

## La mujer científica y sus grandes descubrimientos

Alumna: Clara Marina Carmona Castro

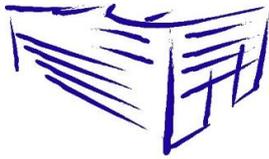
Profesora académica: Margarita Vega Holm

Departamento de Química Orgánica y Farmacéutica

Facultad Ciencias de la Educación – Universidad de Sevilla

Grado en Educación Primaria.





Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Resumen

El presente trabajo se ha concebido teniendo como motivación inicial el papel de la mujer en el devenir científico. Resulta impactante como han pasado siglos de historia y la mujer ha estado encasillada a su papel exclusivo de madre y cuidadora de la prole. Los hombres, los hijos, los ascendientes y ellas mismas dignificaban ese papel, lo llenaban de contenido, lo magnificaban y, por tanto, no veían necesario plantearse que la mujer pudiera sentir la necesidad de ser otra cosa sino madre. Los escasos derechos que se le otorgaban estaban dirigidos a potenciar ese rol, para que la maternidad pudiera llevarse a cabo de manera plena. No existía la necesidad de educarla en otra cosa que no fuera el cuidado del hogar, ya que ese entorno es donde se va a desarrollar durante siglos. El ingreso de la mujer en la educación llegó tardío y su evolución fue demasiado lenta, por lo que se tardó muchos años en que la educación a hombres y mujeres fuese igual. Si se habla de la educación universitaria, esta dilató aún más en la llegada a la mujer debido a los continuos impedimentos que a ella se le ponía. Una vez que la educación comenzó a ser semejante y la mujer empezó a indagar con más fuerza en el mundo de la ciencia, volvieron los impedimentos y esto se ve reflejado en la proporción de Premio Nobel otorgados a ellas. Pero, aunque no hayan sido laureadas todas ellas, se han querido destacar diez figuras, empezando por Hipatia de Alejandría, que han contribuido al avance de la ciencia a pesar de las dificultades que han tenido que sobrellevar.

Todo esto se ha pretendido recoger, de forma más escueta, en una propuesta de intervención didáctica la cual persigue hacer llegar a los más pequeños la idea de igualdad entre hombres y mujeres y la gran labor que han realizado y realizan mujeres en el ámbito científico.

## Palabras clave

Mujer, educación, ciencia, igualdad



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Abstrac

The current fieldwork has been devised taking into account the role of woman in the process of scientific development as a prime target. It is overwhelming that, woman has been pigeonholed as a housewife looking after her family from many centuries ago. This role used to be dignified by husbands, children, ancestors and herself. A role which was praised, hence any change of attitude was required and nobody considered woman but a mother.

Woman was guided to be just a mother. The only rights for women were guided to reinforce the role of being a fulltime mother. Woman was brought up to do her only duty for ages: taking care of her home. Provisions of equal rights or privileges for access to education came up very late and this process lasted for years. With reference to the university education, woman did not was allowed to join until many years later. In spite of being accepted by the educational system, the scientific community never came to rely on their skills and capacities. Once women started to get some relevance on the science world, they were put obstacles in their way to reach the height of their powers; as a result, just a few women have been priced with the Nobel prize. However, not being recognized all of them, ten women have been emphasized, to begin with Hipatia of Alexandria. These women have contributed towards the success of the science despite of the hard situation they had to deal with.

As a conclusion, a didactic proposal has been made in order to get across to children the idea of equal opportunities among men and women, as well as to spread the great part women have played in the scientific world.

## Keywords

Women, education, science, equality



## Índice

1. Introducción / Justificación .....	3
2. Marco teórico.....	4
2.1. La mujer .....	4
2.1.1. Los derechos de la mujer .....	5
2.2. La mujer y la educación .....	7
2.2.1. El ingreso de la mujer a la universidad .....	9
2.3. La mujer y la ciencia .....	10
2.3.1. Premio Nobel y mujer .....	12
2.3.2. Mujeres científicas .....	14
3. Metodología de recopilación de información.....	33
4. Propuesta de intervención didáctica .....	34
4.1. Identificación.....	34
4.2. Contexto.....	34
4.3. Características del alumnado.....	35
4.4. Justificación.....	35
4.5. Objetivos .....	36
4.5.1. Objetivos generales de etapa (RD. 126/2014 y D. 97/2015) .....	36
4.5.2. Objetivos específicos de área (Orden 17 de marzo) .....	37
4.5.3. Objetivos didácticos .....	38
4.6. Contenidos .....	39
4.6.1. Contenidos específicos de área (Orden 17 de marzo) .....	39
4.6.2. Contenidos didácticos .....	40
4.7. Competencias clave .....	40
4.8. Metodología.....	41
4.9. Atención a la diversidad.....	42
4.10. Temporalización.....	43
4.11. Sesiones .....	44
4.11.1. Sesión 1: ¿Conocemos a mujeres científicas?.....	44
4.11.2. Sesión 2: Hombres y mujeres, ¿somos iguales? .....	45
4.11.3. Sesión 3: ¿Existen mujeres importantes? .....	47
4.11.4. Sesión 4: ¿Qué es ciencia? .....	48
4.11.5. Sesión 5: La primera mujer científica.....	50



4.11.6.	Sesión 6: Ciencia y tecnología .....	51
4.11.7.	Sesión 7: Un viaje por África .....	52
4.11.8.	Sesión 8: Científicas españolas .....	54
4.11.9.	Sesión 9: Carrera al espacio .....	55
4.11.10.	Sesión 10: La hélice de la vida .....	56
4.11.11.	Sesión 11: ¿A quién hemos conocido?.....	58
4.12.	Temas transversales.....	59
4.13.	Evaluación .....	60
5.	Conclusiones, implicaciones y limitaciones .....	62
6.	Bibliografía .....	64
7.	Anexos.....	68
7.1.	Anexo sesión 7 .....	83
7.2.	Anexo sesión 11 .....	84



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 1. Introducción / Justificación

El papel de la mujer durante toda la historia de la humanidad ha estado secundado a las labores del hogar, puesto que era impensable que ella fuese a trabajar o sustentase la familia económicamente. La mujer debía tener y cuidar a sus hijos, como labor fundamental. Pero a lo largo de tantos siglos, en todas las épocas ha habido mujeres que no creían en los estereotipos sociales ni estaban de acuerdo en que un hombre les dijese qué podían y qué no podían hacer.

Cuando la mujer decidió entrar en ese mundo tan masculinizado como es la ciencia, tuvo que enfrentarse incluso a su propia familia, utilizar en las firmas pseudónimos masculinos o dejar que sus maridos publicasen lo que ellas habían descubierto. Aunque aún peor fue el caso de aquellas a las que les quitaron sus ideas, sus hallazgos.

Con este trabajo se pretenden mostrar algunos ejemplos de mujeres científicas de diferentes áreas de conocimiento, con aportaciones importantes al mundo de la ciencia y al progreso. Asimismo, dar a conocer sus vidas y hallazgos. Además, se presenta una propuesta de intervención didáctica en la cual se lleva todo esto a las aulas para crear conciencia a los más pequeños.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 2. Marco teórico

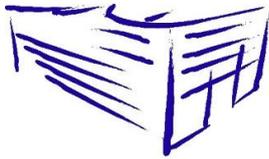
### 2.1. La mujer

Si se busca en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española el significado de mujer se puede encontrar con:

1. f. Persona del sexo femenino.
2. f. mujer que ha llegado a la edad adulta.
3. f. mujer que tiene las cualidades consideradas femeninas por excelencia.
4. f. Esposa o pareja femenina habitual, con relación al otro miembro de la pareja.

Igual ocurre si se busca el significado de hombre; pero la realidad es que, como bien explica Taraconte Domínguez, M. J. (1996) las teorías científicas del siglo pasado “demostraban” la inferioridad de la mujer en un periodo en el cual España estaba deseosa de progresar en las ciencias. El escaso pensamiento feminista que existía en la época era duramente perseguido debido tanto a estos postulados científicas como al pensamiento católico tradicional. Siguiendo a Pérez Sedeño, E. (2008) se ve como reafirma la idea de que durante siglos la ciencia ha servido como justificación y fundamento de la subordinación de las mujeres.

Taraconte Domínguez, M. J. (1996) explica como el concepto de la mujer en este periodo muta, pero hay una idea que permanece y es la de que la mujer es diferente al hombre y, por tanto, esta diferencia es entendida como una inferioridad. La mujer, antes de la llegada del pensamiento evolucionista a España, se entendía, desde el pensamiento católico, como portadora de cualidades morales, inclusive, superiores al hombre. Tras la implantación de la ciencia como fuente privilegiada de legitimación ideológica, se produjo un cambio en la imagen de la mujer, más precaria, ya que no se les consideraba capaces de llegar al conocimiento científico. Como bien expone Ballarín Domingo, P. (1989), hasta finales del siglo XIX no se toma conciencia en España del problema de la mujer, y se presenta la educación como el primer requisito para la liberación de esta, ya que la ignorancia sirve tanto para someter a la mujer como para justificar dicho sometimiento.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Casas, J. I. y Sallé, M. A. (1988) realizaron una investigación sobre la evolución del mercado de trabajo en España y uno de los fenómenos comentado con más frecuencia es el rápido aumento de la población activa femenina en los diez años anteriores a la publicación. Se produjo una inexplicable explosión en la participación laboral de la mujer, de forma que entre el cuarto trimestre de 1985 y el mismo periodo de 1987 la población femenina activa creció un 17% frente a un 1,3% de la población masculina.

### 2.1.1. Los derechos de la mujer

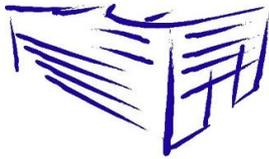
Si se quiere saber cómo han ido evolucionando los derechos de la mujer en los últimos años, en Alberdi Alonso, C. (1981) se ve como en la Comunidad Europea se han ido guiando hacia una igualdad real, hacia el reconocimiento de los derechos por las leyes. En España, desde la entrada en vigor del Tratado de Adhesión a la Comunidad Europea, se han desarrollado pautas de igualdad de derechos, debido a las discriminaciones que estaban presentes en nuestra legislación. La vigente Constitución Española, aprobada por referéndum nacional el 6 de diciembre de 1978, estableció entre los españoles el principio constitucional de no discriminación por razón de sexo, al establecer su artículo 14, *“los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social”*.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología destaca el artículo 23 dedicado a la igualdad en el ámbito de la educación superior de la Ley de Igualdad, aprobada el 22 de marzo de 2007, una novedad en nuestro país:

**23.1.** *En el ámbito de la educación superior, las Administraciones públicas competentes fomentarán la enseñanza y la investigación sobre el significado y el alcance de la igualdad entre mujeres y hombres.*

**23.2.** *En particular, y con tal finalidad, las Administraciones públicas promoverán:*

- a. La inclusión, en los planes de estudio en que proceda, de enseñanzas en materia de igualdad entre mujeres y hombres.*



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



- b. *La creación de postgrados específicos.*
- c. *La realización de estudios e investigaciones especializadas en la materia.*

Hoy día, como señala Cuenca Gómez, P. (2008), es inimaginable una Constitución donde no se ocupe ni se promueva la igualdad de derechos de la mujer en la sociedad, ya que el texto constitucional es la garantía de esa equiparación de derechos. Hubo que esperar hasta la Constitución de 1931 para ver reconocida la igualdad de las mujeres, pero con el estallido de la Guerra Civil se paralizó y no se formalizó la igualdad de derechos que esta Constitución amparaba. Con la promulgación de la Constitución de 1978 se reconocerán los derechos de todos los españoles y también de las mujeres.

