, activista por los derechos de las mujeres llamada Matilda Joslyn Gage y la segunda, Harriet Zuckerman, socióloga que investigó el “efecto Mateo” años antes de que se mencionara siquiera la existencia del llamado actualmente “efecto Matilda”. El efecto con nombre masculino, “efecto Mateo”, ponía en evidencia las desventajas a las que tenían que enfrentarse los científicos con menos experiencia en relación con los que ya gozaban de reconocimiento y prestigio previos (Merton, 1968). Lo curioso es que la propia Harriet sufrió el “efecto Matilda” al publicarse en 1968 el artículo sobre el “efecto Mateo” en el cual había sido investigadora principal. A pesar de que su autoría fue relegada a un segundo plano, Harriet fue incapaz de identificar injusticia alguna en este hecho sufrido por ella misma (Martínez, 2014). Paradójico, pero no sorprendente teniendo en cuenta el poco calado social que tenía en aquellos momentos la discriminación por cuestiones de género, sucedía continuamente, pero nadie la identificaba ni señalaba. Se daban así, situaciones de lo más grotescas, pero con frecuencia tan normalizadas que pasaban inadvertidas ante los ojos más agudos.

Darwin (1871, citado por Saini 2017), científico admirado y archiconocido en el mundo entero por su Teoría de la Evolución, afirmaba hacia finales del siglo XIX que el hecho de

que todos los escritores, artistas y científicos famosos fueran hombres era una clara demostración de su superioridad biológica. Este argumento que a simple vista puede parecer simplista e inverosímil para nuestra época, sigue presente hoy en día y cala como mensaje subliminal en los subconscientes de alumnas y alumnos cuando abren sus libros copados por científicos hombres y carentes de científicas mujeres, así como de cualquier tipo de explicación sobre el porqué de esa descompensación. El mensaje que reciben es claro: “ellos son mejores científicos que ellas por eso ellos están en los libros de texto y ellas no”.

En este sentido, recientemente se ha llevado a cabo un estudio sobre cómo se perciben las niñas a sí mismas y se ha llegado a la conclusión de que a partir de los 6 años aproximadamente ellas empiezan a percibirse menos inteligentes, cosa que no ocurre con los niños (Bial, Leslie y Cimpian, 2017). No hay duda de que esta percepción forma parte de una construcción social de importantes consecuencias, entre ellas que, al percibirse como menos inteligentes serán menos propensas a escoger carreras catalogadas como más difíciles, las cuales suelen estar asociadas al ámbito de las ciencias.

Es seguro que ha habido más hombres que mujeres en la historia de la ciencia desde sus inicios hasta hoy, principalmente debido a circunstancias relacionadas con su contexto familiar, social y cultural, las cuales les impedían a ellas desarrollarse y elegir su camino libremente. Sin embargo, no deja de ser reseñable lo poco que se mencionan estas circunstancias las cuales resultaron imprescindibles para que se generara esta situación de desequilibrio que nada tiene que ver con la capacidad intelectual de las mujeres, sino con el contexto en el que les tocó vivir.

Parece que la historia tiende a ignorar sistemáticamente a las científicas avocándolas al olvido, quizás algunas de ellas han sufrido ya este triste final, no consiguiendo que sus nombres y sus logros lleguen hasta nuestros días.

2.2 LAS MUJERES Y LA EDUCACIÓN

En cuanto a la educación básica en España la Ley de Instrucción Pública (10 septiembre 1857), conocida como Ley Moyano, decretaba como obligatoria la educación tanto de niños como de niñas de entre 6 a 9 años, pero su aplicación fue bastante limitada. En 1909 se amplió la obligatoriedad de recibir educación hasta los 12 años y se produjo un gran incremento del alumnado femenino que acudía a la escuela. No obstante, hay que tener en cuenta que la escuela estaba segregada y las niñas aprendían

fundamentalmente a ser “buenas esposas y buenas amas de casa” (Universidad de Barcelona, s.f.). En 1970, con la Ley General de Educación (LGE, Ley 14/1970, 4 agosto) se intenta poner remedio a esta situación discriminatoria, pero no es hasta 1985 que se impone la educación básica como obligatoria y se juntan a niños y niñas en la misma aula (Martínez, s.f.). A partir de este momento, todo el alumnado recibe el mismo tipo de instrucción, al menos en teoría.

En cuanto a la educación universitaria en España, ésta también tiene su propia historia segregacionista. A pesar de que ya había universidades en el siglo XIII, no fue hasta 700 años después en 1910, cuando se empieza a admitir a mujeres en la universidad de manera oficial en igualdad de condiciones que los hombres, eso sí, todo ello rodeado de grandes controversias entre los miembros de dichas instituciones y en la sociedad en general. Conseguir que las universidades admitieran a mujeres no fue fácil, una osada Concepción Arenal (Imagen 2) se vio obligada a vestirse de hombre en 1841 para estudiar Derecho en Madrid. Años más tarde otra mujer, María Maseras, logró matricularse en Medicina en Barcelona, aunque tuvo que solicitar permiso expreso del Rey Amadeo de Saboya, el cual le fue otorgado con la condición de que debía sentarse en un sitio específico cerca del profesor y aparte del resto de alumnos hombres. Pero el periplo de María Maseras no acabó ahí, una vez terminó sus estudios, el claustro de profesores se negó a entregarle el título para evitar que pudiera ejercer la medicina (Bolívar, 2018). En los años siguientes, un número limitado de mujeres se beneficiaron de una especie de vacío legal en cuanto a su matriculación en la universidad, a pesar de que requerían de un permiso especial de las autoridades académicas. Al no estar expresamente prohibido, las autoridades no podían negarse a ello, no obstante, huelga decir que se les planteaban infinitos inconvenientes a la hora de titular y de ejercer su profesión (López, 2001).

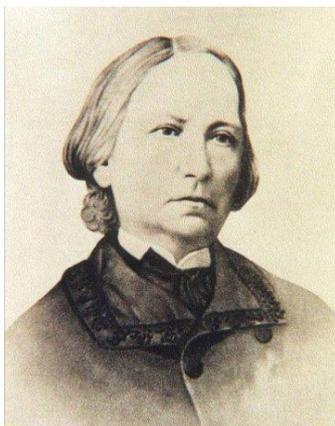


Imagen 2. Concepción Arenal (Concepción Arenal s.f.)

Avanzando en el tiempo, alrededor del año 1975, las mujeres matriculadas en carreras técnicas e Ingenierías representaban un escaso 5%. Unos años más tarde, en 1999, en las aulas las mujeres ya superaban en número a los hombres, pero en las carreras técnicas e ingenierías seguían representando menos del 25% (López, 2001). Hoy en día, a pesar de que los resultados académicos de las mujeres son iguales o incluso superiores a las de los hombres en algunos campos, este porcentaje no ha variado prácticamente (Sáinz, 2017). La situación es preocupante porque refleja una clara influencia de los roles tradicionales femeninos que hacen que las mujeres sigan demandando carreras relacionadas con las humanidades, la educación, la salud y las ciencias sociales (Sáinz, 2017).

En una lista de más de cien países realizada por la UNESCO (2018; Figura 2) para reflejar los estudios escogidos por mujeres, se puede observar que éstas se encuentran predominantemente en aquellos estudios relacionados con la educación y la sanidad. Este dato no sorprende teniendo en cuenta que las mujeres tradicionalmente han sido las que se han quedado en casa, han llevado a cabo las labores de cuidado de la familia, de personas mayores o enfermos y al mismo tiempo también eran las principales encargadas de la educación de sus hijas e hijos. Con datos similares, también altos, encontramos las carreras de letras como ciencias sociales, periodismo, artes y humanidades (Figura 2), otro dato esperable en línea con los estereotipos asociados a las mujeres y con la creencia de que las carreras de ciencias son más complicadas y están más indicadas para los hombres.

Si centramos la atención solo en las carreras pertenecientes al sector STEM¹ y sumamos los porcentajes de mujeres matriculadas en información, comunicación, ciencias naturales, matemáticas, estadística e ingenierías, obtendremos un porcentaje de solo el 16% del total (Figura 2). Ellas tienen una participación visiblemente inferior en uno de los sectores con mejor perspectiva laboral, cuya demanda crece cada año y que a priori podría suponerse llamativo para cualquier persona en la tesitura de decidir su futuro.

¹ Acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas).

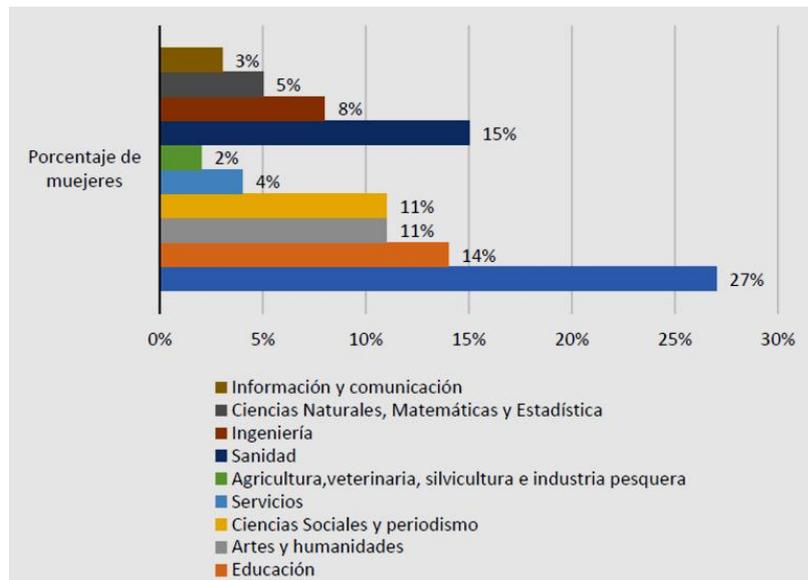


Figura 2: Porcentaje de mujeres matriculadas en estudios superiores por campo de estudio elegido en 110 países (UNESCO, 2018).

Datos extraídos del informe denominado *Científicas en cifras 2017 Estadísticas e indicadores de la des(igualdad) de género en la formación y profesión científica* (MICINN y UMyC, 2017) demuestran que las cifras siguen reflejando una clara desigualdad en cuanto a presencia femenina en cargos de gobierno de Universidades y Organismos Públicos de Investigación (Figura 3). Las cátedras de universidad son ocupadas tan solo por mujeres en un 21%, representan el 25% del profesorado universitario de investigación y son una minoría las que consiguen acceder a ayudas del Plan Estatal para financiar proyectos de I+D+I. Uno de los datos más llamativos es el correspondiente al “Total” (representado por la línea en color azul turquesa), que muestra como proporción máxima de mujeres en los ámbitos científico-tecnológicos de universidades públicas españolas un 39% entre 2015 y 2017 (Figura 3) y eso que en los últimos años ha ido a mejor. En definitiva, existe una segregación vertical que se vuelve más pronunciada a medida que la responsabilidad de los cargos aumenta y una brecha de género en cuanto a percepción de ayudas económicas se refiere. De este modo, al subir a los puestos de mayor responsabilidad dentro de la Universidad, la situación lejos de mejorar empeora notablemente: ellas suponen el 60% de las matrículas en cómputo global en estudios universitarios, pero solo el 20% de las cátedras y el 14% de los rectorados (Molina, 2018).

Mujeres sobre el total de cada área

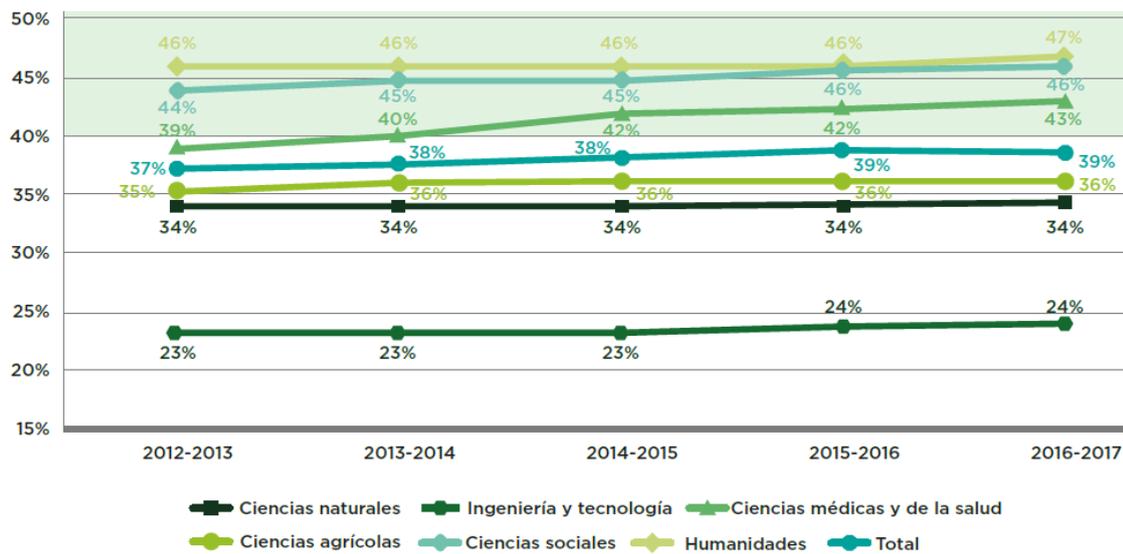


Figura 3: Proporción de mujeres que forman parte del personal investigador de universidades públicas entre 2012 y 2017 en varias áreas científico-tecnológicas (Científicas en cifras, 2017).

Si salimos fuera del ámbito de las universidades y vamos a cifras más globales la proporción mujeres/hombres tampoco es nada halagüeña: del total de investigadores científicos en activo en todo el mundo menos del 30% son mujeres según datos de la Unesco (2019). El problema no es solo que las mujeres estén infravaloradas e infrarrepresentadas en el ámbito STEM, sino el hecho ineludible de que se está desperdiciando una fuente de talento que podría ser útil a la hora de avanzar en ámbitos tan importantes como la salud, la agricultura, las energías renovables o la lucha contra el cambio climático.

Hay que tener en cuenta que, dentro del área científica-tecnológica, hay campos científicos concretos en los que las diferencias entre mujeres y hombres son aún mayores, como por ejemplo en ingenierías, física o informática. De hecho Milagros Sáinz ha coordinado un estudio de investigación al respecto titulado: *¿Por qué no hay mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas* (Sáinz, 2017) cuya finalidad era averiguar las razones que impulsan a las alumnas de primaria y secundaria en la elección de las especialidades, y pese a que estas obtienen buenos resultados académicos en ciencias, incluso superando a los chicos en muchos casos, descartan el sector STEM a la hora de elegir una carrera.

La respuesta podría estar en la brecha de género palpable en la universidad, pero que comienza desde antes. Se cree que aumenta paulatinamente a medida que pasan los años desde la infancia y llega a ser perfectamente visible en secundaria, momento en el

que el alumnado tiene la libertad de escoger las asignaturas que va a cursar. Es un momento especialmente delicado porque coincide con la adolescencia y por ello, con la aparición de una especial sensibilidad e influencia de los roles estereotipados de género (Jiménez, 2018).

2.3 LA PRESENCIA DE MUJEREN EN LOS LIBROS DE TEXTO

Aun hoy, cuando se menciona el hecho de que las mujeres apenas aparecen en los libros de texto de ciencias de primaria y niveles educativos posteriores, se justifica afirmando que esto es así porque en realidad no ha habido prácticamente científicas más allá de Marie Curie o Margarita Salas; ésta última mencionada seguramente porque nos ha dejado hace pocos meses y la noticia ha saltado a todos los medios de comunicación. La situación es sencilla, si simplemente pensamos que casi no ha habido científicas dignas de ser nombradas, es poco probable que vayamos a cuestionar el contenido de los libros ya que, desde este punto de vista, no se está obviando una parte de la historia de la ciencia, sino que simplemente no hay mucho más que contar.

Una de las consecuencias más notables de esta infrarrepresentación de científicas es que deja a las niñas sin apenas referentes femeninos, el hecho de carecer de modelos con los que identificarse les restará seguridad y motivación sobre todo hacia las disciplinas relacionadas con las ciencias consideradas más complejas.

Aún así existen organismos que todavía parecen no querer darse cuenta. Es el caso del Centro de Investigación de Manuales Escolares o Centro MANES sito en Madrid y dependiente de la Facultad de Educación de la UNED. Se creó, como su propio nombre indica, para investigar sobre los manuales escolares de todos los niveles educativos publicados entre 1808 y 1990 en España, Portugal y América Latina. Con un rápido vistazo a su página web² podemos comprobar que no se ha desarrollado todavía ningún proyecto sobre sexismo en los libros de texto de la época. Otra prueba de que, aunque hay iniciativas en marcha, aún no se está haciendo todo lo necesario para visibilizar, tomar conciencia y poner remedio a esta injusta situación.

Entre las investigaciones que sí se han llevado a cabo existen varias sobre la mencionada ausencia de las mujeres en los libros de texto, una de los más recientes es el análisis de varios manuales de Educación Secundaria Obligatoria realizado por López-Navajas

² <http://www.centroman.es/>

(2012). Se analizaron 115 manuales de varios ámbitos procedentes de tres editoriales diferentes con la finalidad de recabar información cuantitativa y cualitativa sobre la presencia de mujeres en ellos. Entre los resultados obtenidos destaca el porcentaje de presencia de mujeres, un 12,8% del total, una evidente e injusta descompensación que no refleja la realidad de la contribución de las mujeres a lo largo de la historia. Además, hay que tener en cuenta que una parte de ese 12,8% eran representaciones de mujeres en situaciones no exentas de estereotipos de género.

Otro estudio llevado a cabo por Hamodi (2014) sobre el lenguaje icónico de los libros de Lengua Castellana de dos conocidas editoriales en la etapa de Educación Primaria vuelve a arrojar resultados preocupantes al mostrar la invisibilización de la mujer y su menor relevancia en comparación con el hombre. Al indagar sobre el tipo de imágenes que aparecen observaron que, aquellas que representan el ámbito doméstico estaban protagonizadas en mayor medida por mujeres y que, en lo referente al ámbito laboral existía una clara tendencia a representar los diferentes oficios de una manera estereotipada. Por otro lado, en relación a los sentimientos y actitudes de los personajes representados, las mujeres tienden a ser presentadas como sujetos alegres, habladores y cariñosos y a los hombres se les atribuye un aire más serio y preocupado, una manera sutil de alimentar los estereotipos de género y de programar a niñas y niños. Este estudio plantea además otro dato llamativo: a medida que aumenta el curso, aumenta también la proporción de imágenes masculinas (Hamodi, 2014).

Sáenz del Castillo (2015) afirma que los contenidos que aparecen en estos libros son resultado de una criba hecha sobre el conjunto de información disponible, ya que sería imposible plasmarla toda, y por lo tanto, reflejan la ideología del grupo que lleva a cabo dicha criba y al mismo tiempo, le sirve para consolidar y mantener su status de poder.

En este sentido, no se debe minusvalorar el poder de los libros de texto para influir sobre el alumnado ya que éstos son capaces de transmitir una visión concreta del mundo, de las relaciones entre mujeres y hombres y de lo que unos y otros han sido, son y pueden llegar a ser en un futuro (Vaillo, 2013). Los libros transmiten valores y normas sociales entre otros saberes, y dentro del sistema educativo, lo hacen especialmente en etapas tempranas de la vida al tratarse del material más utilizado por los docentes. De manera que, si el alumnado es expuesto a información sesgada, es muy probable que acabe desarrollando un pensamiento también parcial hacia el papel de las mujeres en la historia de la ciencia y de sus capacidades dentro de este ámbito y de cualquier ámbito al que hagan referencia los libros en cuestión.

Como hemos comentado anteriormente, un personaje femenino determinado puede aparecer asociado a patrones estereotipados y, por lo tanto, estar contribuyendo a la desigualdad existente. Por ello, autoras como Subirats y Tomé (1992) han elaborado una lista de ítems que sirven para detectar el grado de sexismo en un determinado ámbito educativo. Algunos de estos ítems son:

- Qué personajes son aludidos en el texto y en el lenguaje iconográfico.
- Qué importancia se da a las acciones llevadas a cabo por uno y otro sexo.
- Cómo se representan la masculinidad y la feminidad.
- Qué grado de sexismo existe en el lenguaje empleado.

No es nuestra función en este trabajo profundizar en este aspecto en concreto, pero es esencial tenerlo en cuenta para poder asumir que, en realidad, del porcentaje de mujeres que aparecen en los libros de texto, solo una mínima parte lo hará libre de estereotipos.

Según Vaillo (2013) hace décadas que se están realizando trabajos sobre la perspectiva androcentrista y sexista de los libros de texto y su influencia real. Las administraciones también están teniendo un papel activo desarrollando investigaciones y programas al respecto. Sin embargo, la situación actual sigue sin mostrar mejoras significativas por lo que se hace imperioso el aumento de implicación por parte todos los agentes relacionados, ajustar el currículo educativo y modificar los libros de texto. De hecho, ya existen incluso guías de buenas prácticas para la elaboración de manuales con perspectiva de género y guías para detectar los estereotipos de género y el grado sexismo de cualquier material didáctico. A continuación, algunos ejemplos:

- “Pautas de observación e indicadores para la detección de sexismo en los materiales curriculares” dentro del documento denominado “Guía de buenas prácticas para favorecer la igualdad entre hombres y mujeres en educación” elaborada por la Junta de Andalucía (Blanco, 2006).
- La Junta de Andalucía tiene además pendiente la elaboración de una guía específica para el reconocimiento de estereotipos y sesgos sexistas en los materiales curriculares y los libros de texto ya que es una de las medidas incluidas dentro de su “II plan estratégico de igualdad de género en educación 2016-2021” (Consejería de Educación, 2016).
- “Recomendaciones para introducir la igualdad e innovar en los libros de texto” elaborada por Instituto de la Mujer (Vaillo 2013).

- “Guía de coeducación. Síntesis sobre la Educación para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres” (Red2red Consultores, 2008): incluye una pequeña guía para evaluar los materiales didácticos en general (Imagen 3).

¿Que analizar?	PERSONAJES	MENSAJES
¿En que fijar la atención?	<p>En los distintos modelos de personaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individual: (el cazador o la profesora). • Colectivo: enfermeras o bomberos, o colectivo genérico, la humanidad. • Sin género o «asexuados»: fantasmas, animales, extraterrestres. 	<p>En la unidad de sentido de las expresiones, enunciados e ilustraciones.</p> <p>El mensaje como representación simbólica de la realidad. La asignación de roles, tareas, atributos, cualidades, etc.</p>
¿Con qué finalidad?	<p>Identificarlos, ordenarlos por categorías (sexo, edad, ocupación) para captar la presencia o ausencia de las mujeres en los libros de texto, analizar los roles y estereotipos atribuidos a cada sexo y detectar la posible discriminación sexista.</p>	<p>Analizar el papel del lenguaje en la transmisión de valores e ideas, y analizar el uso de género masculino como referente.</p> <p>Analizar los modelos de lo femenino y lo masculino, la relevancia concedida a las mujeres.</p>
¿Dónde buscar?	<p>Imágenes, textos y actividades y ejercicios de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representaciones gráficas: especialmente en los niveles iniciales de educación donde tienen especial importancia desde el punto de vista de la transmisión de conocimientos y en la reproducción de valores y convenciones sociales. • Texto: requiere una lectura pausada y en ocasiones compleja para detectar los posibles elementos discriminatorios. • El lenguaje: el uso del lenguaje debe ser cuidadoso e incorporar la perspectiva de género puesto que es un elemento fundamental para perpetuar patrones culturales sexistas. 	

Imagen 3. ¿Cómo revisar el material didáctico? (Red2Red Consultores, s.f.)

- “Diferencias de género en los resultados educativos: medidas adoptadas y situación actual en Europa” elaborado por la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice, 2009).

Sería deseable que el libro de texto no fuera tan determinante a la hora de establecer los contenidos a enseñar y que el profesorado tomara conciencia y se encargara de compensar esta situación. De momento, en la mayoría de los casos no está sucediendo así, los contenidos de los manuales no son previamente cuestionados, ni se incluyen materiales adicionales que suplan las carencias en cuanto al tema que nos ocupa, de ahí la necesidad de llevar a cabo trabajos dirigidos a concienciar a otros agentes implicados, además de a las editoriales, como docentes y familias.

2.4 IGUALDAD Y LEGISLACIÓN EDUCATIVA

En el campo de la educación la presencia de la brecha de género aparece ya reflejada en la Ley Orgánica de Educación (LOE, Ley 2/2006, 3 de mayo), y modificada por la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, Ley 8/2013, 9 de diciembre) en su preámbulo, donde habla de la igualdad de oportunidades y del fomento de la igualdad. Asimismo, se habla de igualdad efectiva entre hombres y mujeres como principios de la educación (artículo 1) y de educar en la igualdad de derechos y oportunidades entre ambos sexos (artículo 2), especialmente durante la educación primaria (artículo 17). Más de lo mismo ocurre en los artículos siguientes para cualquiera de los niveles educativos posteriores y en relación al acceso a estudios, a becas y a ayudas proporcionadas por el estado. Finalmente, en la disposición adicional vigesimoquinta se insiste reiteradamente en fomentar la igualdad y se afirma que los centros educativos que desarrollen el principio de coeducación serán prioritarios a la hora de aplicar las previsiones contenidas en la misma ley (Ley 8/2013, 9 de diciembre). Sin embargo, tanto los artículos mencionados como la disposición adicional vigesimoquinta ya aparecían en el año 2006 cuando se promulgó la LOE, es decir, que no se incluyeron novedades en temas de igualdad con las modificaciones introducidas por la LOMCE.

A su vez, el Real Decreto 126/2014 (28 de febrero) que desarrolla el currículo de primaria fomenta el desarrollo de capacidades que permitan conocer comprender y respetar la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres (artículo 7). Compromete a los Ministerios de Educación, Cultura y Deporte y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en colaboración con las Administraciones educativas, y con organizaciones y entidades interesadas, a promover entre el alumnado actividades de información, campañas de sensibilización, acciones formativas y cuantas otras sean necesarias para la promoción de la igualdad de oportunidades y la no discriminación, en especial entre mujeres y hombres. En lo referente a contenidos específicos sobre la brecha de género en la materia de Ciencias de la Naturaleza, solo cabe destacar en el bloque de “El ser humano y la salud” el contenido enunciado como ‘*La igualdad entre hombres y mujeres*’. Sin embargo, no hay criterios de evaluación ni estándares de aprendizaje evaluables relacionados con este contenido, quedando así sin repercusión alguna en los aprendizajes a desarrollar por el alumnado (Real Decreto 126/2014, 28 de febrero).

Como hemos visto, a nivel legislativo, la normativa específica en materia educativa solo hace alusiones meramente superficiales y difusas a la no discriminación y al fomento efectivo de la igualdad entre hombres y mujeres, pero sin concretar niveles de exigencia o

mecanismos de control. Si no se articulan las herramientas necesarias, es lógico que no acaben de producirse avances reseñables en la materia, y eso es precisamente lo que está sucediendo, avanzamos, pero muy lentamente o incluso a veces se da un paso adelante y dos atrás.

En lo referente a legislación no exclusivamente educativa, la Ley Orgánica 1/2004 (28 diciembre) de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, apuntaba que las Administraciones educativas deben asegurarse de que en los materiales educativos no aparezcan estereotipos sexistas o discriminatorios (artículo 6) y la necesidad de poner en marcha una formación inicial y permanente del profesorado en materia de igualdad (artículo 7). A pesar de lo cual, a lo largo de esta ley no se alude al término *coeducación* o similares en ningún momento, dando muestras de cierta desinformación y desfase con respecto a las necesidades reales de la sociedad.

Otra ley ajena al ámbito educativo, pero en la que sí se aprecia algún avance, aunque escaso, en el compromiso con la igualdad real es la Ley Orgánica 3/2007 (22 marzo) para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. hablar sobre política de educación presta mayor atención a proponer medidas para evitar la discriminación por razón de género en materia de educación que las propias leyes dedicadas a este ámbito concreto. Pone énfasis en varias medidas bien encaminadas: revisar los currículos educativos, eliminar contenidos sexistas y estereotipados de los libros de texto y otros materiales didácticos, incluir la igualdad en programas de formación inicial y permanente del profesorado, el desarrollo de programas y proyectos para fomentar los principios de coeducación e igualdad efectiva entre hombres y mujeres e incluso, y por último, establecer medidas educativas para asegurar el reconocimiento y enseñanza del papel de las mujeres en la Historia (artículo 24). La intención es buena, pero de momento esto no se ha traducido a la realidad de los centros escolares y de las aulas. No deja de sorprender además que estas medidas aparezcan en una ley que no está destinada específicamente a temas educativos y en cambio, no hayan sido trasladadas a la LOE tras introducir modificaciones seis años después con la LOMCE en 2013.

Estas breves referencias a la coeducación y a aspectos relacionados no son suficientes. Así se puede ver, años después de la aprobación de la LOE y de la Ley Orgánica 3/2007 los centros educativos siguen si imponer políticas y dinámicas coeducativas en sus aulas, a excepción de eventos puntuales en días señalados de escasa incidencia, y los pocos docentes que sí las llevan a cabo lo hacen por iniciativa propia y sin la formación adecuada en la mayoría de los casos, lo que limita su repercusión.