En la imagen que se ve a continuación, se contempla como los derechos de la mujer son una prioridad tanto dentro como fuera de España, ya que forma parte de la política exterior del Ministerio. Para ello, en 2016 se promulgaron estas 10 claves para conseguir erradicar la discriminación de la mujer en el mundo.

El Ministerio informa 2016

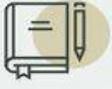
## 10 CLAVES DE LOS DERECHOS HUMANOS DE LA MUJER EN EL MUNDO

La discriminación contra la mujer persiste en el mundo en muchos ámbitos, lo que convierte a la igualdad de género en una prioridad de nuestra política exterior.

---

 **POLÍTICA**  
Las mujeres ocupan únicamente el 22% de los escaños parlamentarios en todo el mundo, lo que provoca que muchas decisiones se tomen sin sus contribuciones.

 **CONSTITUCIÓN**  
Actualmente existen 52 países en el mundo que no garantizan la igualdad de hombres y mujeres en sus constituciones.

 **EDUCACIÓN**  
781 millones de personas adultas y 126 millones de jóvenes no tienen competencias básicas de alfabetización. De ellas más del 60% son mujeres.

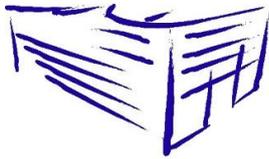


Ilustración 1

## 2.2. La mujer y la educación

Rodríguez Izquierdo, R. (1998) ya recogió en su artículo *La imagen y el papel de la mujer en los libros de texto escolares en España* como en el marco legal de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990, la duda de si los libros de texto en España estaban marcados por el sexismo y cuáles eran sus manifestaciones (Instituto de la Mujer, 1992). Más recientemente, se ve como Sánchez Hernández, N., Martos-García, D. y

<sup>1</sup> Ilustración 1: extraída de [http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/ElMinisterioInforma/Paginas/Noticias/20160308\\_MINISTERIO6.aspx](http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/ElMinisterioInforma/Paginas/Noticias/20160308_MINISTERIO6.aspx) (16/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



López Navajas, A. (2017) analizan cómo la legislación educativa ampara, tal y como refleja la Ley Orgánica de Educación (LOE), una igualdad formal que alienta a “Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades (...)” (2006, artículo 23). Por otra parte, la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) conserva que “En ningún caso habrá discriminación por razón de nacimiento, raza, sexo (...)” (2013, artículo 61). Sánchez Hernández, N., Martos-García, D. y López Navajas, A. (2017) también recogen la incongruencia de las leyes, ya que esta última también constata la legalidad de la educación diferenciada por sexos (2013, artículo 61).

Pérez Sedeño, E. (2008) recoge como en la actualidad, siendo la tasa de alfabetización del 97,7%, ocurre que en 2004-2005 la enseñanza obligatoria estaba constituida por el 48,5% de mujeres frente al 51,1% de hombres, siendo la diferencia por la propia estructura poblacional. Aunque en estudios superiores se puede observar como el índice de éxito es siempre mayor en las mujeres: el 78% acaba la secundaria, frente al 63,1% de los hombres y el 52,8% de mujeres obtienen el título de bachillerato frente al 36,2% de los hombres. También se comprueba como en el curso 2005-2006 en la Universidad española las mujeres matriculadas constituían el 54,4% frente al 45,6% de los hombres, terminando sus estudios un 60,6% frente a un 39,4% de hombres del total de licenciados. Las carreras donde la mujer aún es minoría son aquellas como ingeniería, matemáticas o física; aunque sí es cierto que la tasa de éxito es mayor entre las mujeres. Todo cambia cuando comienzan la carrera profesional académica o investigadora, ya que las cifras comienzan a descender, puesto que las mujeres constituyen el 35% del profesorado universitario permanente y tan sólo el 13% del total de personas que poseen una cátedra. Todo empeora cuando son puestos de toma de decisiones o se encuentran en las instituciones más prestigiosas, en los rectorados, como directoras de los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), etc. Como ejemplo se tiene que en mayo de 2008 de los seis OPIs que dependían del Ministerio de Ciencia e Innovación, ninguno estaba dirigido por una mujer, además el número de rectoras es 4 frente a 72 que lo ocupan sus homólogos y, por otro lado, también ocurren en las Reales Academias donde del total de los 654 miembros que componen las 10 Reales Academias, el 5,53% lo constituyen las mujeres.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Pero el panorama actual dista mucho de lo que hace unos años se vivió en España. Fue en el siglo XX, sobre todo durante la Segunda República cuando el analfabetismo, que era casi general, empezó a reducirse y las mujeres iniciaron su andadura en las universidades. En los cinco años que duró la Segunda República el analfabetismo femenino disminuyó hasta el 47,5%. Con la llegada del franquismo, profesores e investigadores universitarios importantes tuvieron que exiliarse del país, algo que también afectó a la mujer debido al papel que durante este periodo debía desempeñar. En 1970, debido a las tensiones sociales existentes, el gobierno franquista decidió aprobar la *Ley General de Educación* por lo que, por primera vez, chicos y chicas estudiarían en la misma aula en la escuela pública; por tanto, los contenidos impartidos serían los mismos para ambos sexos, aunque teniendo en cuenta “peculiaridades” de cada género (Pérez Sedeño, E. et al., 2003).

Tras la muerte de Francisco Franco el 20 de noviembre de 1975, se aprobó en 1978 la nueva Constitución democrática, por la cual ninguna persona puede ser discriminada por razón de sexo. El gobierno socialista, el cual ganó las elecciones en octubre de 1982, comenzó una lucha a favor de la mujer y fundó en 1983 el Instituto de la Mujer (Pérez Sedeño, E. et al., 2003).

### 2.2.1. El ingreso de la mujer a la universidad

López de la Cruz, L. (2001) resume cómo ha sido el acceso a la universidad de la mujer española. Esta, siguiendo los cauces oficiales, no consiguió ingresar en una Facultad española hasta finales del siglo XIX; por tanto, el acceso de la mujer a la universidad se lleva a cabo con una importante demora respecto al hombre, esto es debido al concepto desigual que existía de la función desempeñada por ambos en la sociedad. A partir de ese momento, la mujer se va incorporando a los estudios universitarios de forma gradual, aunque las condiciones no son las mismas con respecto a sus homólogos y presentan mayores dificultades y obstáculos. López de la Cruz, L. (2001) recoge en su artículo cómo todavía en el siglo XX la comparencia de la mujer en la universidad española es escasa, y esto se reduce a determinados estudios considerados por la sociedad más apropiados al papel que ella desarrolla en el seno familiar. En otro artículo como es el de Angoitia Grijalba, M. y Rahona



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



López, M. (2007) se ve cómo analizan la evolución y las principales preferencias de la petición de educación universitaria en los últimos 15 años (1991-2005). En uno de los puntos analizan la evolución del alumnado universitario en función del género de los individuos y en el que resalta la consolidación de la participación de la mujer en la educación universitaria española a finales del siglo XX. Recogen informes elaborados por la OCDE (2005) que señalan el aumento del alumnado femenino en gran parte de los países desarrollados y, en particular, en España, donde en la década de los noventa superaban el 50% de las matrículas. Flecha García, C. (1999) expone y ratifica la idea de que la mujer se matriculó en la universidad a finales del siglo XIX, más concretamente en la década de 1870. Nos expone que las primeras jóvenes que accedieron a la universidad fue en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona.

Cabe destacar, como refleja López de la Cruz, L. (2001), el incremento del número de mujeres universitarias que se ha producido en los últimos años, aunque esto no implique una igualdad en la participación de los distintos sectores profesionales. Además, añade la baja representación de la mujer en el ámbito docente e investigador, principalmente en los más importantes y prestigiosos cargos; lo que manifiesta el desequilibrio vigente en la sociedad española que arrastra aún una mentalidad discriminatoria que no encaja con los valores democráticos. Flecha García, C. (1999) nos muestra como en el siglo XIX aumentó el abismo existente entre hombres y mujeres, tanto en el ámbito político, social y cultural; ya que los horizontes para los hombres iban aumentando, mientras que para la población femenina se mantuvieron y se afianzaron en lugares y funciones muy reducidas y acotadas.

### 2.3. La mujer y la ciencia

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología ha recogido en su artículo *Mujer y ciencia* el panorama español de la mujer científica. En el mes de noviembre de 2002, el Congreso de los Diputados aprobó una Proposición no de Ley “relativa a la mejora de la situación de la mujer en la ciencia y la tecnología” en la que se recomendaba la recopilación y divulgación de datos referentes a las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico-tecnológico. Además, muestra como el Decreto del 8 de marzo de 2005

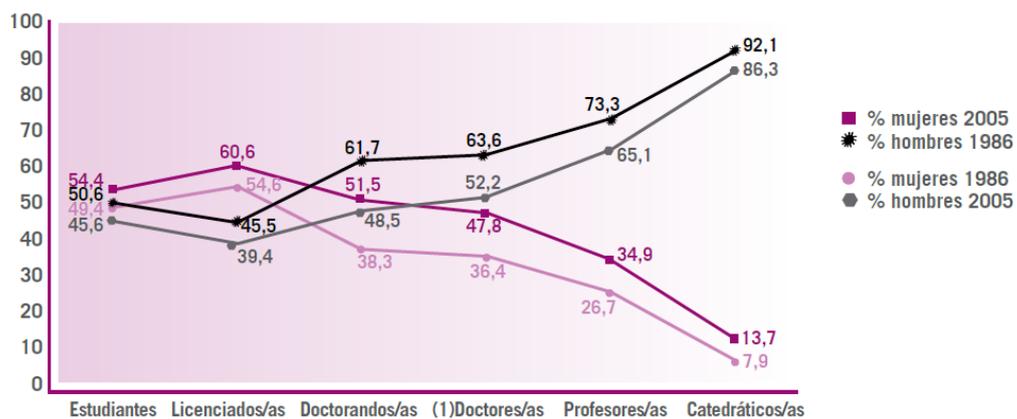


implantaba diversas medidas encaminadas a favorecer al acceso y permanencia de las mujeres en diversas instancias educativas e investigadoras, algunas de las cuales estaban recogidas en las recomendaciones del Informe de la FECYT.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología muestra como el acceso a la formación universitaria mantiene porcentajes similares de mujeres y hombres (las mujeres eran el 54,2% del alumnado matriculado en las universidades españolas en el curso 2002-2003, CRUE, 2004). El sistema, sin embargo, debe resultar disuasorio, pues el porcentaje de mujeres respecto al de hombres empieza a disminuir precisamente a partir de la formación posdoctoral, nivel considerado como primer paso hacia la especialización en la investigación y en la docencia universitaria.

Tabla 1

DISTRIBUCIÓN DE MUJERES Y HOMBRES A LO LARGO DE LA CARRERA ACADÉMICA (1986-2005).



(1) Se han repetido las tesis aprobadas en 2002/2003 al no haber sido facilitada esta información por la universidad para el curso 2004/2005. Tomado de Pérez Sedeño, E. y Alcalá Cortijo, P. (2006).

Pérez Sedeño, E. (2008) resalta como en los años sesenta y, sobre todo, en los países anglosajones surge con gran ímpetu renovado el interés de la mujer por la ciencia y creían que los diferentes logros en el conocimiento, especialmente en la ciencia, se debía a que si las mujeres no habían alcanzado los mismos conocimientos científicos que el hombre era debido a causas externas y circunstanciales, y principalmente por la falta de educación del género femenino.

Pero, una vez que la mujer consigue llegar a la educación universitaria y formarse con los mismos contenidos que sus homólogos, a la hora de optar por unos determinados



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



puestos, se dan cuenta que están prácticamente reservados para ellos; como bien ilustra Torres González, O. y Pau, B. (2011): *“Las investigadoras se enfrentan no sólo a un techo de cristal, que les impide acceder a los puestos superiores de la escala, sino con un suelo pegajoso que ilustra las dificultades a las que se enfrentan las mujeres graduadas para acceder a los primeros niveles de la carrera académica.”*

En un artículo escrito por RTVE en 2017 se refleja que, aunque el porcentaje de mujeres investigadoras en España está por encima de la media de la UE, en la última década apenas ha variado. Lo que sí se debe destacar es que se doctoran en España el mismo número de hombres que de mujeres, un dato que refleja un pequeño avance hacia la igualdad de género.

### 2.3.1. Premio Nobel y mujer

En la página web oficial de los Premios Nobel<sup>2</sup> se puede encontrar el inicio de dichos premios. Alfred Nobel (1833-1896), con su última voluntad, dejó gran parte de su riqueza para la fundación del Premio Nobel *“para el mayor beneficio de la humanidad”*. Hoy día se otorgan cada año seis Premio Nobel, dependiendo del campo de estudio, que son: física, química, medicina, literatura, paz y ciencias económicas; este último fue establecido posteriormente por el Banco Central de Suecia. Tal y como dicen los estatutos de la fundación, sólo se concederán a aquellas contribuciones importantes; si no hay ninguna, el dinero se guardará en los fondos. Hay una disciplina, las matemáticas, a las que Nobel no dejó en su testamento como otro campo de estudio beneficiario del premio. Existen varias hipótesis por las que se cree que Alfred Nobel no incluyó las matemáticas, pero según Morales, M. A. (2017) la razón que posee mayor peso es que Alfred quería premiar a aquellas personas que realizaban contribuciones directas en la sociedad, que pudieran llevarse a la práctica, y cómo la visión que tenía de las matemáticas era más teórica que práctica produjo que no pensara en ellas como otro ámbito al cual otorgarle el premio. Para compensar esta ausencia, el profesor J.C. Fields, matemático canadiense, donó los fondos y se entregó por primera vez en el *International Congress of Mathematicians* de Toronto en

---

<sup>2</sup> [https://www.nobelprize.org/alfred\\_nobel/](https://www.nobelprize.org/alfred_nobel/)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



1924, como se puede observar en la web de la Real Sociedad Matemática Española. Cada cuatro años se hace entrega de la medalla Fields coincidiendo con los *International Congress of Mathematicians* y reconocen los más importantes logros matemáticos del periodo.

En el artículo del periódico ABC se pueden ver <sup>3</sup>, a lo largo de la historia, ocho españoles que han recibido el galardón: seis literatos y dos en ciencia. Estos dos científicos fueron Santiago Ramón y Cajal y Severo Ochoa; y los seis literatos José Echegaray, Jacinto Benavente, Juan Ramón Jiménez, Vicente Aleixandre, Camino José Cela y Mario Vargas Llosa. En los más de cien años que lleva vigente los Premios Nobel, todavía ninguna mujer española ha sido galardonada.

## Premios Nobel españoles

europapress.es



@europapress

4

Ilustración 2

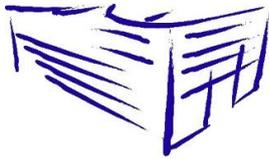
En la web oficial de los Premios Nobel<sup>5</sup> están recogidas las 49 veces que una mujer ha sido galardonada con dicho premio entre 1901 y 2017; en este tiempo, sólo una mujer ha sido honrada dos veces, Marie Curie, con el Premio Nobel de Física 1903 y el Premio Nobel de Química de 1911. En un artículo del periódico El País<sup>6</sup> se ve con su título la situación actual de la mujer en los Premios Nobel de ciencia: “*Los hombres han ganado el 97% de los*

<sup>3</sup> <http://www.abc.es/cultura/20130507/abci-nobel-201305062102.html>

<sup>4</sup> Ilustración 2 extraída de: <http://www.europapress.es/internacional/noticia-son-ochos-premios-nobel-espanoles-seis-literatura-dos-medicina-20141209173714.html> (16/04/2018)

<sup>5</sup> [https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/lists/women.html](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/lists/women.html)

<sup>6</sup> [https://elpais.com/elpais/2016/10/14/ciencia/1476437077\\_380406.html](https://elpais.com/elpais/2016/10/14/ciencia/1476437077_380406.html)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



*Nobel de ciencia desde 1901*". De Jorge, J. (9 de febrero de 2018; actualizado: 8 de marzo de 2018) recoge en su artículo que desde la primera entrega del Premio Nobel (1901) el número de investigadoras premiadas no llega a la veintena. Ante estos datos habría que preguntarse, ¿por qué son tan poco numerosas? Merle-Béral, H. (2016) nos da unas claves importantes que son que hasta la primera mitad del siglo XX las universidades eran mayoritariamente frecuentadas por hombres, incluso en algunos países se prohibió a las mujeres casadas trabajar en el mismo lugar que su marido; por lo que ellas tuvieron que ingeniárselas para saltarse esta regla, trabajando, por ejemplo, como ayudantes de laboratorio. En el caso de las mujeres solteras tampoco fue más fácil, ya que como relata Merle-Béral, H. (2016) recibían pesadas cargas de enseñanza lo que le dejaba poco tiempo para la investigación. Sin duda, la lucha por sobrevivir científicamente de las primeras diez mujeres en recibir el Premio Nobel antes del siglo XXI fue el combate más duro que acometieron.

### 2.3.2. Mujeres científicas

El artículo escrito por De Jorge, J. (9 de febrero de 2018; actualizado: 8 de marzo de 2018) refleja el hecho de que aparte de Marie Curie o Hipatia de Alejandría no son muchas las mujeres populares o conocidas en la historia de la Ciencia. Pero no se puede olvidar que la mujer constituye la mitad de la población, y como bien señala Ignatofsky, R. (2017) "*no podemos permitirnos el lujo de ignorar toda esa capacidad intelectual*". Por tanto, hay que honrar a todas aquellas pioneras para así inspirar a las generaciones venideras, no sólo con las científicas famosas que todos conocen sino también abriéndole camino a aquellas olvidadas con el paso de los años.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ Hipatia de Alejandría (370-415)



dría,  
mo Teón,  
ndría v

Ilustración 3

<sup>7</sup> Matemática y filósofa, nacida en torno al año 370 en Alejandría, capital de la diócesis romana de Egipto. No se conocen datos de su madre, sí de su padre. Era hija del matemático y astrónomo Teón, que se dedicaba a la investigación y a la enseñanza en el Museo de Alejandría, fundado por Ptolomeo. Este Museo tenía más de cien profesores que vivían allí, y muchos más que asistían periódicamente como asistentes. Teón deseaba que su hija fuera un ser humano perfecto, y se preocupó que recibiera una educación científica muy completa. Aunque Hipatia viajó a Atenas e Italia para recibir algunos cursos de filosofía, se educó en el propio Museo. Hipatia, pues, era una digna heredera de la gran tradición científica del

Museo, pero a la vez se convirtió en una renombrada profesora que daba lecciones públicas sobre las ideas de Platón, y seguramente de Aristóteles, atrayendo numeroso público.

Dotada de una gran belleza, se dedicó también a un exhaustivo cuidado de su cuerpo, mediante una rutina física diaria que le permitía mantener un cuerpo saludable, así como una mente activa.

Cultivó varias disciplinas: filosofía, matemáticas, astronomía y música. Durante veinte años se dedicó a enseñar todos estos conocimientos en el Museo de Alejandría, e incluso llegó a dirigirlo.

Su carácter singular de mujer entregada al pensamiento y la enseñanza le valió el aprecio general. Educó a una selecta escuela de aristócratas que ocuparon altos cargos.

Fue víctima de un brutal asesinato a manos de un grupo de fanáticos. Sus textos no han llegado hasta nuestros días, pero las cartas de su discípulo Sinesio de Cirene ayudan a reconstruir su historia.

<sup>7</sup> Ilustración 3: extraída de <https://www.pinterest.es/pin/424605071095972873/> (16/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Muchos aspectos de la vida de Hipatia son un misterio y la principal fuente de información de que se dispone son los escritos de sus discípulos. Por ese motivo, no existe información fidedigna acerca de su fecha de nacimiento. Algunas referencias literarias la sitúan en el 370 y la presentan joven y hermosa en el momento de su cruel asesinato en marzo de 415. Pero los números no cuadran. El discípulo de Hipatia, que es la principal fuente de información, Sinesio de Cirene, nació entre el 368 y el 370 y no podía tener la misma edad que su maestra contando ella con el prestigio social que revelaba el propio Sinesio en sus epístolas. Las últimas tesis postulan como fecha del nacimiento el 355.

Tanto este autor como otras fuentes secundarias afirman que impartió clases sobre diversas materias e ideó diversos ingenios mecánicos, como por ejemplo aparatos para destilar y medir el nivel del agua. Además, explicó la fabricación y el uso del astrolabio. Sus enseñanzas cubrieron la astronomía y las matemáticas, así como la filosofía de Platón y Aristóteles.

Es conocida como la primera mujer científica de la historia.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ M<sup>ra</sup> Andrea Casamayor y de la Coma (1700-1780)



Ilustración 4

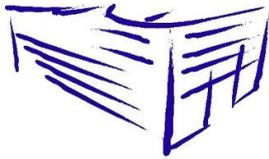
<sup>8</sup> María Andrea Casamayor fue una matemática del siglo XVIII que desarrolló una intensa actividad en una época en la que el acceso de las mujeres al conocimiento científico era prácticamente imposible. Por eso se dice de ella que fue una adelantada a su época. Nació en 1700 en Zaragoza, ciudad donde murió en 1780.

El innovador intento divulgativo de la aritmética entre las clases populares merece el reconocimiento de María Andrea Casamayor como una de las precursoras, a pequeña escala, del conocimiento social de la ciencia.