La coeducación es irrenunciable si queremos alcanzar una sociedad más igualitaria, sin coeducación estaríamos enviando un mensaje incompleto y contradictorio al alumnado, en otras palabras, estaríamos diciendo una cosa, pero haciendo otra.

2.5 LA IMPORTANCIA DE LA COEDUCACIÓN

Para entender la relevancia de este concepto se hace necesario explicar qué es y qué implica coeducar. Una posible definición es la extraída de la *Guía de coeducación* (Red2Red Consultores, 2008) que define la coeducación como una propuesta pedagógica orientada a disminuir y hacer desaparecer los estereotipos por razón de sexo y las desigualdades entre hombres y mujeres. Evidentemente llevar a cabo esta propuesta implica una reinención profunda del modelo pedagógico implementado hasta ahora e incluiría al propio currículo educativo, a cada una de las situaciones didácticas planificadas, a las metodologías, al profesorado, al currículum oculto y por supuesto a los centros escolares, los cuales deberían incorporar prioritariamente la coeducación en sus proyectos de centro. La coeducación debe aparecer de manera transversal en todos y cada uno de los ámbitos y asignaturas del día a día del centro educativo e involucrar al conjunto de miembros de la comunidad educativa y también a las familias. Si bien es cierto que el mero hecho de aparecer en la legislación no garantiza nada, es sintomático que no se haga alusión al concepto de coeducación en el currículo oficial de primaria ni una sola vez.

Blum (2017) y Saewyc (2017) comprobaron en sendos estudios sobre la influencia de los roles y la identidad de género que los estereotipos ya están profundamente arraigados en las niñas y en los niños a la edad de diez años. Es innegable que esto va a condicionar su presente y su futuro a un nivel difícil de cuantificar y que será una influencia importante, no solo para ellas y ellos, sino también para el conjunto de la sociedad. Si a los diez años estas creencias ya conforman una sólida referencia a la hora de interpretar lo que sucede a su alrededor y de tomar decisiones, significa que, o empezamos a tomar cartas en el asunto coeducando desde el primer día de escuela, o estamos llegando tarde. Lo ideal sería que la escuela trabajara con el alumnado desde una visión coeducativa permanente en lugar de limitarse a momentos y fechas señaladas en el calendario o a un número reducido de profesoras y profesores que lo hacen por iniciativa propia en el ámbito restringido de sus clases.

Entendemos la igualdad real como una situación en la que niñas y niños tienen las mismas aspiraciones y posibilidades independientemente de su género. A día de hoy, es todavía una quimera, ambos géneros están condicionados a la hora de tomar casi cualquier decisión en su vida, incluyendo intereses, aficiones o qué profesión les gustaría desempeñar en el futuro. De igual forma, niñas y niños no tendrán las mismas perspectivas y oportunidades y se verán condicionados de formas distintas dependiendo del campo en el que se encuentren trabajando. Nuestra función como docentes es evitar a toda costa proyectar sobre nuestro alumnado expectativas sesgadas y estereotipadas que contribuyan a perpetuar esta situación y la única forma de hacerlo es coeducando.

Ahondando un poco más en las razones que justifican el trabajo desde un punto de vista coeducativo, nos encontramos con una serie de factores que podemos considerar responsables de las desigualdades entre niñas y niños y del hecho de que las niñas se vean a sí mismas como menos exitosas en el ámbito de las ciencias. Estos factores pueden ser agrupados en varias dimensiones como vemos a continuación (UNESCO, 2019):

- Dimensión individual: características intrínsecas del individuo a todos los niveles tanto biológicas, como psicológicas o cognitivas.
- Dimensión familiar: creencias transmitidas por los progenitores, educación proporcionada por ellos, situación económica y social de la familia entre otros.
- Dimensión escolar: enseñanzas proporcionadas y toda clase de situaciones vividas en el centro educativo.
- Dimensión social: el entorno en el que vivimos y que transmite una serie de valores y estereotipos. Incluye medios de comunicación, libros, internet o cualquier persona con la que interaccionamos fuera del ámbito familiar.

La coeducación basa su eficacia en el hecho de que es capaz de influir en tres de estas cuatro dimensiones anteriores: la dimensión familiar, la escolar y la social. Es necesario trabajar abarcando el máximo número de factores posibles para producir un verdadero cambio en las ideas preconcebidas y en las actitudes sexistas del alumnado fuertemente arraigadas y eso precisamente, es lo que trata de conseguir un sistema pedagógico coeducativo.

A continuación expondremos algunos ejemplos de medidas coeducativas que pueden aplicarse en el aula de primaria y en el centro educativo en general:

1. Revisar los manuales de texto y los contenidos dados en las diferentes asignaturas y compensar las carencias en cuanto a la parte de la historia protagonizada por mujeres y su legado.
2. Dar a conocer las circunstancias discriminatorias que han sufrido las mujeres a lo largo de la historia: que no se las considerase aptas para estudiar, que no se les permitiera acudir a los centros educativos, que sus familias no les permitían formarse o desatinos similares. La mera introducción de datos biográficos sobre mujeres, aunque está bien, no es suficiente; el alumnado debe conocer las situaciones de discriminación ya que muchas se siguen dando hoy en día y es esencial que sean capaces de identificarlas para hacerles frente.
3. Incorporar a las clases materiales como libros o películas protagonizados por mujeres valientes, inteligentes y capaces de triunfar.
4. Involucrar a todos los miembros de la comunidad educativa, especialmente a las familias, en actividades y dinámicas con el fin de hacerles partícipes de esta visión coeducativa de la escuela.
5. Evitar emplear el masculino como neutro-universal.
6. Rescatar habilidades y actitudes consideradas tradicionalmente femeninas para promocionarlas, ponerlas en valor y extenderlas a todo el alumnado.
7. Dejar de normalizar determinadas habilidades o capacidades según el género: “las niñas aprenden a leer más rápido”, “a los niños se les dan mejor las matemáticas” y afirmaciones similares.
8. No asociar colores a unas y otros: rosa/morado para niñas y azul para niños.
9. Dejar de asumir comportamientos según el género: “los niños son más brutos y revoltosos y las niñas más sensibles y buenas”.
10. Fomentar que en la dinámica del día a día, en los grupos de trabajo, recreos y resto de ámbitos el alumnado esté organizado con un criterio mixto que evite segregaciones por razón de género.
11. Desmontar de manera activa situaciones/comportamientos estereotipados u objetivadores de la mujer que se puedan ver en la televisión, internet, en las familias o que surjan espontáneamente en el propio centro escolar.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que, para poder llevar a cabo una dinámica realmente coeducativa, los docentes deben estar concienciados, pero también deben

estar adecuadamente formados y de manera preceptiva, deben poder contar con la colaboración de las familias y de todos los miembros de la comunidad educativa.

Con esta unidad didáctica nos centraremos principalmente en las cuatro primeras medidas anteriores, sin embargo, de manera subsidiaria y coyuntural, trabajaremos todas las demás ya que nuestra finalidad no es únicamente que el alumnado aprenda sobre la vida de una serie de científicas, sino generar un conjunto de cambios más profundos tales como: aprender a poner en valor las capacidades y logros de las mujeres, apreciar su lucha contra todas las adversidades que han encontrado a lo largo de su camino y una ruptura con los roles y estereotipos de género tradicionales.

Como hemos visto, las niñas eligen menos carreras científicas por varias razones, ninguna de ellas relacionadas con su habilidad cognitiva, sino más bien relacionadas con el tipo de educación, incluimos en esta referencia al currículum oculto de los propios centros educativos, los estereotipos de género, el contexto en el cual les toca vivir y una baja exposición a modelos femeninos exitosos con los cuales poder identificarse. Al respecto de este último punto existen varias iniciativas vigentes en la actualidad como programas de divulgación, campañas en redes sociales, actividades en colegios, becas o diversos premios que tratan de visualizar los logros de las mujeres en el ámbito científico, por ejemplo:

- Premios *For Woman in science*³: patrocinados por L'oreal-UNESCO que desde 1998 cada año premian a 5 mujeres por sus contribuciones al ámbito de la biología, la física, las matemáticas o la informática.
- Premios “Mujer y Tecnología Fundación Orange”⁴: otorgados como su nombre indica por la Fundación Orange anualmente desde hace cinco años con la intención de reconocer la labor de mujeres en los campos tecnológicos y de innovación social cuyos trabajos puedan ser considerados un referente para el desarrollo y transformación de la sociedad y tengan capacidad de mejorar la calidad de vida de las personas.
- *Girls 4 Science*⁵: iniciativa obra de una organización sin ánimo de lucro del mismo nombre que nació en Chicago y cuyo objetivo es acercar la ciencia y las materias

³ <https://www.forwomeninscience.com/es/awards>

⁴ <http://www.fundacionorange.es/mujer-y-tecnologia/premio-mujer-y-tecnologia>

⁵ www.girls4science.org

STEM a niñas de entre 10 y 18 años a través de campamentos y actividades gratuitas en Chicago.

Si bien es cierto que se han hecho y se están haciendo esfuerzos para motivar a las niñas y para visibilizar el trabajo de las mujeres científicas, existen también voces que afirman que estas iniciativas tienen un carácter segregacionista al estar pensadas solo para mujeres, lo cual acaba contribuyendo a una diferenciación entre las capacidades de unos y otras. El objetivo buscado es justo el opuesto: dejar claro que las capacidades de las personas no dependen de su género, sino de otras características, y que deberíamos poder optar en igualdad de condiciones y garantías a cualquier premio o iniciativa obteniendo resultados libres de discriminación o de sesgo alguno. Para conseguir este objetivo necesitaremos una pieza imprescindible que active el engranaje de la igualdad de oportunidades real: coeducación en todos los centros educativos y a todos los niveles.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 LEGISLATIVA

La unidad didáctica se haya enmarcada dentro de un contexto legislativo determinado conformado por los niveles de concreción representados en la Figura 4:

Nivel 1º: LOE modificada por LOMCE, que establece el marco educativo general en toda España.



Nivel 2º: Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria en toda España.



Nivel 3º: Decreto 27/2014, de 5 de junio, que establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria, siempre respetando lo determinado en los niveles anteriores.

Figura 4: Contexto legislativo de la unidad didáctica (Elaboración propia, 2019).

3.2 CENTRO

El centro educativo se encuentra en Torrelavega, capital de la Comarca del Besaya que abarca aproximadamente el centro geográfico de la provincia de Cantabria (Figura 5). En cuanto a demografía, es el segundo municipio más poblado, por detrás de Santander. Concretamente cuenta con unos 52.000 habitantes, un 6% de los cuales son inmigrantes extranjeros. Es reseñable la existencia de gran movimiento en este sector, Torrelavega es un lugar de paso al que simultáneamente están llegando inmigrantes mientras otros parten hacia diversos destinos. La tónica general en las últimas décadas es la tendencia al envejecimiento de la población, siendo la tasa de nacimientos inferior a la de defunciones. Además, la edad media de la población actualmente es de 40 años.



Figura 5. Mapa que muestra la situación de Torrelavega dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria (elaboración propia).

El sector industrial (Imagen 3) ha sido históricamente el predominante, en sus alrededores se pueden observar varias fábricas de gran envergadura las cuales tuvieron su momento de esplendor entre finales del siglo XIX y XX. Hoy, debido a la crisis, algunas de estas fábricas han reducido notablemente su actividad o directamente la han cesado temporal o permanentemente. Así, Torrelavega ha ido evolucionando hacia un crecimiento del sector servicios que abarca ya el 61% de la población activa. Por desgracia este sector tampoco está pasando por su mejor momento, con frecuentes cierres de negocios y de pequeñas y medianas empresas. En definitiva, nos hallamos ante una población empobrecida.



Imagen 3. Solvay en Torrelavega (s.f.).

El centro educativo es un Centro de Enseñanza de Infantil y Primaria, de carácter público y dependiente de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria. Construido en los años 20, ha sufrido múltiples reformas de tal manera que a simple vista no da la sensación de ser tan antiguo. Es un centro sin barreras arquitectónicas y que dispone de

ascensor lo que le ha propiciado el honor de ser uno de los primeros de la zona en poder acoger alumnos con movilidad reducida.

El centro dispone de dos armarios con 30 ordenadores portátiles cada uno donde permanecen enchufados a la red a la espera de ser usados por cualquier docente que lo necesite. Además posee un salón de actos con el aforo y espacio necesarios para acoger la representación de la actividad 6 (ver apartado 4.6). Dicho salón de actos también tiene un proyector y tres pantallas grandes para proyectar imágenes. En cada una de las plantas de los edificios podemos encontrar una impresora que nos da la facilidad de imprimir en el momento sin tener que parar la clase, siendo muy útil para varias de las actividades. Cada aula dispone de su propio ordenador con altavoces, de proyector y de conexión a internet. En lo referente a redes sociales el centro posee web propia y perfiles de facebook e instagram actualizados frecuentemente y gestionados por varias/os docentes.

3.3 GRUPO CLASE

Se trata de un grupo de 24 alumnos de quinto de primaria, 13 niños y 11 niñas. Dentro del grupo podemos encontrar una alumna de etnia gitana, una alumna brasileña, un alumno colombiano y finalmente un alumno marroquí, este último se comunica sin problemas en castellano ya que lleva en España prácticamente desde su nacimiento. Además hay un alumno con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y un niño con un desfase curricular de un curso académico debido a factores sociales e intelectuales.

En general podríamos afirmar que el grupo no presenta graves problemas que interfieran ostensiblemente la dinámica de las clases, aunque de manera ocasional se generan conflictos que en su mayor parte están relacionados con el alumno con TDAH. A pesar de ello, existe una clara división entre alumnas y alumnos que se hace evidente nada más entrar en el aula, cuando se plantea la elección libre de compañeras/os para llevar a cabo actividades o durante los recreos, momento en el que niñas y niños dedican su tiempo a diferentes actividades frecuentemente de manera segregada, sobre todo en el caso del fútbol dónde las niñas no son especialmente bienvenidas. En definitiva, existe una clara polarización entre alumnas y alumnos basada entre otras cosas en creencias y comportamientos estereotipados. Se trata de una situación preocupante, pero a menudo invisible ante miradas que no hayan sido previamente entrenadas en coeducación.