Matemática aragonesa nacida en el Siglo de las Luces, su obra fundamental *Tirocinio aritmético. Instrucción de las cuatro reglas llanas* – acerca de la enseñanza de las matemáticas elementales – es una de las escasísimas obras escritas en la historia de la ciencia española por una mujer, aunque tuvo que firmarlas con un nombre masculino por exigencias de la época. Dicho tratado estaba firmado por Casandro Mamés de la Marca y Araioa, un completo desconocido en la vida social, cultural y científica de Zaragoza.

Se sabe que era una mujer de inquietudes, y poco más. Tenía cuatro hermanos- posiblemente ella era la primogénita- y no dejó descendencia, desconociéndose si contrajo matrimonio. Uno de sus hermanos publicó otro de sus libros que dejó inacabado *El para sí solo de Casandro Mamés de la Marca y Araioa*. El alto coste que suponía llevarlo a imprimir provocó que la obra póstuma de esta matemática quedara en tan solo en 109 páginas. El manuscrito ha desaparecido: las escasas reseñas que se tienen de él son a través de escritos de otros autores de la época. Esto nos permite saber que en la obra la autora mostraba distintas aplicaciones de las operaciones matemáticas en el quehacer diario, muy útiles para comerciantes, agricultores y ganaderos.

<sup>8</sup> Ilustración 4: extraída de <https://www.pinterest.es/pin/424605071095972875/> (16/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



La renovación político-social introducida por Felipe V y la dinastía francesa de los Borbones en el siglo XVIII cobra todo su sentido en el intento ilustrado de María Andrea Casamayor de extender, con una finalidad práctica, el conocimiento científico y matemático entre la población. Enseñó a sumar, restar, multiplicar y dividir de una manera sencilla y accesible para todos. Algo poco novedoso en la actualidad, pero entonces es imaginable el calado que tuvo por las necesidades de aplicarlo en la agricultura o la ganadería.

La importancia de María Andrea Casamayor es de tal magnitud que se trata de la única científica española del siglo XVIII de la que hoy en día se conservan sus libros. Sin embargo, su impacto en la España actual es más bien modesto.



### ❖ **Mary Anning (1799-1847)**



*Ilustración 5*

<sup>9</sup> Mary Anning nació en 1799 en un pequeño pueblo costero de Inglaterra llamado Lyme Regis. Mary no recibió ningún tipo de educación formal y lo que aprendió a lo largo de su vida fue de manera autodidacta y por su propia inquietud.

La familia Anning, además de ser pobres, sufrieron el rechazo social por su opción religiosa (profesaban el protestantismo, pero no seguían los dictados de la iglesia anglicana). Tuvieron una larga lista de hijos que fueron falleciendo de manera prematura.

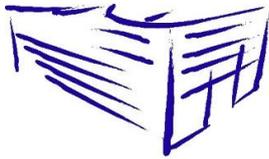
Su familia era muy pobre, así que, para poder llegar a fin de mes, ayudó a su padre, ebanista, recolectando fósiles que vendía a los ricos turistas. Era un trabajo peligroso: los acantilados eran escarpados y el océano provocaba aguas revueltas y desprendimientos. A pesar de todo, con tan sólo 11 años, Mary se encargó del negocio de fósiles cuando su

padre falleció.

Hubo una época en la que nadie había oído hablar de dinosaurios y se pensaba que era imposible que una especie animal se extinguiera. Mary ayudó a demostrar que esto era erróneo, y sus descubrimientos empezaron a muy pronta edad. Cuando tenía unos doce años, descubrió el primer esqueleto completo de ictiosaurio jamás encontrado. Posteriormente, encontró dos esqueletos de la especie hasta entonces desconocida llamada plesiosaurio. Estos fósiles no se parecían en nada a ningún animal conocido por los humanos, ¡demostrando que la extinción es un hecho real!

A pesar de sus logros científicos, no se le permitió publicar porque era mujer. Su contribución a la ciencia, de inestimable cuantía, quedó difuminada por su carencia de estudios universitarios, sumada al sexismo y clasicismo de la élite científica de la época, que otorgó el mérito del descubrimiento de los restos fósiles a los naturalistas que los

<sup>9</sup> Ilustración 5 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/420734790178366608/> (04/05/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



compraron. Aunque los doctores y geólogos respetaban sus ideas y utilizaron sus hallazgos en sus propios trabajos. Su nombre sería eliminado o nunca sería incluido en esas publicaciones. Solamente en ocasiones excepcionales se acordaban de ella. Como en 1829, cuando el científico William Buckland escribió acerca de un espécimen encontrado por Mary, a la que citó en su artículo.

Los descubrimientos de Mary Anning permitieron al mundo ver los fósiles como algo más que rarezas místicas y nos inició en la edad de los reptiles.

Mary Anning falleció el 9 de marzo de 1847 de un cáncer de mama con el convencimiento de que la ciencia la había silenciado y se había aprovechado de sus hallazgos.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ **Ada Lovelace (Londres, 1815-1852)**



Ilustración 6

<sup>10</sup> Nació el 10 de diciembre de 1815 en Londres, Reino Unido. La historia de amor de Ada con las matemáticas empezó desde muy joven, dado que su madre fue una matemática conocida como la “Princesa de los Paralelogramos”. Su padre fue el famoso poeta Lord Byron, pero este fue abandonado por la madre de Ada debido a la poca implicación como marido.

Lovelace no era una mujer habitual. Su mayor desafío era querer trascender las “limitaciones mentales” que la época imponía para el género. Durante un tiempo tomó clases con el matemático Augustus de Morgan. Lovelace progresó mucho en sus clases y comenzó a hacer preguntas que iban más allá de lo que se trataban las lecciones. Morgan repudiaba esta actitud de la joven por considerar que no eran propias de una mujer. Le inquietaba que Lovelace pensara “como un hombre”. Se quejó de esto ante su madre, Lady Byron, que, al igual que Ada, era dueña de un gran intelecto. Como era de esperar, no le prestó atención a la preocupación de Morgan y siguió alentando a su hija para que continuara sus estudios.

En 1835 apareció lord King en la vida de Ada, con quien tuvo tres hijos. Su apellido proviene de su marido William King, Conde de Lovelace.

Su gran momento llegó al conocer al matemático Charles Babbage, que había diseñado una máquina analítica que debía funcionar con los mismos principios que los futuros ordenadores. Impresionado por el talento de Ada, que entendió sus ideas a la primera, la reclutó como ayudante, pero su boda y el nacimiento de sus hijos la apartó durante unos años de la investigación.

<sup>10</sup> Ilustración 6 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/424605071095972880/> (05/05/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro

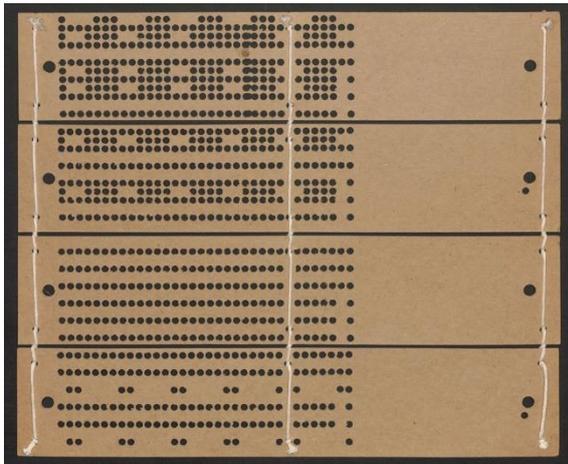


Ilustración 7: Tarjeta perforada

<sup>11</sup> Un siglo antes que empezara la era de las computadoras, Ada Lovelace se imaginó cómo sería esa máquina que en la actualidad es de uso general. En 1843, Lovelace escribió que el aparato podría programarse para seguir instrucciones.

Ada imaginaba un mundo en el que los ordenadores hicieran algo más que simples cálculos, por lo que diseñó una forma de programar la máquina analítica, usando

tarjetas perforadas con una secuencia gradual de números racionales llamada números de Bernoulli. Este es considerado el primer programa de ordenador de la historia.

Lovelace también exploró las consecuencias que podría acarrear una computadora, pues escribió sobre la responsabilidad que tendría el programador; se le ocurrió —y luego desechó— la idea de que algún día las computadoras podrían pensar y crear por sí mismas: lo que ahora llamamos inteligencia artificial. Estos escritos fueron firmados con sus iniciales A.A.L., para que no la censuraran por ser mujer.

En 1979 el Departamento de Defensa de Estados Unidos daba el nombre de Ada a su lenguaje de programación informática como forma de reconocer la contribución de una mujer pionera de la cibernética, que hace más de ciento cincuenta años trabajó en el primer ordenador de la historia, la Máquina Analítica diseñada por Charles Babbage. Además, el segundo martes de octubre se celebra el Día de Ada Lovelace para conmemorarla.

---

<sup>11</sup> Ilustración 7 extraída de: <http://www.poramoralaciencia.com/2015/10/13/ada-lovelace-primer-programadora/> (03/06/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ Jimena Fernández de la Vega (1895-1984)



Ilustración 8

<sup>12</sup> Nació en Vegadeo (Asturias) en 1895 y murió en Santiago de Compostela en 1984 a los 89 años de edad.

Hija de Wenceslao Fernández de la Vega y Dolores Lombán, quienes creían firmemente en la equidad, se volcaron en que las gemelas accedieran a la universidad en pie de igualdad con sus hermanos, Wenceslao y Virgilio.

La vida de las hermanas en la universidad no fue un camino de rosas. El apoyo y tolerancia recibido en casa contrastó con el recibimiento al llegar a la USC. No solo por parte de los compañeros: hubo casos de profesores que, rebajando su decoro, no tuvieron reparos en soltar improperios de mal gusto hacia las alumnas por el simple hecho de ser mujeres. En al menos una ocasión, las hermanas decidieron levantarse y abandonar el aula en plena clase.

Junto a su hermana gemela Elisa fueron las primeras mujeres médicas de Asturias y Galicia, y unas de las primeras en toda España; finalizando su formación en 1919. Pese a los obstáculos que le pusieron durante sus estudios de medicina, Jimena reivindicó los derechos de la mujer de manera contundente: con veinte matrículas de honor y el premio extraordinario fin de carrera

Discípula de Gregorio Marañón, sus trabajos sobre genética son deudores de sus estancias en Alemania y Austria gracias a las ayudas de la Junta para la Ampliación de Estudios.

Jimena Fernández de la Vega es un ejemplo de innovación científica, puesto que logró despertar el interés por una disciplina con poco predicamento en aquellos años. Sus

---

<sup>12</sup> Ilustración 8: extraída de <https://www.pinterest.es/pin/424605071095972894/> (16/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



estudios los comenzó junto a su hermana gemela, Elisa, quien se especializó en pediatría con el catedrático Enrique Suñer.

Fue una de las pioneras y promotoras de la genética en España, por lo que, gracias a su tesón, en 1933 surgió la sección de Genética y Constitución de la Facultad de Medicina de Madrid, siendo ella su directora. Su carrera se enmarca dentro de aquellas mujeres pioneras que se aproximan a las ciencias experimentales en España en el primer tercio del siglo XX, siguiendo la corriente europea y americana que fomentaba dicha incorporación. La Guerra Civil quebró la mayor parte de estas trayectorias.

Falleció en un sanatorio de Santiago, en 1984, debido a una enfermedad cerebrovascular.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ Rosalind Franklin (1920-1958)



Ilustración 9

<sup>13</sup> Voluntariosa, reservada e independiente, Rosalind Franklin contribuyó decisivamente a la ciencia del siglo XX. Rosalind Franklin nació en Londres, en 1920. Su padre quería que trabajara en algo que fuera adecuado para una señorita: no aprobaba que las mujeres fueran a la universidad. Las mujeres de la familia de Rosalind la ayudaron a hacer frente a su padre. Fue a la universidad de Cambridge donde obtuvo un doctorado en Química Física en 1941, aunque en esa época no se les otorgaban títulos a mujeres y tuvo que esperar hasta 1947 para recibirlo.

La gran pregunta de esa época era: ¿cuál es la estructura del ADN? Los científicos sabían que el ADN era un elemento necesario para la formación del cuerpo, pero no tenían pruebas de cuál era su aspecto. Rosalind Franklin fue una de las científicas del King's College que estaban trabajando en ello. Rosalind se pasó horas y horas utilizando rayos X sobre las delicadas fibras de ADN. Captó la famosa foto que demostró que el ADN es una doble hélice.

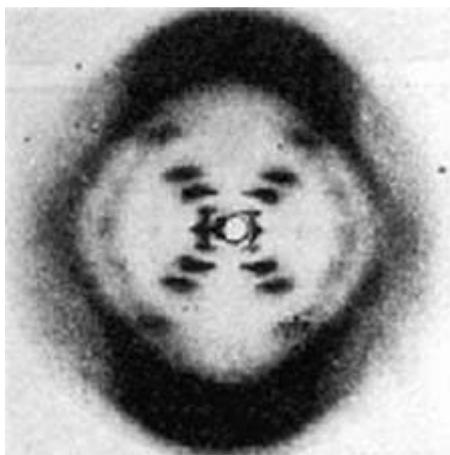


Ilustración 10: Fotografía nº 51 que captó la doble hélice del ADN

<sup>14</sup> Mientras tanto, dos científicos, James Watson y Francis Crick, también estaban intentando descubrir cuál era la estructura del ADN. Echaron un vistazo al trabajo de Rosalind, sin su permiso, y utilizaron sus hallazgos para publicar su propio trabajo sin otorgarle a ella ningún crédito. Como resultado de ello Rosalind fue ignorada. Ella dejó el ambiente tóxico que rodeaba su trabajo en el King's College y continuó con su investigación. El machismo imperante en esos años, se

<sup>13</sup> Ilustración 9 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/424605071095972904/> (04/05/2018)

<sup>14</sup> Ilustración 10 extraída de: <https://doodleando.blogspot.com/2013/07/rosalind-franklin-homenajeada-por.html> (03/06/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



manifiesta en frases como la de James Watson que se refiere a Franklin como “Rosy” y se pregunta “¿cómo sería si se quitase las gafas e hiciese algo distinto con su cabello?”

Desgraciadamente, a Rosalind le diagnosticaron un cáncer terminal, causado probablemente por la radiación que recibió durante su intenso trabajo con los rayos X.

El trabajo de Franklin, ya fallecida, en 1962 podría haber sido reconocido con el premio Nobel que sí fue otorgado ese año a Francis Crick, Maurice Wilkins y James Watson por sus contribuciones a la explicación del ADN.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ Jane Goodall (Londres, 3 de abril de 1934)



Ilustración 11

<sup>15</sup> Jane Goodall nació el 3 de abril de 1934 en Londres en el seno de una familia de clase media, criándose en la posguerra en la casa familiar de Bournemouth, en el sur de Inglaterra. Allí vivió su infancia y juventud, rodeada de animales y soñando con escribir sobre los animales en África.

Jane viajó a Kenia a los 23 años, donde conoció a Louis Leakey, un científico que estudiaba humanos prehistóricos. Estaba impresionado con los conocimientos de Jane

sobre África, aunque no había estudiado oficialmente, y la contrató como secretaria.

Después del famoso descubrimiento de Jane, que los chimpancés utilizaban ramas como herramientas, fue subvencionada por la National Geographic Society para quedarse en Gombe y continuar observando a los chimpancés.

Inició la creación de organizaciones de conservación medioambiental, como el Instituto Jane Goodall, para ayudar a proteger los chimpancés y su hábitat.

Con más de 26 libros en su haber, innumerables artículos científicos, y más de 20 producciones para cine o televisión, sin contar las miles de entrevistas o artículos sobre ella, su trabajo ha sido fundamental no sólo para difundir conocimientos sobre los chimpancés y otras especies, sino también para generar empatía y afianzar su protección y la de sus ecosistemas, además de invitarnos a reflexionar sobre nuestra propia especie y promover un estilo de vida más sostenible en nuestras sociedades. Ha sido considerada una de las mujeres científicas de mayor impacto en el siglo XX.

<sup>15</sup> Ilustración 11 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/427701295856751003/> (23/04/2018)



### ❖ Valentina Tereshkova (Unión Soviética, 6 de marzo de 1937)



Ilustración 12

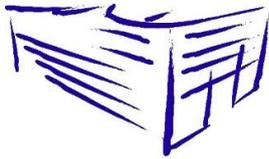
<sup>16</sup> Hija de un tractorista y de una trabajadora de la industria textil, nació en Maslennikovo, un pequeño pueblo del óblast de Yaroslavl, en la actual Rusia, en 1937. Desde muy temprana edad practicó el deporte de salto en paracaídas, e incluso obtuvo el título de instructora en dicha especialidad.

El 3 de noviembre de 1963 se casó con el cosmonauta Andrián Nikoláyev, con el que tuvo a su hija Elena (1964) que se convirtió en médico y en la primera persona en tener una madre y un padre que habían viajado al espacio. Divorciada en 1982, su segundo marido fue el Dr. Shapóshnikov.

Cuando comenzó la carrera espacial entre Estados Unidos y URSS, estos últimos deseaban ser los primeros en mandar una mujer al espacio. Valentina formaba parte de un club de paracaidistas, saltando desde aviones por diversión.

Fuertemente atraída por la investigación espacial, no dudó en presentarse voluntaria como futura astronauta, y aunque carecía de la formación adecuada para ello, la agencia del espacio soviética decidió prepararla y Valentina fue seleccionada para competir con otras cuatro mujeres. El programa era tan secreto que ni siquiera sus familias sabían nada sobre él. El entrenamiento fue físicamente muy intenso, pero Valentina se impuso sobre las demás y fue elegida para ser la primera mujer enviada al espacio.

<sup>16</sup> Ilustración 12 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/414683078176449829/> (23/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Valentina viajó en solitario hacia el espacio en 1963, a bordo de una cosmonave llamada Vostok VI, y las fotografías que tomó contribuyeron en gran medida a que mejorara nuestro conocimiento sobre la atmósfera.

Después de su vuelo, obtuvo un doctorado en Ingeniería y continuó trabajando con los ingenieros aeroespaciales y en el programa de cosmonautas. Sirvió en el Comité de Mujeres Soviéticas desde 1968 y continúa contribuyendo en la política rusa y trabajando por la paz mundial.

En 1997 se retiró de la fuerza aérea y del cuerpo de cosmonautas y en 2013 se ofreció como tripulante en un viaje de ida a Marte si tuviera la oportunidad. En la ceremonia de inauguración de los Juegos Olímpicos de Invierno de 2014, portó la bandera olímpica.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



❖ **Margarita Salas Falgueras (Canero, Asturias, 30 de noviembre de 1938).**

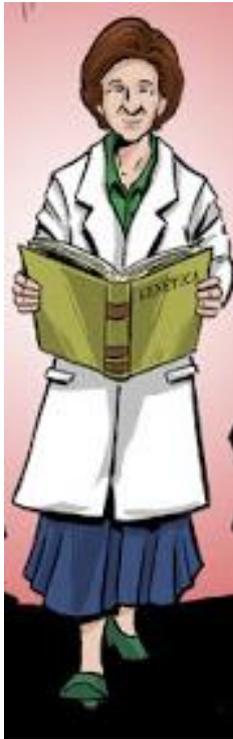


Ilustración 13

<sup>17</sup> Margarita nació en noviembre de 1938 en un pueblecito de la costa asturiana llamado Canero. Cuando contaba con un año de edad, se trasladó junto a su familia a Gijón. Margarita entró en un colegio de monjas a los tres años y prosiguió allí sus estudios hasta finalizar los seis años de bachiller. En el centro se daba una formación muy completa tanto en humanidades como en ciencias y a Margarita le gustaban ambas. Sin embargo, en el curso preuniversitario que debía hacer para acceder a la universidad, se vio obligada a elegir y se inclinó por las ciencias; le parecían más interesantes. Finalmente se decidió por la Química, lo que fue una buena elección puesto que muy pronto se dio cuenta del entusiasmo que le generaba pasar horas en el laboratorio de Química Orgánica.

En 1963 se casó con su compañero de tesis, Eladio Viñuela, al que ya había conocido en la facultad.

Científica bioquímica e investigadora española. Doctora en Ciencias, licenciada en Químicas por la Universidad Complutense de Madrid en 1963.

Fue discípula de Alberto Sols en España y de Severo Ochoa en Estados Unidos. Junto a su marido Eladio Viñuela, han impulsado la investigación española dentro de los campos de la bioquímica y la biología molecular. Entre sus numerosos proyectos de investigación el más conocido, y al que ha dedicado gran parte de su vida profesional, es el relacionado con el virus bacteriano phi29, en el que trabaja desde 1967. Su estudio sobre el Phi29 ha permitido conocer cómo funciona el ADN, cómo sus instrucciones se transforman en proteínas y cómo estas proteínas se relacionan entre ellas para formar un virus funcional. De 1968 a 1992 fue profesora de Genética Molecular de la Facultad de Químicas de la Universidad Complutense y desde 1974 trabaja en el Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa".

Margarita Salas es miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Real Academia Española y presidenta de la Fundación Severo Ochoa. Durante los

<sup>17</sup> Ilustración 13 extraída de: <http://jmbeltran.blogspot.com/> (03/06/2018)



Clara M. Carmona Castro



Facultad de Ciencias de la Educación

años 1995-2003 ha dirigido el Instituto de España, institución que coordina las Reales Academias. En mayo del 2007 fue miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, siendo la primera mujer española en formar parte de la institución.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### ❖ **Françoise Barré-Sinoussi (París, 30 de julio de 1947)**



Ilustración 14

<sup>18</sup> Françoise Barré-Sinoussi nació en París en 1947. Hija única, su padre era medidor en la construcción el cual educa a su hija con una ausencia total de libertad y esto determina el deseo de Françoise por tener éxito y demostrarle de lo que es capaz.