4. UNIDAD DIDÁCTICA

4.1 TÍTULO UNIDAD DIDÁCTICA

Científicas y coeducación: una unidad didáctica para una escuela más igualitaria.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 OBJETIVOS DE ETAPA

En la presente unidad didáctica se trabajarán los siguientes objetivos de etapa de entre los establecidos por el Real Decreto 126/2014 (28 de febrero) en el ámbito nacional y el Decreto 27/2014 (5 junio, pp. 3-4) en el ámbito autonómico de Cantabria para el currículo de Educación Primaria:

OBJETIVOS DE ETAPA	
Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.	OE1
Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.	OE2
Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.	OE3
Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.	OE4
Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.	OE5
Desarrollar sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como una actitud contraria a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los estereotipos sexistas.	OE6

4.2.2 OBJETIVOS CURRICULARES

Los objetivos curriculares que se trabajan en la unidad didáctica han sido extraídos del Real Decreto 126/2014 (28 de febrero) en el ámbito nacional y del Decreto 27/2014 (5 junio, pp. 36-38) en el ámbito autonómico de Cantabria para el currículo de Educación Primaria:

OBJETIVOS CURRICULARES	
Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, a partir de la consulta de diferentes fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.	OC1
Trabajar de forma individual y cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando los instrumentos y herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.	OC2
Realizar proyectos y presentar informes.	OC3
Identificar, describir y valorar actuaciones, emociones y sentimientos en la vida diaria.	OC4

4.2.3 OBJETIVOS DIDÁCTICOS

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	
Conocer la vida, logros y dificultades de diversas científicas.	OD1
Reconocer la discriminación sufrida por las mujeres en el ámbito científico a lo largo de la historia y hasta el día de hoy.	OD2
Entender las implicaciones y consecuencias a nivel social, personal y profesional que ha tenido y tiene la discriminación de las mujeres.	OD3
Conocer la doble discriminación, de género y racial, sufrida por las científicas negras.	OD4
Aprender lo que es el “efecto Matilda”.	OD5
Identificar imágenes, textos, comportamientos o conversaciones relacionadas con estereotipos de género.	OD6
Comprender que, como miembros de una sociedad, tenemos una responsabilidad para con los demás, que debemos aprender a reconocer las injusticias y tener una actitud proactiva para combatirlas.	OD7
Poner en valor los logros científicos actuales, pues no se les presta la atención que merecen. (a este respecto, nos centraremos prioritariamente en los logros de científicas por ser más acorde con la temática concreta de la unidad didáctica)	OD8
Adquirir comportamientos menos estereotipados en nuestro día a día.	OD9

4.3 COMPETENCIAS

En esta unidad didáctica trabajaremos las siguientes competencias establecidas en la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, Ley 8/2013, 9 de diciembre) y en la Orden ECD/65/2015 (21 de enero, p.6988) (Tabla 1) por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria:

COMPETENCIAS	
Comunicación Lingüística	CCL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresión y comprensión oral. ▪ Comprensión de textos, extracción de ideas y elaboración de esquemas sencillos. ▪ Redacción de textos. ▪ Debate y acuerdo sobre un tema determinado. ▪ Dramatización de un papel en una representación vocalizando y dando la entonación adecuada. 	
Competencia digital	CD
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consulta de textos en la red de manera dirigida o semidirigida. ▪ Elaboración de documentos en procesadores de textos con un formato previamente proporcionado. ▪ Asunción del hecho de que toda la información que hay en la red no es fiable. 	
Aprender a aprender	CPAA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toma de conciencia de la propia evolución y aprendizaje. ▪ Detección de las estrategias que les funcionan mejor y peor a la hora de aprender y trabajar bien de manera individual o en grupo. ▪ Adquisición de cierta autonomía para ampliar conocimientos por su cuenta sobre temas dados en clase. 	
Competencias sociales y cívicas	CSC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en grupo y capacidad de aprender de las/os demás. ▪ Respeto hacia las diferencias. ▪ Contribución individual a la creación de un ambiente agradable y comunicativo en clase. ▪ Ayuda a compañeras/os voluntariamente y valoración positiva de sus virtudes. ▪ Reconocimiento de estereotipos de género. ▪ Identificación de la discriminación por razón de género y/o raza. ▪ Voluntad por construir activamente una sociedad más justa. 	
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	SIE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de organización ante la realización de una tarea. ▪ Participación y contribución a las clases. ▪ Adquisición de cierto grado de autonomía. ▪ Gestión y resolución de problemas. ▪ Presentación de trabajos con un valor añadido o un toque diferenciador. 	

Conciencia y expresiones culturales.	CEC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concienciación de la herencia cultural y de su influencia en nuestro día a día. ▪ Diseño de manifestaciones artísticas y aplicación a diferentes situaciones. ▪ Valoración de la libertad de expresión propia y ajena. 	

Tabla 1. Competencias trabajadas en la unidad didáctica (elaboración propia).

4.4 CONTENIDOS

En la tabla 2 podemos ver la relación entre los diferentes elementos curriculares esenciales para la unidad didáctica:

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
C1. Vida, logros y dificultades de una serie de científicas.	OD1	1.1 Sabe los nombres de varias científicas. 1.2 Conoce logros de varias científicas. 1.3 Comprende las dificultades que enfrentan las mujeres en el ámbito científico.
C2. Discriminación sufrida por las mujeres en el ámbito científico a lo largo de la historia y hasta el día de hoy.	OD2	2.1 Es consciente de la existencia de discriminación de género en el ámbito de la ciencia. 2.2 Percibe la visión parcial con la cual se ha transmitido y se transite la historia de la ciencia, empezando por los libros de texto.
C3. Implicaciones y consecuencias de la discriminación sobre las mujeres y sobre las científicas en particular.	OD3	3.1 Reconoce las consecuencias que la discriminación puede tener para la persona que la sufre en todos los ámbitos de su vida. 3.2 Identifica dicha discriminación en parte como responsable de que las mujeres hayan alcanzado menos logros científicos y no por el hecho de que tengan más o menos capacidad en las materias de ciencias.
C4. Doble discriminación, de género y racial, sufrida por algunas científicas.	OD4	4.1 Comprende el concepto de doble discriminación de género y racial y sus posibles consecuencias. 4.2 Sabe quiénes fueron las “calculadoras de estrellas”.
C5. “Efecto Matilda”.	OD5	5.1 Sabe en qué consiste el “efecto Matilda” y sus consecuencias.
C6. Rechazo a imágenes, textos, comportamientos o comentarios que traten de normalizar los estereotipos de género.	OD6	6.1 Conoce los efectos de los estereotipos de género en la sociedad en general. 6.2 Identifica ideas estereotipadas sobre mujeres y hombres emitidas a través de diversos elementos: textos, conversaciones o imágenes. 6.3 Señala y aporta correcciones ante dichas ideas estereotipadas.

C7. Responsabilidad social para aprender a reconocer las injusticias y tener una actitud proactiva para combatirlas.	OD7	7.1 Adquiere capacidad crítica para valorar la idoneidad de lo que sucede a su alrededor. 7.2 Desarrolla una actitud proactiva y una ciudadanía responsable a la hora contribuir a la búsqueda de una solución a las injusticias observadas.
C8. Puesta en valor los logros científicos actuales, con mayor énfasis en los alcanzados por científicas.	OD8	8.1 Valora a las personas que se dedican al ámbito científico. 8.2 Muestra interés por estar al día de los últimos avances conseguidos por científicas.
C.9 Comportamientos y actitudes libres de estereotipos.	OD9	9.1 Expresa opiniones y comportamientos libres de estereotipos e identifica los que se dan a su alrededor. 9.2 Entiende que las personas pueden tener diferentes capacidades e intereses y que éstos no están condicionados por su género.

Tabla 2. Relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje (elaboración propia).

La igualdad entre hombres y mujeres, como hemos comentado previamente (apartado 2.3) sobre el currículo educativo, es mencionada como contenido en el currículo de primaria de Cantabria, pero no se concreta en ningún criterio de evaluación, ni en ningún estándar de aprendizaje evaluable, por lo que no proporciona forma alguna de medirlo o evaluarlo. Por esta razón, dicho contenido no ha sido incluido en el cuadro anterior.

4.5 METODOLOGÍA

En la unidad didáctica se sigue una línea globalizadora e integradora, dando especial importancia a la relación existente entre los objetivos, contenidos y competencias planteadas y la necesidad de coherencia de éstos con los criterios de evaluación.

Nuestra metodología tendrá un perfil constructivista, será el alumnado el encargado de construir sus propios aprendizajes a partir de los contenidos proporcionados en clase y a través de diversas fuentes, de sus propios conocimientos previos y de la interacción con los demás. Será el protagonista, centro de un proceso de aprendizaje participativo y autónomo. Es su función investigar, intercambiar opiniones, valorar y reflexionar sobre los conocimientos y competencias que va adquiriendo y aprender a ser consciente de su propia evolución.

Además será una metodología motivadora. Sabemos que motivar al alumnado es la base para conseguir que se implique de verdad en su propio aprendizaje. Partiremos de conocimientos significativos, relacionados con sus intereses y/o su vida, que les resulten

útiles y con algún componente llamativo que proporcione sensación de sorpresa e intriga. Con ese mismo ánimo motivador hemos planteado diversas actividades de distinta naturaleza para introducir un punto de variabilidad y sorpresa.

Estableceremos objetivos alcanzables, pero que requieran cierto esfuerzo y, al final de la unidad didáctica, buscaremos generar la sensación de haber construido algo útil para la sociedad y de haber contribuido a un cambio en sí mismos y en su entorno.

Las principales características de nuestra metodología serán las siguientes:

- Clima abierto, positivo y de confianza mutua entre docentes y alumnas/os. Promoveremos la comunicación para que puedan sentirse con total libertad para expresarse, hacer sugerencias, aportar ideas, consultar dudas y compartir preocupaciones.
- Fomento de la participación y disminución del miedo al fracaso haciendo hincapié en la idea de que el error no es algo negativo, sino una oportunidad de aprendizaje.
- Papel protagonista de la vertiente autónoma y creativa del alumnado.
- Organización flexible para adaptarnos a distintos ritmos de aprendizaje y a las necesidades del alumnado.
- Buscaremos en cada sesión momentos para la reflexión sobre lo que vamos haciendo en clase y para compartir opiniones o anécdotas relacionadas. Sabemos que los estereotipos pueden estar ya muy arraigados en los alumnos de quinto de primaria y seguramente sea necesario volver sobre determinados temas para hacer aclaraciones.
- Grupos de trabajo organizados de tal forma que sus componentes sean, a ser posible, niñas y niños en una proporción lo más cercana posible al 50/50 y con características y capacidades heterogéneas que les permitan compensarse y ayudarse entre sí, buscando el aprendizaje recíproco.
- Trabajo colaborativo: en casi todas las dinámicas el alumnado debe trabajar codo con codo con sus compañeras/os, debiendo aprender a organizarse, a repartirse las tareas, a interactuar con los demás, a llegar a acuerdos y a hacerse responsables de su propio trabajo con el fin de alcanzar un objetivo común.
- En varias actividades seguiremos una metodología relacionada con el aprendizaje-servicio, enfoque que además de su valor y utilidad intrínsecos, aporta un plus de motivación para el alumnado al dar como resultado algo tangible. Concretamente en la actividad 3, 5 y 6 no nos limitaremos al entorno de la clase, sino que el producto final saldrá fuera de las paredes del aula, incluso del centro. En la actividad 3

enviaremos la unidad didáctica resultante a la editorial de nuestro libro y pondremos en marcha una campaña de *crowdfunding* y en la actividad 5 y 6 trabajaremos para recaudar fondos vendiendo los marcapáginas y al mismo tiempo estaremos, mediante la representación, visibilizando esa parte de la historia de la ciencia protagonizada por mujeres que normalmente es ignorada.

- Taxonomía de Bloom: seguiremos los preceptos de la taxonomía de Bloom ya que emplearemos las dos primeras actividades para las funciones de orden inferior que son recordar, comprender y aplicar, y en las siguientes actividades nos centraremos más en las funciones de orden superior, es decir analizar, evaluar y crear, siendo la culminación final la creación de una representación teatral.

4.6 TRANSVERSALIDAD

Esta unidad didáctica tiene una carga transversal muy grande. La finalidad de la mayoría de las actividades, más que la mera transmisión de conocimientos teóricos, lo que pretende es iniciar una transformación más profunda. Una transformación relacionada con la forma de valorar la ciencia en general y en concreto, aquella cuya autora es una mujer. Al mismo tiempo ayudarles a detectar la discriminación, potenciar su espíritu crítico y su capacidad para formarse una idea propia sobre el mundo que les rodea, siempre desde el conocimiento de lo que es justo y lo que no. Finalmente, tratar de imprimir en ellos la noción de ciudadanía responsable y crítica, dotándoles de herramientas para que, llegado el momento, puedan sostener posturas activas a la hora de enfrentar las desigualdades que seguramente encontrarán.

4.7 ACTIVIDADES

4.7.1 ÍNDICE DE ACTIVIDADES

- 1ª Actividad: ¿Cuántas científicas conoces?
- 2ª Actividad: Se buscan...mujeres en los libros.
- 3ª Actividad: Trabajamos en una editorial. Diseñamos una unidad didáctica para nuestro libro.
- 4ª Actividad: Premios Nobel. Equilibrar la balanza. (Esta actividad tiene cinco sesiones más que se distribuirán a lo largo de cinco semanas tras la actividad 5).

- 5ª Actividad: Trabajamos en una biblioteca.
- 6ª Actividad: Votación y ceremonia de entrega de Premios Nobel.

4.7.2 Sesión 1 - INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1ª ACTIVIDAD: ¿Cuántas científicas conoces?	
SESIÓN: 1ª	DURACIÓN: 15 minutos
AGRUPAMIENTOS: gran grupo	
Objetivos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE6 OC4 OD1, OD3, OD4, OD5, OD7
Contenidos	C1, C3, C4, C5, C7
Competencias	CCL, CSC, SIE, CEC
Descripción de la actividad	
<p>Primera parte: Lluvia de ideas en la pizarra con nombres de científicas o mujeres importantes que conozca el alumnado en contraposición con los nombres de científicos que también conozcan. Dividiremos la pizarra en dos y escribiremos a un lado las mujeres y al otro los hombres para poder comparar posteriormente cuántos tenemos en cada lado.</p> <p>Como resultado, se generará una situación en la que fácilmente se percibe una llamativa descompensación en la cantidad de información que tienen sobre los logros de científicas y los de los científicos.</p> <p>Segunda parte: Proporcionamos nombres de mujeres importantes para la ciencia junto a sus fotos y les explicamos brevemente qué logros han conseguido y qué obstáculos han encontrado a lo largo de su vida. Deben ser datos que llamen especialmente su atención. Casi con toda seguridad ningún/a alumno/a conocerá a esas mujeres, así insistiremos sobre el hecho de que las mujeres también han contribuido al mundo científico.</p>	
Recursos	
<p>Ordenador, proyector, conexión a internet, pizarra, tizas y fotos de científicas.</p> <p>Material elaborado previamente por el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de científicas en formato electrónico o papel. - Guía (Anexo I). 	
Observaciones y orientaciones para su aplicación	
<p>Es probable que en la primera parte tengamos que proporcionarles un poco de ayuda a la hora de recordar nombres de científicos. Nombres como Newton, Einstein o Pitágoras, aunque de buenas a primeras puede costarles recordarlos</p>	

por sí mismas/os, son nombres que han oído más veces. En cambio, en lo que a nombres de mujeres respecta, aunque les ayudemos, no les resultarán tan familiares.

Evaluación

- No evaluable para calificar.
- Parte de la evaluación 0: de cara a saber los conocimientos previos e intereses del alumnado
- Observación directa y registro en el cuaderno del profesor.

2ª ACTIVIDAD: Se buscan...mujeres en los libros

SESIÓN: 1ª	DURACIÓN: 40 minutos	AGRUPAMIENTOS: grupos mixtos de 4 alumnas/os
Objetivos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE6 OC1, OC2, OC3 OD3, OD4, OD7	
Contenidos	C3, C4, C7	
Competencias	CCL, CPAA, CSC, SIE, CEC	

Descripción de la actividad

Primera parte: Buscar cuántas imágenes o menciones sobre mujeres y cuántas sobre hombres aparecen en un tema concreto de diferentes libros de texto de varias asignaturas y editoriales. Deben también fijarse en qué contextos y en qué tipo de fotos aparecen unos y otros para posteriormente profundizar sobre lo que son los estereotipos de género y cuál es su influencia.

Segunda parte: hacer un ranking comparativo en un mural/cartulina grande común a todos los grupos y pegarla en clase donde sea fácilmente visible. El mural debe incluir el recuento segregado de fotos y referencias a mujeres y a hombres de cada libro/tema y se podrá destacar aquellos elementos que destaquen por ser especialmente estereotipados. Estos datos parciales de cada libro se colocarán en la zona más exterior del mural rodeándolo y en la parte central se ubicará un recuento global de todos los libros/temas consultados tal y como indica la Figura 6.

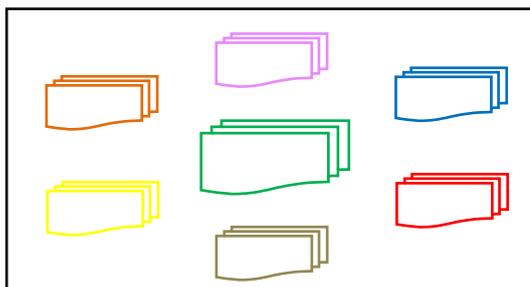


Figura 6. Representación de cómo quedaría organizado el mural (elaboración propia).

<p>Tercera parte: Reflexionar y comentar los resultados obtenidos y sus posibles razones y consecuencias. Ampliar información sobre los estereotipos de género que hayamos encontrado.</p>
<p>Recursos</p>
<p>Libros de texto de varias asignaturas y editoriales, cartulinas, rotuladores, bolígrafos, pinturas de colores y reglas.</p>
<p>Observaciones y orientaciones para su aplicación</p>
<p>Es importante que la/el docente revise primero los libros de texto a elegir puesto que hay libros o temas concretos en los que o no hay o hay pocas fotos o referencias a persona alguna, con lo cual no se podrían obtener datos útiles de ellos.</p> <p>Para agilizar la actividad, si la/el docente lo considera necesario por no estar habituados a este tipo de actividades, tiene la opción de proporcionarles los temas con los puntos importantes ya destacados mediante anotaciones o pegatinas.</p>
<p>Evaluación</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluable para calificar. - Parte de la evaluación formativa. - Observación directa y registro en el cuaderno del profesor. - Escala estimativa (Anexo II).

4.7.3 Sesión 2, 3, 4 - PROFUNDIZACIÓN

<p>3ª ACTIVIDAD: Trabajamos en una editorial. Diseñamos una unidad didáctica para nuestro libro.</p>		
<p>SESIONES: 2ª, 3ª y 4ª</p>	<p>DURACIÓN: 3 sesiones de 55 minutos</p>	<p>AGRUPAMIENTOS: grupos mixtos de 4 alumnas/os</p>
<p>Objetivos</p>	<p>OE1, OE2, OE3, OE4, OE5, OE6 OC1, OC2, OC3, OC4 OD1, OD2, OD3, OD4, OD5, OD6, OD7</p>	
<p>Contenidos</p>	<p>C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7</p>	
<p>Competencias</p>	<p>CCL, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC</p>	
<p>Descripción de la actividad</p>		
<p>Tras comprobar que en los libros de texto no se mencionan a las científicas en la actividad 2, nuestro objetivo es diseñar una unidad didáctica para incluirla en el libro de la asignatura como un tema más y suplir esta carencia.</p>		
<p>Primera parte: cada grupo será el encargado de desarrollar un punto del tema hasta completar la unidad didáctica</p>		

sobre científicas. También deberán diseñar dos ejercicios sobre la materia concreta que les toca trabajar. La/el docente se encargará de repartir los diferentes puntos del tema entre los grupos en función de su idoneidad y les proporcionará una guía con información sobre qué buscar y dónde buscar de una manera dirigida.

Ejemplo de temas a tratar repartidos por grupos:

- Grupo 1: antecedentes, dificultades de las mujeres que quisieron estudiar y ser científicas, desequilibrio en la recepción de premios nobel y otros hitos similares, prohibición del ejercicio de una profesión por ser mujeres y mujeres que se disfrazaron para hacerlo.
- Grupo 2: Profundizar en la vida de una científica elegida en las dos actividades anteriores o propuesta por los alumnos según sus intereses. Se trata de elegir una científica que no haya sido valorada como se merecía y/o que otros científicos se hayan atribuido su mérito.
- Grupo 3: científicas negras, sobre las calculadoras humanas y Katherine Johnson.
- Grupo 4: científicas pioneras en la universidad. Mujeres tuvieron que disfrazarse de hombre para poder estudiar. Acontecimientos hasta que se autorizó que cualquier mujer podía matricularse.
- Grupo 5: explicación sobre lo que es el "Efecto Matilda" y qué consecuencias tiene.
- Grupo 6: logros de científicas actuales.

Segunda parte: cada grupo compartirá con sus compañeras/os en una exposición el punto que les ha tocado desarrollar, siempre contando con el apoyo docente para suplir posibles carencias y para asegurarnos que se explican todos los contenidos planificados.

Tercera parte: se entregará a cada alumno una copia de la unidad didáctica completa diseñada resultante tras juntar la información elaborada por cada grupo. Además incluirá la batería de ejercicios conformada también por los ejercicios aportados por todos los grupos.

Cuarta parte: cada grupo resolverá de manera colaborativa la batería de ejercicios y lo entregará para su posterior corrección y evaluación.

Quinta parte: con la intención de mostrar a alumnado formas de llevar a cabo una ciudadanía activa y cómo contribuir a producir cambios en la sociedad, enviaremos el tema elaborado a la editorial del libro de texto empleado en el centro junto con una carta explicando la actividad y su finalidad.

Sexta parte: Como docentes diseñaremos una campaña de *crowdfunding* que publicaremos en páginas web a tal efecto. Ofreceremos un dossier del proyecto junto con una copia de la unidad didáctica para aquellas personas que quieran patrocinar la compra de libros para la biblioteca del colegio que permitan visibilizar el papel de las mujeres en la ciencia. También las actividades 5 y 6 irán destinadas a este fin.

Recursos

Ordenadores, impresora, conexión a internet, folios, bolígrafos, rotuladores y lápices.

Material elaborado previamente por la/el docente:

- Plantilla en una plataforma donde se pueda trabajar de manera colaborativa como por ejemplo "google drive". Debe tener formato similar al del libro y aparecer organizados los diferentes apartados del tema. Cada grupo tendrá que completar la información del apartado que le ha tocado.
- Guía con fuentes bibliográficas o publicaciones electrónicas donde el alumnado deberá extraer la información (Anexo I).

Observaciones y orientaciones para su aplicación
El tamaño y formato de la plantilla debe ser similar a los del libro para que incluir el tema en el manual dé la sensación de ser un tema más. Incluiremos el tema asimismo en el índice del libro.
Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluable para calificar. - Parte de la evaluación formativa. - Observación directa y registro en anecdotario. - Corrección batería de preguntas resueltas en grupos: evalúa contenidos más teóricos. - Rúbrica general y rúbrica específica 1 (Anexos III y IV respectivamente): evalúa contenidos más transversales.

4.7.4 Sesión 5, 6 y 7 - AMPLIACIÓN

4ª ACTIVIDAD: Premios Nobel. Equilibrar la balanza.	
SESIONES: 5ª y 6ª	DURACIÓN: 2 sesiones de 55 minutos
	AGRUPAMIENTOS: gran grupo y grupos mixtos de 4 alumnas/os
Objetivos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE5, OE6 OC1, OC2, OC4 OD1, OD2, OD3, OD4, OD5, OD6, OD7
Contenidos	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
Competencias	CCL, CPAA, CSC, SIE, CEC
Descripción de la actividad	
<p>Primera parte: Se presentan al alumnado los datos sobre el número de mujeres y de hombres que han ganado Premios Nobel de ciencias desde el inicio de estos premios hasta hoy. Para ello nos ayudaremos del dibujo de una balanza desequilibrada, a un lado el número de premios recibidos por mujeres y al otro los recibidos. La intención es transmitir la idea de desequilibrio de una manera gráfica e intuitiva. Les proponemos entonces ayudar a equilibrar dicha balanza.</p> <p>Podemos hacer dos balanzas: una para los Premios Nobel en general y otra para los premios Nobel en el ámbito de ciencias que sería la que más nos interesaría.</p> <p>Segunda parte: se establecerán grupos de trabajo mixtos, cada grupo será un "Comité de selección" que elegirá, de una lista proporcionada por la/el docente con información sobre varias científicas, a la que consideren que merece recibir el premio Nobel, esta sería la preseleccionada. Para ello deberán debatir, intercambiar ideas y finalmente llegar a un acuerdo dentro de cada comité.</p>	

Al final de la sesión habrá 6 científicas preseleccionadas, una por cada comité.

Tercera parte: cada comité deberá elaborar una especie de diploma tamaño DIN A4 que certifica la preselección para el premio. En el diploma debe aparecer el nombre y foto de la científica. La plantilla del certificado y la foto serán proporcionadas por la/el docente una vez elegidas las candidatas.

Cuarta parte: explicar a sus compañeros qué científica han elegido y cuáles han sido las razones.

Quinta parte: cada comité será el encargado de generar un código QR para su científica elegida que se incorporará a su diploma y que será expuesto en un punto del centro escolar bien visible y accesible para todo el alumnado. Así todo el alumnado del centro estará al tanto de esta actividad y de la actividad final (consultar actividad 6ª), y a través de los códigos QR podrán obtener una breve información, datos biográficos y logros más reseñables para una vez cerca el final del trimestre poder votar a las 8 científicas que consideren mejores o que más les hayan gustado.

Recursos

Ordenador, impresora, proyector, conexión a internet, pizarra, tizas, cartulinas tamaño DIN A4, folios, rotuladores, bolígrafos, lápices.

Google drive, aplicación para generar códigos QR y web/facebook/instagram del centro.

Material elaborado previamente por la/el docente:

- Dibujo de una balanza para proyectar o dibujarla en la pizarra
- Listado de científicas: algunas de las cuales habrán sido ya trabajadas en actividades anteriores.
- Modelo del certificado y foto de las preseleccionadas.
- Guía (Anexo I).

Observaciones y orientaciones para su aplicación

Esta actividad se repetirá cinco veces más, una por semana, tras la actividad 5, hasta un total de 6 sesiones. El resultado de cada una se publicará en la web/facebook/instagram del centro hasta alcanzar el número de 36 preseleccionadas por el alumnado. Los certificados con los códigos QR se irán colocando todos en la misma zona, visibles para toda la comunidad educativa y ahí permanecerán a lo largo del trimestre a la espera de la votación que tendrá lugar durante la primera semana de diciembre.

Evaluación

- Evaluable para calificar.
- Parte de la evaluación formativa.
- Observación directa y registro en anecdotario.
- Rúbrica general y rúbrica específica 2 (Anexos III y V).

5ª ACTIVIDAD: Trabajamos en una biblioteca		
SESIÓN: 7ª	DURACIÓN: 1 sesión de 55 minutos	AGRUPAMIENTOS: por parejas (mixtas preferentemente)
Objetivos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE5, OE6 OC1, OC2, OC3, OC4 OD1, OD2, OD3, OD4, OD5, OD7	
Contenidos	C1, C2, C3, C4, C5, C7	
Competencias	CCL, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC	
Descripción de la actividad		
<p>Los alumnos diseñarán marcadores de libros con frases proporcionadas por el/la docente o de su propia elección que hayan ido encontrando a lo largo de las actividades anteriores. Frases del tipo de: “Sabías que Ada Lovelace...”, frases literales dichas por científicas o datos concretos de logros o dificultades en sus vidas. Según preferencia del alumnado podrán incluir dibujos y fotos. Estos marcadores se venderán el día de la representación teatral de la actividad 6 y servirán para recaudar dinero para comprar libros sobre científicas cuyo destino será la biblioteca del colegio.</p> <p>Elaboraremos según los intereses del alumnado una lista con los libros que se comprarían por orden de preferencia en función del dinero recaudado.</p>		
Recursos		
<p>Ordenador, impresora, proyector, conexión a internet, cartulinas, folios, hojas de colores, tijeras, pegamento para papel, perforador de agujeros, grapadora, lanas, hilos u otros elementos decorativos a gusto, rotuladores, bolígrafos y lápices.</p> <p>Material elaborado previamente por la/el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listado de libros para que el alumnado elija sus preferidos. - Guía (Anexo I). 		
Observaciones y orientaciones para su aplicación		
Como docentes podemos proporcionar a los alumnos ideas para el diseño de los marcapáginas.		
Evaluación		
<ul style="list-style-type: none"> - No evaluable para calificar. - Observación directa y registro en anecdotario de aquello llamativo que pueda ser considerado interesante para el conocimiento del alumnado y las dinámicas que se generan en la clase. 		