Viróloga francesa, licenciada en bioquímica por la Universidad de París (1972), se doctoró en virología en 1974 y realizó luego estudios posdoctorales en Estados Unidos.

En 1970 el Instituto Pasteur acepta acogerla como voluntaria ya que conoce a Jean-Claude Chermann, director de un laboratorio en dicho instituto. De entrada, se sumerge en el universo de los retrovirus. En un plazo especialmente breve, Françoise defiende su tesis en 1974; el tema de su tesis es una clase de moléculas especiales, los heteropolianiones, capaces de inhibir los retrovirus en el ratón.

Después de casarse con Jean-Claude Barre en 1978, Françoise se plantea la cuestión de una eventual maternidad, con el acuerdo de su marido, opta por renunciar a ella, porque la idea de tener que sacrificar a su hijo por su investigación o al revés le parece intolerable. En 1985, Françoise se dedica a la formación, primero en África central y después en el sudeste asiático, del personal sanitario, los políticos y el gran público sobre el VIH.

El 6 de octubre de 2008 le conceden el Premio Nobel de Fisiología o Medicina, junto con Luc Montaigner, por el descubrimiento del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH); compartieron el galardón con el alemán Harald zur Hausen, descubridor del virus del papiloma, causante del cáncer de cuello de útero.

<sup>18</sup> Ilustración 14 extraída de: <https://www.pinterest.es/pin/562950022162720637/> (23/04/2018)



Facultad de Ciencias de la Educación

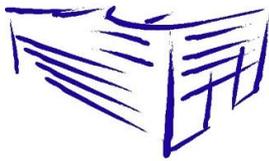
Clara M. Carmona Castro



### 3. Metodología de recopilación de información

La metodología llevada a cabo durante la recopilación de información ha sido la revisión bibliográfica tanto de libros, como artículos de revista y de periódico, como también páginas web oficiales. En el universo de Internet existe tal cantidad de información sobre cualquier tema, que lo más complicado es escoger la correcta; por eso, los lugares de donde se ha recogido información son “reconocidos”, es decir, no es información extraída de cualquier página web ni tampoco de un blog donde cualquiera puede opinar, sino de revistas de divulgación y libros publicados cuyo contenido está previamente revisado.

Los temas que han sido investigados mediante la revisión bibliográfica son la mujer, la mujer y la educación, más concretamente, la mujer y el ingreso en la universidad, concluyendo con la mujer y la ciencia, destacando diez figuras relevantes de la historia de la ciencia.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 4. Propuesta de intervención didáctica

### 4.1. Identificación

La propuesta de intervención didáctica se titula *Marie Curie y ...*, ya que el tema que se va trabajar durante el transcurso de esta es la mujer científica, centrado en aquellas mujeres que llevaron a cabo importantes aportaciones a la ciencia. Dicha propuesta va dirigida al segundo ciclo de Educación Primaria, más concretamente al tercer curso. La elección de este curso es porque engloba a unos alumnos más maduros y con más autonomía que los del primer ciclo para introducir a la mujer desde una perspectiva científica, pero no se encuentran en cursos avanzados donde su pensamiento puede estar influenciado. La duración de la misma es de unas cuatro semanas, repartiendo las distintas sesiones en los módulos correspondientes ya que se puede llevar a cabo de forma transversal. El momento de aplicación es el mes de junio del curso escolar 2017/18.

### 4.2. Contexto

El C.E.I.P. Santa Teresa se encuentra en Estepa, una localidad situada en el extremo SE de la provincia de Sevilla, en el valle del Genil, a 110 Km de la capital. El nivel sociocultural general es medio (salvo en una minoría, que podríamos caracterizar como de tipo alto), y el grado de motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje de las familias con respecto a sus hijos/as es también medio. A nivel general, la mayoría de la población escolar se corresponde con el sector de población de clase media en un contexto socioeconómico y cultural. La mayoría son niños con padres con empleos por cuenta ajena, pequeños comerciantes, trabajadores del campo temporeros destacando las madres mantecaderas, con un horario muy saturado durante el primer trimestre.

El centro cuenta con dos edificios separados por un kilómetro aproximadamente. Uno de ellos está ubicado en un barrio periférico, de reciente creación (unos 25 años desde que se iniciaron sus obras). El propio edificio escolar es amplio, con una buena distribución y con diferentes salas para distintos usos. Dispone de S.U.M., sala de informática, aula de música y biblioteca como aulas de uso específico y como espacios generales se encuentran



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



las propias aulas, los patios de recreo y las pistas polideportivas. En los distintos niveles que conforman la Educación Primaria coexisten tres y cuatro líneas.

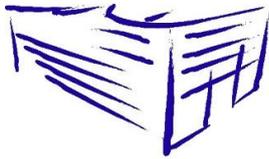
#### 4.3. Características del alumnado

El grupo está formado por 23 alumnos/as, catorce niños y nueve niñas, por lo que en cuanto al sexo está ligeramente descompensado. Cabe destacar entre ellos algunos que presentan ciertas peculiaridades. Existe un alumno de origen pakistaní que llegó a España en el curso 2016/17, aunque a otra localidad en la provincia de Córdoba; este es un año mayor que el resto de sus compañeros, ya que decidieron que permaneciera un curso más para que se familiarizase con el idioma. Otro alumno proviene de una familia desestructurada, desfavorecida social y económicamente, el cual recibe apoyo dos módulos a la semana trabajando un nivel de segundo, es decir, un curso inferior al resto de sus compañeros; además presenta problemas de comportamiento, presentando conductas disruptivas. Por último, otro de los alumnos, debido a la situación familiar de enfermedad de la madre y poco compromiso por parte del padre, presenta una situación de absentismo escolar presentando un desfase en cuanto a los contenidos trabajados.

#### 4.4. Justificación

La propuesta de intervención didáctica se enmarca dentro del *Bloque 1: "Iniciación a la actividad científica"*, de Segundo Ciclo del área de Ciencias Naturales del currículo de Educación Primaria para la Comunidad de Andalucía a través de la Orden del 17 de marzo. Dicha iniciación se va a trabajar en la propuesta a través de las figuras de mujeres científicas que ayudaron al avance de la ciencia.

El título de la propuesta de intervención es debido a que Marie Curie, importante científica, es de las más conocidas, y sin quitarle importancia, existen muchas más mujeres que han contribuido de forma directa o indirecta al avance de la ciencia pero que, por alguna razón, no son tan conocidas.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



La temática no sólo sirve para dar a conocer a esas mujeres importantes, sino a la lucha que hicieron contra los estereotipos de género, algunas de ellas en épocas en las que era impensable que una mujer trabajase y mucho menos, fuese científica.

#### 4.5. Objetivos

##### 4.5.1. Objetivos generales de etapa (RD. 126/2014 y D. 97/2015)

De los objetivos generales de etapa que encontramos en el Real Decreto de 2014 y el Decreto de 2015, establecemos para nuestra propuesta de intervención didáctica los siguientes:

- b)** 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.
- d)** 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.
- e)** Conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana y, si la hubiere, la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma y desarrollar hábitos de lectura.
- i)** 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.
- j)** Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.5.2. Objetivos específicos de área (Orden 17 de marzo)

En la Orden del 17 de marzo hallamos los objetivos específicos de área y he recurrido a las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias sociales para encuadrar la propuesta de intervención didáctica, destacando los siguientes objetivos:

##### Ciencias Naturales

**O.CN.6.** Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.

**O.CN.7.** Comprender la importancia del progreso científico, con el fin de valorar su incidencia y transcendencia en la mejora de la vida cotidiana de todas las personas y en el progreso de la sociedad como conjunto.

**O.CN.8.** Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, como instrumento de aprendizaje como para compartir conocimientos y valorar su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, así como prevenir las situaciones de riesgo derivadas de su utilización.

##### Ciencias Sociales

**O.CS.1.** Desarrollar hábitos que favorezcan o potencien el uso de estrategias para el trabajo individual y de grupo de forma cooperativa, en contextos próximos, presentando una actitud responsable, de esfuerzo y constancia, de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en la construcción del conocimiento y espíritu emprendedor, con la finalidad de planificar y gestionar proyectos relacionados con la vida cotidiana.

**O.CS.2.** Iniciarse en el conocimiento y puesta en práctica de las estrategias para la información y la comunicación, desarrollando estrategias de tratamiento de la información para la puesta en práctica de las competencias implícitas en el desempeño de tareas cotidianas, mediante diferentes métodos, fuentes y textos.

**O.CS.3.** Conocer, valorar y respetar los derechos humanos y valores democráticos que otorgan idiosincrasia propia a los diferentes grupos humanos, poniendo en práctica



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



habilidades y estrategias para la prevención y resolución pacífica y tolerante de conflictos en el ámbito familiar y social en los que vive y se desarrolla como persona.

#### 4.5.3. Objetivos didácticos

Parafraseando a Romero Tena, R. *“para cada Unidad Didáctica se establecerán unos objetivos didácticos en los que se indiquen las capacidades que específicamente se pretenden desarrollar a través de los contenidos que se trabajan en la Unidad”*; por tanto, los objetivos didácticos establecidos para nuestra intervención son los siguientes:

**O.DID. I.** Desmitificar los roles y estereotipos masculinos y femeninos.

**O.DID. II.** Cuidar el uso del lenguaje. Hacer un uso no sexista del lenguaje tanto dentro como fuera de las aulas.

**O.DID.III.** Comprender y conocer la evolución de las mujeres científicas a lo largo de la historia.

**O.DID. IV.** Reconocer la importancia de intercambiar ideas y de comunicarse.

**O.DID. V.** Resumir y exponer información en textos escritos de forma ordenada y adecuada.

**O.DID. VI.** Exponer opiniones de forma oral de manera razonada.

**O.DID. VII.** Respetar el turno de palabra durante un debate.

**O.DID. VIII.** Tomar conciencia de la importancia de la igualdad.

**O.DID. IX.** Presentar espíritu crítico ante la desigualdad entre hombres y mujeres.

**O.DID. X.** Apreciar la importancia de la mujer en el ámbito científico.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 4.6. Contenidos

### 4.6.1. Contenidos específicos de área (Orden 17 de marzo)

Los contenidos específicos de área están enmarcados en la Orden del 17 de marzo, recurriendo a las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias sociales para encuadrar la propuesta de intervención didáctica, destacamos los siguientes contenidos:

#### Ciencias Naturales

##### **Bloque 1: “Iniciación a la actividad científica”**

1.4. Desarrollo de habilidades en el manejo de diferentes fuentes para buscar y contrastar información.

1.5. Curiosidad por la lectura de textos científicos adecuados para el ciclo.

1.11. Participación responsable en las tareas de grupo, tomando decisiones, aportando ideas y respetando las de sus compañeros y compañeras. Desarrollo de la empatía.

1.12. Curiosidad, iniciativa y creatividad en la realización de trabajos de investigación.

#### Ciencias Sociales

##### **Bloque 1: “Contenidos comunes”**

1.2. Recogida de información del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).

1.3. Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.

1.9. Utilización de estrategias para potenciar la cohesión del grupo y el trabajo cooperativo.

1.10. Uso y utilización correcta de diversos materiales con los que se trabajan.

1.12 Estrategias para la resolución de conflictos, utilización de las normas de convivencia y valoración de la convivencia pacífica y tolerante.

1.13 Sensibilidad, sentido crítico en el análisis y el compromiso en relación con la búsqueda de las mejores alternativas para progresar y desarrollarnos.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.6.2. Contenidos didácticos

Los contenidos didácticos son los propios de la intervención didáctica y se refieren a aquellos saberes que el alumno debe haber obtenido tras la finalización de la misma. En este caso, son los siguientes:

**C.DID. I.** Las mujeres y su participación en el ámbito científico.

**C.DID. II.** El papel de las mujeres en la ciencia a lo largo de la historia.

**C.DID. III.** Lenguaje no sexista. Su uso en la comunicación.

**C.DID. IV.** Las dificultades de la mujer para introducirse en un mundo generalmente masculino.

**C.DID. V.** Uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación.

**C.DID. VI.** Búsqueda guiada de información en la red.

**C.DID. VII.** Redacción de textos expositivos.

**C.DID. VIII.** Respeto y normas durante el debate.

#### 4.7. Competencias clave

**a) Comunicación lingüística.** Es el resultado de la acción comunicativa y en esta propuesta de intervención didáctica se fomenta a través del debate, con un diálogo crítico; la exposición oral; la creación de textos a partir de otro escrito, procesando la información; la comprensión de textos, directrices y normas.

**b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** La competencia matemática implica la capacidad de aplicar razonamiento matemático, en este caso con la construcción de tablas de valores y la comprensión del gráfico; además de la aplicación a las actividades plásticas. Las competencias básicas en ciencia y tecnología contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, tema principal de esta propuesta de intervención didáctica.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



**c) Competencia digital.** Es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación trabajada en las distintas sesiones como fuente de información, con pensamiento crítico, de forma lúdica y como medio de comunicación entre alumnado y profesorado.

**d) Aprender a aprender.** Desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo, con actividades donde el alumno construye su propio aprendizaje y descubre la forma más eficiente de realizar las tareas.

**e) Competencias sociales y cívicas.** Se relaciona con el bienestar personal y colectivo, en este caso mediante la cooperación del alumnado en las diferentes tareas propuestas, donde escuchar y comprender al compañero o compañera es el paso más importante para un trabajo bien resuelto.

**f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.** Pretende transformar las ideas en actos y en la propuesta de intervención didáctica planteada el alumnado tiene que tener la capacidad de cambio y resolución de problemas, como saber comunicar y realizar una evaluación del proceso y una autoevaluación final.

**g) Conciencia y expresiones culturales.** Se trabaja aplicando la capacidad estética y creativa del alumnado, el cual la utiliza como medio de comunicación y expresión. En esta propuesta, sería a través del dibujo y la recreación de situaciones.

#### 4.8. Metodología

La metodología que está inmersa en la propuesta de intervención didáctica es, en mayor medida, el descubrimiento guiado. Como bien señala Román Naranjo, T., esta metodología es diferente a las demás y de naturaleza cognitiva.

Descubrir es el resultado de la indagación, la cual no aparece a menos que se vean impulsados y necesitados de realizar una investigación; la necesidad de descubrir se crea por la insatisfacción mental que obliga a la mente a centrarse en el problema y despierta la posibilidad del descubrimiento (Román Naranjo, T.).



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Para los alumnos que no presentan el mismo nivel de comprensión que el resto de compañeros, se llevará a cabo la metodología de tutoría entre iguales, que como bien dice Duran, D. se basa en la creación de parejas donde uno de ellos toma el rol de tutor y otro de tutorado; y la relación que existe entre ellos es asimétrica. Este método de aprendizaje cooperativo es altamente efectivo para la enseñanza inclusiva. Hay que ser muy cuidadosos a la hora de elegir las parejas, y tener muy en cuenta qué mecanismos se van a potenciar para formarlas, de tal modo que influya positivamente en el aprendizaje de los alumnos tutores y este sea efectivo.

#### 4.9. Atención a la diversidad

Blanco Guijarro, R. diferencia entre las necesidades educativas comunes y especiales. Las primeras son aquellas compartidas por todos los alumnos y hacen referencia a las características que cada uno posee para su desarrollo personal y socialización, por tanto, están recogidas en el *currículum*. Todos los niños y niñas tienen capacidades, intereses, ritmos, motivaciones y experiencias diferentes que influyen en su proceso de aprendizaje, haciendo que sea único e irrepetible en cada caso. Por otro lado, las necesidades educativas especiales hacen referencia a determinadas necesidades individuales que no pueden ser resueltas a través de lo que el *currículum* sugiere, y precisa poner en marcha una serie de ayudas, recursos y medidas pedagógicas especiales o de carácter extraordinario distintas de las que requieren habitualmente la mayoría de los alumnos; por lo que se precisan adaptaciones en el *currículum* y una atención especial.

Teniendo en cuenta las posibles dificultades que presenta nuestro alumnado, las modificaciones curriculares no harían falta, ya que su nivel de comprensión es aceptable. Lo único que necesitarían es un seguimiento más exhaustivo del desarrollo de las sesiones y un alumno-tutor que se responsabilice de ayudar a comprender al compañero aquello que, con la explicación del profesor, no le haya quedado totalmente claro.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.10. Temporalización

El horario semanal que tienen establecido los alumnos de dicho curso es el siguiente:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Francés	Educación Física	Ciencias Sociales
Ciencias Sociales	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Matemáticas	Inglés
Educación Física	Inglés	Religión/Alternativa	Francés	Lengua
Religión/Alternativa	Música	Inglés	Ciencias Naturales	Lengua
RECREO				
Lengua	Lengua	Lengua	Inglés	Matemáticas
Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Lengua	Educación Artística

La intervención pedagógica está programada para realizarla en cuatro semanas durante el mes de junio en las distintas materias, dado que se presenta de forma transversal. La tabla que se muestra a continuación presenta de forma detalla cuándo se trabaja cada sesión y en qué módulo se lleva a cabo.

				01 junio Sesión 1 Matemáticas
04 junio Sesión 2 Ciencias Sociales	05 junio	06 junio Sesión 3 Lengua	07 junio Sesión 4 Lengua	08 junio Sesión 5 Ciencias Sociales
11 junio Sesión 6 Ciencias Naturales	12 junio	13 junio Sesión 7 Ciencias Sociales	14 junio	15 junio Sesión 8 Ciencias Sociales
18 junio Sesión 9 Ciencias Naturales	19 junio Sesión 10 Ciencias Naturales	20 junio	21 junio Sesión 11 Lengua	22 junio



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 4.11. Sesiones

### 4.11.1. Sesión 1: ¿Conocemos a mujeres científicas?

#### **Objetivos**

Realizar las tareas en grupo con autonomía, y presentar los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, usando el vocabulario adecuado.

Realizar investigaciones sencillas relacionadas con el tratamiento de la información, utilizando los contenidos que conoce.

Fomentar la creatividad en la resolución de investigaciones colaborando con el grupo.

Registrar una información cuantificable utilizando recursos sencillos de representación gráfica: tabla de datos, diagrama de barras, diagrama lineal.

Exponer ideas con claridad, coherencia y corrección.

Obtener información de varios medios de comunicación social.

Buscar y seleccionar información en soporte digital de modo seguro, eficiente y responsable.

#### **Contenidos**

Tratamiento de la información: gráfico de barras de dos características. Gráficos lineales.

Utilización del lenguaje oral para debatir opiniones.

Expresión escrita: recogida de datos y elaboración de informes.

#### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Competencias Sociales y cívicas.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Desarrollo de las actividades

La sesión 1 se desarrolla en el módulo de matemáticas. En una primera actividad, los alumnos se disponen en parejas y buscan en internet científicos importantes. Cada pareja debe anotar el nombre de cinco científicos y a qué campo pertenecen. Con los datos de toda la clase, elaboran un diagrama de barras en el que aparezcan en el eje X el ámbito al que pertenecen y en el eje Y el número de personas de ese ámbito. Para la segunda actividad, elaboran un diagrama de puntos en el que esté reflejado en el eje X si es hombre o mujer y en el eje Y el número de científicos de cada sexo que han conseguido encontrar. Como es de esperar, el número de mujeres científicas frente al de hombres va a ser bastante menor. Debatiremos en grupo, para finalizar la sesión, cuáles creen ellos que son las razones para que esto ocurra.

### 4.11.2. Sesión 2: Hombres y mujeres, ¿somos iguales?

#### Objetivos

Buscar, seleccionar y organizar información concreta y relevante en soporte digital.

Analizar información y obtener conclusiones reflexionando acerca del proceso seguido.

Exponer oralmente utilizando la terminología adecuada.

Realizar trabajos en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

Participar en debates respetando las normas del intercambio comunicativo

#### Contenidos

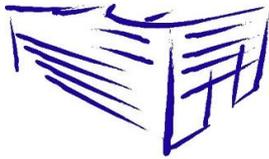
Utilización del lenguaje oral con un fin educativo como es el debate.

Escucha atenta de intervenciones de compañeros.

Expresión de ideas y opiniones sobre la mujer en la ciencia.

Utilización correcta y segura del ordenador.

Lectura de textos expositivos.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Extracción de datos concretos y generales de un personaje.

Producción de textos expositivos.

### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia digital.

Competencia para Aprender a aprender.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Sociales y cívicas.

### **Materiales**

Pizarra digital

12 ordenadores

### **Desarrollo de las actividades**

La sesión 2 se desarrolla durante el módulo de Ciencias Sociales y la dedicamos a introducir el tema propuesto al alumnado a través de la pregunta *Hombres y mujeres, ¿somos iguales?* Continuando con la sesión, proyectamos en la pizarra digital las frases que abajo mostramos con la consigna siguiente: ¿Creéis que son ciertas? ¿Con cuál os quedaríais?

- “La mujer es un ser endeble y defectuoso.” (Santo tomas de Aquino)
- "Yo no deseo que las mujeres tengan poder sobre los hombres, sino sobre ellas mismas". Mary Wollstonecraft.
- “Desde la edad de 6 años, la mujer no crece más que en dimensiones” (Severo Catalina, político y escritor español)
- "Hay una mujer al principio de todas las grandes cosas". Alphonse de Lamartine.
- “Por muchas razones no es bueno que la mujer estudie y sepa tanto” (Molière)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



- "No podemos tener una revolución que no involucre y libere a las mujeres". John Lennon.
- "Las mujeres nunca descubren nada. Les falta, desde luego, el talento creador reservado por Dios para inteligencias varoniles". (Pilar Primo de Rivera)

Para la última tarea, los alumnos se dividirán en pequeños grupos de 4, salvo uno de 3, y cada grupo dispondrá de dos ordenadores portátiles. Tienen que indagar y recopilar información sobre una mujer, que, tras leer su biografía, consideren que han realizado una labor que ellos estimen importante.

#### 4.11.3. Sesión 3: ¿Existen mujeres importantes?

##### **Objetivos**

Obtener información de medios digitales.