4.7.5 Sesión 8, 9, 10, 11 – DIFUSIÓN (a finales de trimestre)

6ª ACTIVIDAD: Votación y ceremonia de entrega de Premios Nobel	
SESIÓN: 8ª, 9ª, 10ª y 11ª	DURACIÓN: 4 sesiones de 55 minutos
	AGRUPAMIENTOS: gran grupo y grupos mixtos de 4 alumnas/os
Objetivos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE6 OC2, OC4 OD1, OD2, OD3, OD4, OD5, OD6, OD7
Contenidos	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7
Competencias	CCL, CPAA, CSC, SIE, CEC
Descripción de la actividad	
<p>Primera parte – La semana anterior a iniciar la actividad 6ª se inicia la votación. De entre 36 científicas elegidas por los comités de selección, se eligen 8 por votación popular a través del facebook y la web del centro. Estarán autorizados para votar alumnado, familias y resto de miembros de la comunidad educativa que deberán registrarse en la correspondiente aplicación para evitar duplicidades.</p> <p>Segunda parte – Ensayos (2 sesiones).</p> <p>Tercera parte - Representación (1 sesión): se invitará a todos los miembros de la comunidad educativa a una representación teatral en la cual se simulará la entrega de premios a las científicas elegidas en la votación. Los/las alumnos/as de la clase se disfrazan de esas mujeres y de presentadora y presentador, a ser posible, que irán cambiando con cada premiada para que todo el grupo pueda participar. Cada vez que se vaya a hacer entrega de un premio los presentadores harán una breve introducción sobre los méritos de la científica y la ganadora también dará un breve discurso de agradecimiento en el que contará algo llamativo sobre su vida. Paralelamente en varias pantallas se proyectarán fotos suyas o relacionadas con su vida.</p> <p>Cuarta parte – Recaudación (1 sesión): antes y después de la celebración se pondrán a la venta los marcapáginas decorados por el alumnado en la actividad 5. El dinero recaudado junto con el procedente del <i>crowdfunding</i> servirá para comprar libros sobre científicas para la biblioteca del centro.</p>	
Recursos	
<p>Disfraces elaborados con materiales aportados por miembros del centro y familias.</p> <p>Aplicación para llevar a cabo la votación, por ejemplo la App <i>Uptoyou</i>.</p> <p>Material previamente elaborado por el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guión para la representación. - Fotos de mujeres galardonadas para proyectar durante la representación. 	

Observaciones y orientaciones para su aplicación

Esta actividad tendrá una doble vertiente de Aprendizaje-servicio (Ap-S): por un lado tendrá un objetivo educativo y de difusión de una información que normalmente no está al alcance de tantas personas y que les llega de una forma lúdica y fácil de asimilar y por otro lado, al recaudar dinero para enriquecer el fondo de libros de la biblioteca escolar se estaría cubriendo un vacío de información existente.

Evaluación

- Evaluable para calificar.
- Parte de la evaluación formativa.
- Observación directa y registro en anecdotario.
- Rúbrica general y rúbrica específica 3 (Anexos III y VI).

4.8 CRONOGRAMA/PLANIFICACIÓN

Cada sesión tiene una duración de 55 minutos.

A continuación se especifica la cronografía de las diferentes actividades (Tabla 3):

CRONOGRAFÍA DE LAS ACTIVIDADES														
		1ª semana sept.	1ª semana octubre		2ª semana octubre		3ª semana octubre			1ª semana diciembre	2ª semana diciembre		3ª semana diciembre	
ACTIVIDADES		S1	S2	S3	S4	S5.1	S6	S7		Votación popular	S8	S9	S10	S11
Actividades de introducción	1ª Act. Toma de contacto													
	2ª Act. Ránking													
Actividades de profundización	3ª Act. Editorial Crowdfunding		ud	Exposición	preguntas									
Actividades de ampliación	4ª Act. Nobel					Primeros Comités de selección	QR							
	5ª Act. Bibliotecarias/os						Marcapáginas							
Actividades de difusión	6ª Act. Votación Representación									Votación popular	Ensayo	Ensayo	Representación	Recaudación

Tabla 3. Cronografía de las actividades (elaboración propia).

Con respecto a la tabla anterior (Tabla 3) destacar que tal y como se muestra en la columna roja, existe un salto temporal de cinco semanas entre la realización de la actividad 5, que tiene lugar la tercera semana de octubre y la actividad 6 que se lleva a cabo a partir de la primera semana de diciembre. A lo largo de este salto temporal de cinco semanas se celebrarán cinco sesiones más, una por semana, similares a la que sucede en la actividad 4, es decir, se conformarán los “comités de selección” y los alumnos nombrarán a 6 nuevas seleccionadas en cada sesión. De tal modo que al final se

habrán llevado a cabo un total de 6 sesiones y se obtendrán 36 científicas preseleccionadas. Entre estas 36 científicas tendrá lugar la votación popular la primera semana de diciembre con el fin de escoger solo a 8 de ellas para la representación de la actividad 6.

La cronografía de estas 5 sesiones extra de la actividad 4, que en la tabla anterior (Tabla 3) iría situada justo en el lugar ocupado por la columna roja, viene especificada en la tabla siguiente (Tabla 4):

		4ª semana octubre	1ª semana noviembre	2ª semana noviembre	3ª semana noviembre	4ª semana noviembre
ACTIVIDADES		S5.2	S5.3	S5.4	S5.5	S5.6
Actividades de ampliación	4ª Act. Nobel	Segundos Comités de selección	Terceros Comités de selección	Cuartos Comités de selección	Quintos Comités de selección	Sextos Comités de selección

Tabla 4. Cronografía específica de las diferentes sesiones de la 4ª actividad (elaboración propia).

4.9 EVALUACIÓN

4.9.1 EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Tal y como indica el currículo de la etapa de Educación Primaria para Cantabria, Decreto 27/2014 (5 junio), la evaluación será continua y global, eso quiere decir que evaluaremos al alumnado en todo momento y desde una perspectiva lo más completa e integral posible. En este sentido, el alumnado será evaluado desde el primer día hasta el último. En concreto el proceso se llevará a cabo de la siguiente manera:

- **Evaluación 0:** es a primera evaluación, sirve para tantear los conocimientos previos y el interés por el tema a tratar. En nuestro caso, la llevaremos a cabo mediante observación durante la primera actividad y nos servirá para adaptar los contenidos, organización y tiempos de las siguientes actividades. Toda la información necesaria quedará recogida en el cuaderno docente y/o en el anecdotario. El anecdotario sirve para recoger aquella información de situaciones puntuales y llamativas por salirse de lo normal, ya sean positivas o negativas.
- **Evaluación formativa:** será desarrollada a lo largo de las siguientes actividades excepto la actividad 5 que no será evaluada. Nos permitirá controlar el progreso y

la motivación de manera continua ya que ésta puede variar de una actividad a otra o según el momento. Gracias a esta evaluación monitorearemos la evolución del alumnado y la idoneidad de la metodología usada con el fin de realizar las adaptaciones oportunas, incluso a tiempo real si es necesario. Esta evaluación se llevará a cabo mediante observación directa cuyo registro quedará patente en el cuaderno docente y en el anecdotario.

Adicionalmente el alumnado será evaluado mediante una escala estimativa en el caso de la actividad 2 (Anexo II) y mediante rúbricas en la actividad 3 y 4 (Anexos III, IV y V).

También está incluida en este apartado la corrección de la batería de preguntas elaborada por cada grupo y correspondiente a la actividad 3.

- Evaluación final: Será la que se da al final de la unidad didáctica, durante la actividad 6. Su finalidad es medir la evolución del alumnado para deducir el mayor éxito o fracaso de todo el planteamiento de la unidad didáctica y del proceso de enseñanza-aprendizaje empleado. En este caso se evalúa a través de una rúbrica general y una específica (Anexos III y VI) y mediante el cuaderno docente y anecdotario por observación directa. Predominará la observación sobre la implicación, participación, entusiasmo a la hora de organizar todo lo que lleva aparejado esta actividad: disfraces, decoración, aprenderse el texto que les toca decir, venta de marcapáginas y tareas similares. Se entiende que, cuanto más implicado esté el alumnado, más habrá comprendido la necesidad de hacer este tipo de actos.

4.9.2 CRITEROS DE CALIFICACIÓN

Con el fin de obtener la calificación correspondiente a la presente unidad didáctica aplicaremos los siguientes porcentajes que nos permitirán ponderar cada uno de los apartados. Sumados dichos valores obtendremos la nota final de la unidad:

- 30% el registro en el cuaderno docente.
- 10 % la escala estimativa (actividad 2).
- 30 % las rúbricas (actividad 3, 4 y 6).
- 10% la batería de preguntas (actividad 3).
- 10% organización y presentación de los trabajos.
- 10% de autonomía y respeto por lo demás.

4.10 EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

El Decreto 27/2014 (5 junio), sobre la etapa de Primaria pone el énfasis sobre la necesidad de que, no solo el alumnado, sino también las/los docentes y sus metodologías, sean evaluadas. Así bien, como docentes debemos evaluar la mayor o menor adaptación de nuestras metodologías a cada grupo de discentes ya que durante el proceso de enseñanza hay muchos aspectos susceptibles de ser modificados para conseguir ajustarnos mejor a las necesidades de un alumnado determinado.

Tras llevar a cabo todas las actividades y la evaluación del alumnado, llega pues el momento de evaluar la propuesta. Emplearemos las siguientes herramientas:

- Cuaderno docente en el que apuntaremos todo aquello que consideremos valioso y útil para mejorar.
- Breve encuesta al alumnado (Anexo VII) para que pueda compartir con nosotros sus impresiones y sugerencias.
- Encuesta de autoevaluación docente que nos hará reflexionar sobre nuestro papel durante el desarrollo de las diferentes sesiones (Anexo VIII).

4.11 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

A la hora de plantear la colección de actividades se ha tenido en cuenta la existencia de diferentes intereses y ritmos de aprendizaje. Por otro lado, son actividades relativamente abiertas y de naturaleza variada que admiten cierto grado de modificación en base a sugerencias, aportaciones o necesidades que puedan surgir sobre la marcha y no estuvieran previstas. Su flexibilidad permitirá la participación de todo el alumnado. En esta misma línea, a la hora de trabajar en agrupamientos, se establecerán equipos de trabajo equilibrados en cuanto a capacidad y habilidades para que, al colaborar entre ellos, su heterogeneidad interna se traduzca en una homogeneidad entre grupos y como resultado, toda la clase avance a una velocidad lo más similar posible.

5. CONCLUSIONES

Si cogiéramos al azar un libro de texto de cualquier editorial, nivel y materia en busca de mujeres importantes, valientes o que hayan aportado algo valioso a la historia de la humanidad, casi con toda probabilidad no encontraríamos nada o encontraríamos más

bien poco; si visitáramos aleatoriamente aulas en las que se están impartiendo clases en un determinado momento, el resultado tampoco variaría sustancialmente. Las figuras femeninas son obviadas por una u otra razón y la mayor parte del profesorado apenas las conoce, no las tiene en cuenta o simplemente, no es consciente de la necesidad de incluirlas en sus clases. Con este trabajo pretendemos cubrir esta parcela que a día de hoy está prácticamente desierta. El objetivo principal es tratar de disminuir este desequilibrio a base de aumentar la presencia de científicas en las aulas para que el alumnado pueda conocer más sobre sus vidas, sus logros y sobre las dificultades a las que tuvieron que enfrentarse para hacer algo tan normal hoy en día como es estudiar o investigar.

Sin embargo, la intención prioritaria de esta propuesta educativa, aunque pueda parecerlo, no es la mera transmisión de datos sobre científicas, pues somos conscientes de que probablemente la mayor parte serían olvidados en semanas o meses, más si cabe, teniendo en cuenta que, al pasar a los cursos siguientes, salvo que se encuentren con docentes concienciados, no volverán a oír hablar de la mayor parte de estas mujeres. Así este trabajo tiene la intención de ir más allá, transita derroteros algo más exigentes y pretende dotar al alumnado de capacidad para detectar la desigualdad e injusticia social entre mujeres y hombres y enfrentarla de manera activa.

Con el fin de que aprendan a identificar las situaciones de discriminación por razón de género, en un inicio se presentan una serie de situaciones en las que es sencillo identificar ese desequilibrio, como por ejemplo el número reducido de mujeres que consiguen ganar Premios Nobel, el propio desconocimiento del alumnado sobre científicas o la baja presencia de mujeres en los libros de texto en situaciones o imágenes no estereotipadas. En concreto, la actividad sobre los libros de texto (actividad 2) permite introducir información sobre lo que son los estereotipos de género y cómo identificarlos, pues como ya hemos comentado, con diez años estos estereotipos ya están muy imbricados con sus comportamientos y con su percepción del mundo que les rodea.

Transmitir la necesidad de vivir una ciudadanía activa implicándose para minimizar en lo posible la injusticia social, es otra de las principales apuestas de esta unidad didáctica. Para conseguirlo se desarrollan diferentes acciones como enviar una carta a la editorial del libro de texto de Ciencias Naturales con la unidad didáctica diseñada en clase, el *crowdfunding* para comprar libros sobre científicas para la biblioteca del colegio y la representación de los Premios Nobel al final del trimestre. En varias de estas actividades la comunidad educativa estará directamente implicada y será parte esencial al poder

contribuir al *crowdfunding*, votar a las ganadoras y asistir a la representación de los Premios Nobel. Estas actividades relacionadas con el servicio comunitario y la mejora social están además embebidas dentro de la metodología denominada aprendizaje-servicio muy vigente hoy en día en los ámbitos educativos por su gran significatividad.

Todo ello aderezado con un ingrediente imprescindible: la coeducación. Como método educativo que es, tiene un carácter en parte abstracto, está más relacionado con el *modus operandi*, es decir, con el modo de hacer las cosas que con las cosas que se hacen y por ello es más complejo de medir que otros aspectos. No obstante, en este caso, toda la unidad didáctica lleva una impronta coeducativa fácilmente palpable: los grupos de trabajo son mixtos, los estereotipos de género y las posibles discriminaciones que puedan darse en el aula se señalan, se desmontan y se explica su influencia negativa, se presentan referentes femeninos como modelos a seguir y por si esto fuera poco, los propios objetivos didácticos son claramente referidos a contenidos coeducativos.

Sabemos que es un proceso largo y complejo, de hecho, para obtener frutos reales necesitaríamos que todo el profesorado trabajara en la misma dirección y la realidad es que aún estamos lejos de que esto suceda pues, todavía hay docentes que no lo consideran necesario al no ser capaces de percibir discriminación alguna. Es además un proceso que abarca multitud de ámbitos y que, necesariamente implica desaprender creencias y hábitos con los que se han convivido durante muchos años. Por estos motivos, lo deseable sería que existiera más formación al respecto a lo largo de la formación inicial y de la carrera docente y que también se implicara al conjunto de la comunidad educativa en todas estas actividades.

Por fortuna, cada vez más personas perciben esta situación y se ponen manos a la obra para cambiarla. Así, la coeducación está llegando a todos los rincones y una vez la/el docente entiende lo que significa, lo que implica y qué objetivos persigue, su metodología y forma de comportarse con el alumnado empieza a cambiar y ya no vuelve a ser la que era nunca más. Entendemos que estamos prácticamente al inicio del camino y que poco a poco iremos avanzando hasta el día en el que, trabajos como éste ya no serán necesarios.

6. CONSIDERACIONES FINALES

La idea de llevar a cabo este proyecto surgió durante los prácticums II y III realizados en el mismo colegio y en la misma clase. Sendos períodos de prácticas fueron llevados a cabo el mismo año, uno a continuación del otro, por lo que tuve la oportunidad de observar las diferentes fases de prácticamente un curso completo de 6º de primaria, familiarizarme con los libros y embeberme de las clases. De este modo, pude darme cuenta de la escasa presencia de mujeres en las clases. Concretamente, el germen de esta idea fue plantado durante una clase de historia: la profesora estaba explicando la segunda república española y no mencionó en ningún momento el sufragio femenino. Posteriormente revisé el libro de texto para ver qué información proporcionaba al respecto y observé que tan solo se hacía una escueta referencia en un cuadro pequeño de un lateral de una página, dejando este importante acontecimiento en un hecho meramente anecdótico que pasaría desapercibido para el alumnado. Con más tiempo, me dediqué a revisar todo el libro sin dar con ningún hallazgo distinto de esa línea editorial en la que se obviaba a las mujeres. El paso siguiente fue revisar los libros de otras asignaturas, más de lo mismo. Más adelante revisé libros de otras editoriales sin apreciar novedad alguna. La conclusión estaba clara, afirmar que los libros de texto en general contienen información sesgada y discriminatoria para las mujeres no es ninguna afirmación baladí, sino real y tangible. Si los libros ignoran estos datos y las/os docentes también, hay una parte de la historia que sencillamente, no está siendo contada y en cambio, está siendo condenada al ostracismo, con las implicaciones consiguientes para el conjunto de la sociedad que esta situación conlleva.

La tarea que me propuse no es una tarea sencilla. Transmitir contenidos transversales y valores es incluso más complejo que transmitir conocimientos prácticos o teóricos. No son conocimientos que se puedan estudiar de memoria o movimientos que puedan ser practicados y mecanizados. Se trata de algo mucho más profundo y complejo y que además con frecuencia, choca con los prejuicios y estereotipos ya fuertemente arraigados en el alumnado.

A través de una serie de actividades cuidadosamente diseñadas y apoyándonos en un pilar esencial para alcanzar nuestros ambiciosos objetivos, la coeducación; hemos tratado de generar una unidad didáctica con gran significatividad y al mismo tiempo con una vertiente muy vivencial.

La unidad didáctica pretende remover las conciencias no solo del alumnado, sino también de toda la comunidad educativa y de cualquier persona implicada de una u otra manera. Al mismo tiempo, aspira a conseguir resultados tangibles, como la posibilidad de recibir una respuesta de la editorial a la carta enviada en la tercera actividad o la compra de libros para la biblioteca del centro. Esto es así, porque creemos que estos hechos de carácter más palpable posibilitan el cumplimiento de los objetivos planteados y paralelamente, abren los ojos de los miembros de la comunidad educativa ante multitud de desequilibrios de la sociedad de los cuales, no olvidemos, hemos sido y somos cómplices y transmisores. Es importante que nos pongamos manos a la obra para cambiar este desequilibrio: éste es mi granito de arena para conseguirlo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (2010). *Diferencias de género en los resultados educativos: medidas adoptadas y situación actual en Europa*. Bruselas: Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación. Recuperado de: <http://intercambia.educalab.es/wp-content/uploads/2015/06/Diferencias-de-genero-en-los-resultados-educativos.pdf>
- Bian, L., Leslie, S-J. y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355, 389-391. Doi: 10.1126/science.aah6524
- Blanco, N. (2006). Pautas de observación e indicadores para la detección de sexismo en los materiales curriculares. En: *Guía de buenas prácticas para favorecer la igualdad entre hombres y mujeres en educación*. (Ed. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía). Egondi Artes Gráficas. Recuperado de: https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=1021
- Blum, R. W, (2017). It Begins at 10: How Gender Expectations Shape Early Adolescence Around the World. *Journal of adolescent health*, 61, S3-S4. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1054139X17303555>
- Bolívar J. (2018). *Científicas*. España: Editorial Guadalmazán.
- Concepción Arenal (s.f.) Mujeres Geniales - Otras [Web]. Huellas de Mujeres Geniales. Recuperado de: <http://www.huellasdemujeresgeniales.com/concepcion-arenal/>
- Consejería de Educación (2016). *II plan estratégico de igualdad de género en educación 2016-2021*. [Documento técnico]. Sevilla: Consejería de Educación y Deporte, Junta de Andalucía. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/delegate/content/c8458d47-056d-4d79-a1bc-4d0129f567e2>
- Darwin, C. (1871). *El origen del hombre y la selección en relación al sexo*. Londres: William Clowes and sons, Stamford Street and Charing Cross.
- Feeney, M. K. (s.f.). Why more woman don't win science Nobels. The conversation. Recuperado de: <https://theconversation.com/why-more-women-dont-win-science-nobels-104370>

Fundación Nobel (2019). Nobel Prize Facts. [Web]. Recuperado de:

<https://www.nobelprize.org/prizes/facts/nobel-prize-facts/>

Fundación Nobel (s.f.). Marie Curie Facts. [Web]. Recuperado de:

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1911/marie-curie/facts/>

Hamodi, C. (2014). ¿Transmiten los libros de texto el valor de la igualdad desde la perspectiva de género? estudio del lenguaje icónico de dos editoriales. *Reire, Revista d'innovació i recerca en educació*, 7(1), 30-55. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/307740381_Transmiten_los_libros_de_texto_el_valor_de_la_igualdad_desde_la_perspectiva_de_genero_estudio_del_lenguaje_ico_nico_de_dos_editoriales

Jiménez Celdrán, M.D., (2018). Análisis de la situación de la mujer en el sector STEM [Trabajo de Fin de Grado]. Universidad Politécnica de Cartagena.

Ley de Instrucción Pública (10 septiembre 1857) *Gaceta de Madrid*, 1710: 1-3. Recuperado de:

<https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1857/1710/A00001-00003.pdf>

Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. *Boletín Oficial del Estado*, 71, de 23 de marzo de 2007. Recuperado de:

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-6115>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, 10 de diciembre de 2013. Recuperado de:

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8/con>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006, 17158 a 17207. Recuperado de:

<https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 187, de 6 de agosto de 1990. Recuperado de:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852>

Ley 5/2008, de 24 de abril, del derecho de las mujeres a erradicar la violencia machista. *Boletín Oficial del Estado*, 131, de 30 de mayo de 2008. Recuperado de:

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-9294

López de la Cruz, L. (2001). La presencia de la mujer en la universidad española. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.

López-Navajas, A., (2014). Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada. *Revista de Educación*, N° 363, 282-308. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4573722>

Luna Morales, M. E., (2015). El efecto Matilda en la ciencia mexicana. En A. Editor (Eds), *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SNI. Retos y propuestas*. (pp 121-128). Puebla, México: La Biblioteca.

Martínez Mazaga, U. (2014). Mujer, ciencia y discriminación: del efecto Mateo a Matilda. Recuperado de:

<https://mujeresconciencia.com/2014/11/17/mujer-ciencia-y-discriminacion-del-efecto-mateo-matilda/>

Martínez Sevilla, B. (s.f.). La coeducación en educación primaria: una propuesta de intervención [Trabajo Fin de Grado]. Segovia: Universidad de Valladolid.

Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect. *Science* 159(3810): 56-63. Recuperado de:

<http://www.garfield.library.upenn.edu/merton/matthew1.pdf>

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y Unidad de Mujeres y ciencia (2017). Científicas en cifras. Estadísticas e indicadores de la des(igualdad) de género en la formación y profesión científica. Recuperado de:

<https://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/cientificas-en-cifras>

Molina, A., (2018). Mujeres en la universidad: un 60% de tituladas y solo el 14% de las rectoras. Recuperado de:

https://cadenaser.com/ser/2018/03/02/sociedad/1520005123_473823.html

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 marzo de 2014. Recuperado de:

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

Red2red Consultores (2008). Guía de coeducación. Síntesis sobre la educación para la igualdad entre hombres y mujeres. Instituto de la mujer. Recuperado de:

<http://www.inmujer.gob.es/observatorios/observIgualdad/estudiosInformes/docs/009-guia.pdf>

Rossiter, M.W. (1993). The Mathew Matilda effect in Science. *Social Studies of Science*, N° 23(2), 325-341. Doi: 10.1177/030631293023002004

Sáenz del Castillo Velasco, A., (2015). ¡Las enseñanzas de la historia sin mujeres! Género, Curriculum escolar y Libros de Texto: una relación problemática. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, N°29,43-59.

Saewyc, E. (2017). A global perspective on gender roles and identity. *Journal of adolescent health*, N° 61, S1-S2. Recuperado de:

[https://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(17\)30356-7/fulltext](https://www.jahonline.org/article/S1054-139X(17)30356-7/fulltext)

Saini, A. (2017). Inferior. España: Kadmos.

Sáinz M. et al. (2017). ¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. Madrid: Fundación Telefónica y Barcelona: Editorial Ariel.

Solvay en Torrelavega (s.f.). Imagen. Recuperado de:

<https://www.flickr.com/photos/dlmanrg/3198504735>

Subirats, M. y Tomé, A. (1992). Pautas de observación para el análisis del sexismo en el ámbito educativo. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Naciones Unidas. *La Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Recuperado de:

<https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>

UNESCO, Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Recuperado de:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

UNESCO (2019). Día internacional de la mujer y la niña en a ciencia. Recuperado de:

<https://es.unesco.org/commemorations/womenandgirlinscienceday>

Universidad de Barcelona (s.f.). Los años de la incorporación de la mujer en la educación. Recuperado de:

<http://www.ub.edu/ciudadania/hipertexto/evolucion/introduccion/Edu4.htm>

Vaillo Rodríguez, M. (2013). Recomendaciones para introducir la igualdad e innovar en los libros de texto. Madrid: Instituto de la Mujer del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Recuperado de:

http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/educacion/publicaciones/docs/Recomendaciones_CD.pdf

8. ANEXOS

8.1 ANEXO I. GUÍA PARA LA 1ª, 3ª, 4ª Y 5ª ACTIVIDAD

GUÍA PARA LA 1ª, 3ª, 4ª y 5ª ACTIVIDAD

Proyecto denominado “Mi científica favorita”, cofinanciado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el programa Severo Ochoa del Instituto. Con la participación del profesorado y alumnado de varios centros educativos españoles y del personal investigador y divulgador del ICMAT. Han elaborado dos libros en los que se plasma la vida de varias científicas junto con collages, dibujos y cómics sobre cada una de ellas. Disponibles para ser descargados en:

<https://www.catunescomujer.org/mi-cientifica-favorita-ii-visibilizando-el-trabajo-de-mas-de-treinta-cientificas/>

GUÍA PARA LA 3ª ACTIVIDAD

Para visualizar el desequilibrio de la historia científica protagonizada por mujeres

Mujeres científicas y su invisibilidad a lo largo de la historia:

<https://www.welivesecurity.com/la-es/2018/03/08/mujeres-cientificas-invisibilidad-historia/>

Las grandes científicas olvidadas por la ciencia:

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150622_mujeres_ciencia_olvidadas_lp

Diez científicas para estudiar en el aula:

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/mujeres-cientificas-aula/70277.html>

Libro: Las pioneras (Rita Levi-Montalcini y Giuseppine Tripodi, 2008)

Libro: Científicas (Jorge Bolívar, 2017)

Sobre el desequilibrio en los premios Nobel

Aislamiento, prejuicios y discriminación: por qué las mujeres no ganan Premios Nobel de Ciencia:

<https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/aislamiento-prejuicios-discriminacion-que-mujeres-no-ganan-premios-nobel-ciencia>

9 científicas que merecen un Nobel (aunque los premios las sigan ignorando):

<https://hipertextual.com/2017/10/nobel-mujeres-cientificas>

Diez mujeres que merecían un Nobel y no lo recibieron:

<https://www.elmundo.es/yodona/lifestyle/2017/11/05/59ed8a50e5fdea84458b4611.html>

Sobre mujeres cuyo reconocimiento se lo han llevado hombres

“Ocho científicas asombrosas cuyo mérito se lo llevaron hombres”:

https://www.abc.es/ciencia/abci-mujer-y-nina-ciencia-ocho-cientificas-asombrosas-cuyo-merito-llevaron-hombres-201802091740_noticia.html

Científicas en la sombra: las mujeres que fueron eclipsadas por sus colegas (y maridos):

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-02-11/cientificas-en-la-sombra-las-mujeres-que-fueron-eclipsadas-por-sus-colegas-y-maridos_1329531/

Sobre la prohibición de ejercer, pioneras y mujeres que se disfrazaron para poder hacerlo

Mujeres que se vistieron como hombres para burlar las prohibiciones machistas:

<https://www.publico.es/sociedad/mujeres-vistieron-hombres-burlar-prohibiciones.html>

La lucha de las primeras mujeres médicas:

<http://medikuenahotsa.com/articulo/15/la-lucha-de-las-primeras-mujeres-medicas>

Sobre Hedy Lamarr: actriz que contribuyó a la invención del Wi-Fi, entre otras cosas, y a la que en su época no se le dio el reconocimiento que merecía. Fue valorada principalmente por su belleza en lugar de por su inteligencia y capacidad de invención. Esto constituye un importante estigma persistente e la actualidad y que tratamos de hacer desaparecer: que las mujeres dejen de ser valoradas por su aspecto, más que por su inteligencia.

Hedy Lamarr, la actriz de Hollywood que inventó el WiFi:

<https://www.elmundo.es/tecnologia/creadores/2019/12/17/5df22bd5fdddffc87b8b45f2.html>

Hedy Lamarr inventó la tecnología precursora del WiFi:

https://www.eldiario.es/turing/Hedy_Lamarr-WiFi-dia_del_inventor_0_220828581.html

Sobre la doble discriminación de las mujeres racializadas

Katherine Johnson, la auténtica pionera de la NASA, que retrató “Figuras ocultas”:

<https://theobjective.com/further/katherine-johnson-la-autentica-pionera-de-la-nasa-que-retrato-figuras-ocultas/>

Libro: “Las calculadoras de estrellas” (Miguel A. Delgado)

Película: Figuras Ocultas (*Hidden Figures*) (Theodore Melfi, 2016)

Sobre las mujeres en la universidad

Primera mujer universitaria:

<https://teachapp.es/blog/primera-mujer-universitaria/>

Cien años de igualdad en la universidad:

<http://www.rtve.es/noticias/dia-internacional-mujer/universidad/>

La mujer en la universidad: del acceso restringido a ser mayoría en las aulas:

<https://www.20minutos.es/noticia/3319227/0/mujer-universidad-espanola-cifras-historia/>

Sobre el “efecto Matilda”

Descubre el “efecto Matilda”: grandes mujeres cuyo trabajo fue atribuido a hombres:

<https://blogthinkbig.com/efecto-matilda-mujeres-ciencia>

El “efecto Matilda” o cuando las mujeres no reciben el mismo reconocimiento que los hombres:

https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/ciencia/divulgacion/efecto-matilda-cuando-mujeres-cientificas-reciben-mismo-reconocimiento-que-hombres_20170711596869af0cf20d3cbe83494a.html

“Efecto Matilda”: ser mujer resta puntos en el currículum científico:

<https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/2015/03/05/efecto-matilda-ser-mujer-resta-puntos-en-el-curriculo-cientifico/>

Mujeres en ciencia: desafiando el efecto Matilda (incluye vídeo sobre las expectativas de las niñas sobre sí mismas):

<https://sruk.org.uk/es/mujeres-de-ciencia-desafiando-al-efecto-matilda/>

Científicas actuales

10 científicas actuales que muestran el camino a seguir:

<https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/ciencia-e-innovacion/10-cientificas-actuales-que-muestran-el-camino-a-seguir/>

8 científicas actuales que debes conocer porque son una inspiración (y están cambiando el mundo en que vivimos)

<https://www.tendencias.com/feminismo/ocho-cientificas-actuales-que-debes-conocer-porque-son-una-inspiracion-y-estan-cambiando-el-mundo-en-que-vivimos>

Mujeres científicas fascinantes que están cambiando el mundo:

<https://hipertextual.com/2018/02/cientificas-dia-mujer-nina-ciencia>

Las 8 mujeres más influyentes de la ciencia en España:

<https://www.tendencias.com/general/las-8-mujeres-mas-influyentes-de-la-ciencia-en-espana>

Katie Bouman, la mujer que soñó con fotografiar un agujero negro:

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/20190411/461587484679/katie-bouman-cientifica-mit-primera-fotografia-agujero-negro.html>

La mujer que añade una científica cada día a la Wikipedia

https://elpais.com/elpais/2018/07/05/ciencia/1530788593_072320.html

8.2 ANEXO II. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - ESCALA ESTIMATIVA PARA 2ª ACTIVIDAD

2ª ACTIVIDAD: Se buscan...mujeres en los libros

ESCALA ESTIMATIVA 2ª ACTIVIDAD			
INDICADORES	Siempre	Bastantes veces	Pocas veces o nunca
Colabora con sus compañeras/os de grupo			
Muestra interés			
Obtiene los datos demandados en la actividad			
Comprende el objetivo de la actividad			
Es ordenada/o			
Muestra autonomía			

8.3 ANEXO III. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICA GENERAL

La siguiente rúbrica sirve para evaluar de manera general el trabajo del alumnado en la actividad 3ª, 4ª y 6ª.

RÚBRICA GENERAL					
	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	
Trabajo individual	Hace su parte del trabajo de manera eficiente.	Hace la mayor parte de lo que le toca hacer.	Trata de escaquearse y que cargar su parte al resto.	Hace muy poco o nada.	
Trabajo en equipo	Forma parte activa de la organización y reparto de trabajo.	Colabora en organizar algunas partes.	No muestra mucho interés en colaborar.	Se muestra totalmente pasivo e incluso se abstiene de prestar atención mientras el resto organiza.	
Gestión y resolución de conflictos	Intenta evitar que se generen conflictos y/o pone todo su empeño en que se solucionen los que puedan presentarse.	Raramente genera conflictos y/o suele colaborar en su resolución	A veces forma parte de conflictos y/o no suele implicarse para solucionar.	Genera conflictos con cierta frecuencia y/o no suele ayudar a solucionarlos.	
Actitud hacia el trabajo en equipo	Muestra entusiasmo e interés por el trabajo y por compartirlo con sus compañeros.	Tiene una actitud bastante positiva por el trabajo en grupo.	Tiene una actitud bastante neutra.	Muestra desagrado o mal humor por el trabajo en equipo.	
Finalidad de la actividad y contribución a su consecución	Entiende la finalidad de la actividad y está encaminada/o a alcanzar los objetivos.	Entiende más o menos la finalidad de la actividad y no trabaja especialmente enfocada/o a conseguirla.	No parece entender muy bien para qué está haciendo la actividad.	No entiende la finalidad de la actividad, ni encamina su trabajo a conseguir los objetivos.	
Motivación	Está muy motivada/o con la actividad, la cree necesaria e incluso aporta ideas y reflexiones.	Está más o menos motivada/o y cree que está bien hacerla.	No está muy motivada/o y no aporta ideas ni reflexiones.	Cree que no sirve para nada o directamente muestra rechazo.	
Estereotipos de género	Detecta y señala los estereotipos de género que puedan darse en la dinámica del aula y propone opciones para evitarlos.	Detecta algunos estereotipos de género que puedan darse.	No suele ser consciente de los estereotipos de género, necesita que alguien se los señale para verlos	Raramente o nunca percibe los estereotipos de género y le cuesta identificarlos incluso, aunque alguien se los muestre.	
Discriminación por razón de género y/o raza	Identifica sin dificultad la discriminación por razón de género y/o raza y muestra rechazo.	Suele identificar la discriminación por razón de género y/o raza.	Algunas veces identifica la discriminación por razón de género y/o raza.	No suele identificar la discriminación por razón de género y/o raza.	
TOTAL PUNTOS					

8.4 ANEXO IV. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS

La siguiente rúbrica sirve para evaluar de manera específica el trabajo del alumnado en la actividad 3ª “Trabajamos en una editorial, diseñamos una unidad didáctica para nuestro libro”.

RÚBRICA 3ª ACTIVIDAD					
	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	
Comprensión lectora	Comprende sin mayores problemas los textos proporcionados.	En general tiene buena comprensión lectora. Comete pocos errores.	Con cierta frecuencia le cuesta comprender.	Tiene graves problemas a la hora de comprender un texto escrito.	
Selección información	Resalta eficazmente las ideas principales y secundarias de un texto.	Es capaz de deducir las ideas principales y secundarias con relativa soltura.	Necesita algo de ayuda para encontrar las ideas principales y secundarias.	Sin ayuda no es capaz de seleccionar la información importante de un texto.	
Síntesis de información	Sintetiza la información importante de un texto y la traduce a sus propias palabras sin necesidad de apoyo.	Necesita algo de ayuda para sintetizar la información de un texto, aunque es más o menos autónoma/o.	Le cuesta bastante procesar la información de un texto y trasladarlos a sus propias palabras.	Sin apoyo no es capaz de sintetizar la información de un texto.	
Expresión oral	Se expresa muy bien y transmite de forma clara sus ideas. Es capaz de explicar una misma cosa de varias maneras.	Se expresa relativamente bien. Prácticamente no necesita ayuda.	Suele quedarse bloqueada/o y necesita ayuda para decir lo que quiere.	Con mucha frecuencia no es capaz de expresarse adecuadamente.	
Búsqueda guiada de información en internet	Tiene soltura y encuentra las webs y la información indicadas sin problemas.	Necesita ayuda ocasionalmente.	Necesita ayuda con cierta frecuencia y tarda mucho tiempo en llevar a cabo la acción.	Nunca o casi nunca es capaz de encontrar las webs indicadas.	
Procesador de textos	Tiene soltura y lo emplea sin problemas.	Necesita ayuda ocasionalmente.	Necesita ayuda con cierta frecuencia y tarda mucho tiempo en llevar a cabo la acción.	Nunca o casi nunca es capaz de llevar a cabo la acción. Necesita ayuda continua.	
TOTAL PUNTOS					

8.5 ANEXO V. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS

La siguiente rúbrica sirve para evaluar de manera específica el trabajo del alumnado en la actividad 4ª “Premios Nobel. Equilibrar la balanza”.

RÚBRICA PARA LA 4ª ACTIVIDAD					
	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	
Turno de palabra	Respetar siempre los turnos de palabra.	En general suele respetar los turnos de palabra.	Algunas veces interrumpe a sus compañeras/os.	Prácticamente nunca respeta el turno de palabra y suele interrumpir a cualquiera que esté hablando.	
Argumentación	Argumenta eficazmente aquello que piensa y a veces incluso convence al resto o les deja sin argumentos en contra.	Suele argumentar bastante bien.	Necesita algo de ayuda para completar sus argumentaciones.	No es capaz de argumentar sin ayuda. Frecuentemente se bloquea o se queda sin palabras.	
Comprensión oral	Comprende a los demás a la primera sin mayor complicación.	Ocasionalmente necesita alguna aclaración.	Le cuesta bastante procesar la información que recibe oralmente.	Sin apoyo no es capaz de comprender.	
Expresión oral	Se expresa muy bien y transmite de forma clara sus ideas.	Se expresa relativamente bien. Prácticamente no necesita ayuda.	Suele quedarse bloqueada/o y necesita ayuda para decir lo que quiere.	Con mucha frecuencia no es capaz de expresarse adecuadamente.	
Contenidos teóricos sobre científicas	Ha aprendido varios nombres y datos biográficos sobre científica, incluso ha ampliado información de manera autónoma.	Ha asimilado algo de información sobre científicas y sus logros y ha mostrado algo de interés por ampliar información.	A penas ha adquirido conocimientos, ni ha intentado ampliar información.	No ha aprendido nada o prácticamente nada sobre científicas.	
Igualdad de oportunidades	Entiende el concepto y lo cree imprescindible.	Entiendo más o menos a qué se refiere y sus implicaciones a nivel social.	No entiende muy bien qué quiere decir o qué implicaciones tiene para la sociedad.	No entiende el concepto o no lo ve necesario.	
TOTAL PUNTOS					

8.6 ANEXO VI. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO - RÚBRICAS ESPECÍFICAS

La siguiente rúbrica sirve para evaluar de manera específica el trabajo del alumnado en la actividad 6ª “Votación y ceremonia de entrega de Premios Nobel”.

RÚBRICA PARA LA 6ª ACTIVIDAD					
	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	
Expresión oral	Se expresa muy bien y vocaliza de forma que es fácilmente entendible lo que está diciendo.	Se expresa relativamente bien.	Suele quedarse bloqueada/o o le cuesta expresar según qué ideas o palabras.	Le cuesta expresarse oralmente de forma que a veces incluso no se entiende lo que quiere decir.	
Dramatización	Entiende lo que es ponerse en el papel de otra persona o cambiar el registro según el contexto.	Adapta relativamente bien su comportamiento al contexto o papel a interpretar.	Le cuesta bastante o tiene que ensayar mucho.	Es incapaz de interpretar sin ayuda.	
Esfuerzo y contribución	Ha contribuido activamente durante todo el proceso.	Ha contribuido bastante.	Prácticamente no ha contribuido o hecho lo mínimo que ha podido.	Ha permanecido pasiva/o o no ha contribuido nada.	
Científicas y libros de texto	Es consciente de lo poco que sabía sobre científicas, de que no aparecen en los libros de texto y de la importancia de darles su lugar.	Cree que las científicas no han tenido el lugar que merecen en los libros de texto.	No está especialmente concienciada/o con el tema.	Cree que si no hay mujeres en los libros de texto es porque no han hecho nada reseñable o simplemente no muestra interés por el ello.	
Igualdad de oportunidades	Entiende el concepto y lo cree imprescindible.	Entiendo más o menos a qué se refiere y sus implicaciones a nivel social.	No entiende muy bien qué quiere decir o qué implicaciones tiene para la sociedad.	No entiende el concepto o no lo ve necesario.	
Ciudadanía activa	Muestra interés por implicarse llevar a cabo acciones para mejorar la sociedad.	Muestra algo de interés y cree podría contribuir en algo a mejorar la sociedad, pero si mucha convicción.	No muestra excesivo interés, ni interés en implicarse para formar parte de cambios sociales.	Cree que no es posible generar cambios en la sociedad o no percibe que sean necesarios.	
TOTAL PUNTOS					

8.7 ANEXO VII. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA - CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA POR EL ALUMNADO

Coloca en cada pregunta la pegatina en el apartado que más se acerque a tu opinión y responde a la última pregunta:

1. En general durante las actividades me he sentido:

Perdida/o	Regular	Bien	Muy bien
-----------	---------	------	----------

2. He entendido las explicaciones a la primera:

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ casi siempre
-------	------------	--------------	-----------------------

3. Lo que he aprendido me ha parecido:

Poco interesante	Interesante	Muy interesante
------------------	-------------	-----------------

4. Me ha dado tiempo a hacer los trabajos sin agobiarme:

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ casi siempre
-------	------------	--------------	-----------------------

5. Me he sentido bien trabajando con mis compañeros de equipo:

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ casi siempre
-------	------------	--------------	-----------------------

6. En general se me ha pasado el tiempo rápido:

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ casi siempre
-------	------------	--------------	-----------------------

7. Pienso que gracias a las actividades de esta unidad didáctica hemos conseguido generar cambios en algunas de las personas de nuestro alrededor:

Sí	No	No estoy segura/o
----	----	-------------------

8. A continuación puedes comentar cualquier cosa que creas importante sobre lo que te ha parecido esta unidad didáctica sobre científicas. Puedes comentar lo que más te haya gustado o lo que menos o aportar ideas. Cualquier aportación será bienvenida.

8.8 ANEXO VIII. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA - CUESTIONARIO PARA AUTOEVALUACIÓN DOCENTE

Rodea la opción acertada en cada pregunta para dar tu opinión sobre las actividades que se han llevado a cabo:

1. **En general al comenzar las clases he sentido que lo tenía todo bien organizado:**

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ siempre	casi
-------	------------	--------------	---------------------	------

2. **La temporalización de las clases ha sido adecuada:**

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ siempre	casi
-------	------------	--------------	---------------------	------

3. **He tenido que modificar tiempos, actividades o contenidos sobre la marcha por situaciones no previstas de antemano:**

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ siempre	casi
-------	------------	--------------	---------------------	------

4. **He conseguido todos o casi todos los objetivos planificados con la mayor parte del alumnado:**

No estoy de acuerdo	Más o menos	Sí
------------------------	-------------	----

5. **Los objetivos y contenidos planificados estaban bien adaptados a las características del alumnado:**

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ siempre	casi
-------	------------	--------------	---------------------	------

6. **En general he podido observar que el alumnado estaba motivado:**

Nunca	Alguna vez	Varias veces	Siempre/ siempre	casi
-------	------------	--------------	---------------------	------

7. **La metodología empleada era adecuada y lo suficientemente variada para poder llegar a todo el alumnado:**

No estoy de acuerdo	Más o menos	Sí
------------------------	-------------	----

8. **La metodología e instrumentos de evaluación han servido para recoger de manera eficiente información sirva de feedback al alumnado y a nosotros a la hora de introducir mejoras:**

No estoy de acuerdo	Más o menos	Sí
------------------------	-------------	----

9. **Incluye todas las observaciones y aspectos a mejorar que hayas detectado:**