Reconocer las ideas principales de un texto.

Planificar y escribir una biografía.

Utilizar los conocimientos básicos de la lengua referentes al adjetivo en la producción de textos.

Expresar oralmente de modo sencillo y coherente las ideas recogidas en un texto biográfico.

Trabajar en equipo valorando el esfuerzo individual y colectivo para la consecución de los objetivos propuestos.

##### **Contenidos**

Escritura de textos usando el registro adecuado, organizando ideas con claridad.

Uso de normas gramaticales en cuanto a adjetivos en la producción de textos.

Aplicación de normas ortográficas y signos de puntuación (punto, comas, signos de admiración)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia digital.

Competencias Sociales y cívicas.

### **Materiales**

12 ordenadores

### **Desarrollo de las actividades**

La tercera sesión es una continuación de la sesión anterior y se desarrolla durante el módulo de Lengua. Tendrán que elaborar, en los grupos anteriormente formados, un pequeño texto donde aparezca el nombre de la mujer que ellos anteriormente han escogido, donde nació y vivió y por qué la han elegido. Se redactará en el ordenador para fomentar su manejo y se pondrá mayor énfasis en la correcta utilización de los adjetivos, puesto que es el contenido principal de la unidad que acaban de empezar. Para finalizar, un miembro de cada equipo le expone oralmente al resto de sus compañeros lo que han escrito.

#### 4.11.4. Sesión 4: ¿Qué es ciencia?

### **Objetivos**

Conocer el uso del diccionario virtual.

Expresar por escrito una opinión argumentada.

Leer breves textos argumentativos.

Comprender textos leídos en voz alta.

### **Contenidos**

Producción de textos para expresar opiniones.

Creación de textos utilizando lenguaje verbal y no verbal.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Conocimiento y uso del diccionario virtual.

Utilización del lenguaje plástico para representar el entorno (científico).

### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia digital.

### **Materiales**

Pizarra digital interactiva

### **Desarrollo de las actividades**

La sesión 4 se desarrolla durante el módulo de Lengua y comienza planteando la pregunta *¿Qué es ciencia?* Cada alumno, de forma individual, debe escribir en un pequeño papel que se repartirá, la respuesta a esa pregunta, es decir, qué entienden cuando escuchan la palabra ciencia. Ese papel en el que escriben no lleva el nombre del alumno, por lo que es anónimo. Cuando terminen se recogen todos y de forma aleatoria se leen algunos de ellos.

Para afianzar el concepto y que realmente sepan que significa esa palabra, se busca en el diccionario:

<http://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>

<https://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/ciencia>

<http://ixa2.si.ehu.es/dbe/index.html>

Por último, de modo individual, deben realizar un dibujo en el que aparezca un científico y escribir debajo por qué lo es y qué está haciendo.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.11.5. Sesión 5: La primera mujer científica

### **Objetivos**

Utilizar el siglo como unidad de medida que sirva para situar una localidad en un momento histórico.

Identificar el patrimonio cultural como algo que hay que cuidar.

Utilizar las tecnologías de la información para obtener información y aprender contenidos de Ciencias Sociales.

### **Contenidos**

Producción de textos para comunicar descripciones.

Establecimiento de pasos para la redacción de un texto: planificación, redacción, revisión y mejora.

Uso de las TIC de modo eficiente y responsable para presentar sus producciones.

Expresión de forma clara y ordenada de información.

### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia digital.

Competencia para Aprender a aprender.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Sociales y cívicas.

### **Materiales**

Pizarra digital interactiva

12 ordenadores



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## **Desarrollo de las actividades**

Aprovechando la unidad que trabajan en Ciencias Sociales titulada *El paso del tiempo*, se introduce a Hipatia de Alejandría, considerada la primera mujer científica de la historia. Para ello se indagará, en la PDI, quién era, dónde vivía, y lo más importante, en qué época vivió Hipatia. Como actividad de esta sesión, por parejas, deberán buscar cómo ha cambiado Alejandría con el paso del tiempo y redactar un pequeño texto donde se recojan esas diferencias, además de añadir imágenes impresas que así lo demuestren.

### 4.11.6. Sesión 6: Ciencia y tecnología

#### **Objetivos**

Escuchar atentamente las intervenciones tanto del docente como de los compañero/as.

Participar activamente en el acto comunicativo, respetando normas de convivencia.

Aprender a usar las nuevas tecnologías, para adquirir información en distintas situaciones de aprendizaje, en este caso en un marco lúdico.

#### **Contenidos**

Comprensión de textos leídos en voz alta y en silencio.

Análisis crítico de los mensajes transmitidos.

Conocimiento básico de la estructura y composición de un ordenador.

Seguimiento de las instrucciones de un juego.

Trabajo en equipo valorando el esfuerzo individual y colectivo para la consecución de objetivos.

#### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Competencia digital.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Competencia para Aprender a aprender.

## **Materiales**

24 ordenadores

## **Desarrollo de las actividades**

Para la sexta sesión, se aprovechará la última unidad que están trabajando los alumnos en Ciencias Naturales titulada *Las máquinas*. Se introduce la figura de Ada Lovelace por su relación con la programación de ordenadores, máquinas utilizadas por todos ellos para manejar información. Se comienza con una primera actividad para conocer las ideas previas que tienen los alumnos acerca de los ordenadores con ayuda de un *Kahoot!*

<https://play.kahoot.it/#/?quizId=f5c3dbfe-6334-4f2c-877e-badc581e4203>

Una vez terminada, se muestra y se describe a los alumnos qué es un ordenador, para qué se utiliza, etc. y se hablará de la figura de Ada Lovelace, ya que es considerada la creadora del primer programa de ordenador. Para finalizar, de forma individual cada alumno dispondrá de un ordenador portátil y, para acercar la programación a nuestros alumnos, practicarán en un juego de la red en el cual ellos tienen que ir investigando cómo se programa para alcanzar el objetivo propuesto: <https://studio.code.org/hoc/1/>

### 4.11.7. Sesión 7: Un viaje por África

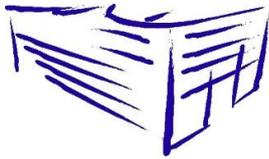
#### **Objetivos**

Plantearse la resolución de retos con interés, superando inseguridades que puedan surgir.

Mostrar flexibilidad a la hora de elegir el procedimiento más adecuado para resolver una situación.

Interpretar y describir situaciones en planos utilizando nociones geométricas básicas.

Producir breves textos argumentativos respetando normas gramaticales y ortográficas.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Contenidos

Acercamiento al método de trabajo científico mediante su práctica en situaciones sencillas.

Confianza en las capacidades para afrontar las dificultades propias del trabajo científico.

La situación en el plano.

Producción de textos argumentativos.

## Competencias clave

Comunicación lingüística.

## Materiales

23 fichas con el mapa de Europa y África

## Desarrollo de las actividades

La sesión 7 se desarrolla durante el módulo de Ciencias Sociales trabajando el personaje de Jane Goodall. Para ello tendrán que trazar, de forma individual, el camino que Jane recorrió desde su lugar de origen, Londres (Reino Unido), hasta Kenia, el país donde trabajó con los chimpancés. En un mapa político que abarque Europa y África dibujarán una línea recta que una los dos puntos y este se pegará en el cuaderno. Debajo deberán escribir el nombre de los países que tuvo que recorrer en su viaje. A continuación, deberán contestar en el cuaderno a las siguientes preguntas:

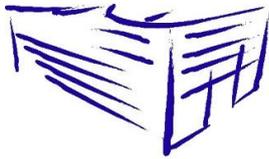
¿Creéis que pudo Jane realizar todo el viaje en coche? ¿Por qué?

¿Pensáis que hacer el viaje en barco es la mejor opción? ¿Por qué?

¿Cuál sería el medio o medios de transporte más eficaces para viajar desde Londres a Kenia?

¿Por qué?

Para finalizar esta sesión, mostramos la figura de Françoise Barré-Sinoussi, quien viajó a también a África, pero con una finalidad diferente, puesto que Françoise dedicó su viaje para formar al personal sanitario, a los políticos y al gran público sobre el VIH.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.11.8. Sesión 8: Científicas españolas

##### **Objetivos**

Organizar información concreta y relevante comunicándolo oralmente y a través de imágenes.

Realizar tareas en grupo con autonomía y presentar los trabajos de modo ordenado, claro y limpio.

Utilizar las nociones básicas de sucesión, duración y simultaneidad para ordenar temporalmente algunos hechos relevantes de las biografías de mujeres científicas importantes.

Realizar producciones plásticas siguiendo pautas elementales del proceso creativo.

##### **Contenidos**

Organización y representación de diferentes acontecimientos basándose en una línea del tiempo.

Realización de deducciones sencillas a partir de la información reflejada en una línea del tiempo.

Utilización del lenguaje plástico en sus producciones.

Interés por la creación de obras personales.

##### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencias Sociales y cívicas

##### **Materiales**

6 cartulinas



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Desarrollo de las actividades

La sesión 8 está destinada a conocer a tres importantes científicas españolas que vivieron en épocas distintas, pero que contribuyeron de forma decisiva en el avance de la ciencia en nuestro país. Los tres personajes son M<sup>a</sup> Andrea Casamayor, Jimena Fernández de la Vega y Margarita Salas. Como actividad de esta sesión, por grupos de 4 alumnos, realizan en una cartulina una línea del tiempo. En ella tienen que colocar los datos más importantes que se vayan diciendo de cada una de las científicas a trabajar, como, por ejemplo, en qué año nacieron, cuándo estudiaron o cuándo descubrieron algún hallazgo importante. Debajo de su año de nacimiento, realizan un dibujo de cada una de ellas para identificarlas, también, por su aspecto.

### 4.11.9. Sesión 9: Carrera al espacio

#### Objetivos

Identificar y diferenciar los elementos básicos de circunferencia y círculo: centro, radio y diámetro.

Identificar conceptos geométricos de la realidad y aplicarlos a las matemáticas.

Elaborar producciones plásticas progresivamente en función de indicaciones básicas.

Apreciar el resultado de la utilización correcta de los instrumentos de dibujo.

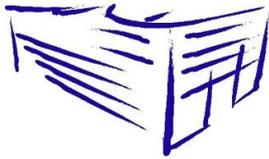
#### Contenidos

Elaboración sencilla de una obra en dos dimensiones utilizando nociones métricas.

Conocimiento y manejo de instrumentos propios de dibujo técnico.

Creación de imágenes partiendo de figuras geométricas conocidas.

Satisfacción por la creación de formas y composiciones geométricas.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Competencia para Aprender a aprender.

## **Materiales**

23 cartulinas

69 encuadernadores metálicos

## **Desarrollo de las actividades**

La novena sesión va destinada a Valentina Tereshkova, la primera mujer que viajó a la Luna, y se desarrollará durante el módulo de matemáticas. La actividad de la sesión será realizar, con ayuda del compás, tres circunferencias que serían el Sol, la Tierra y la Luna, cuyos radios medirán 12 cm, 5 cm y 2 cm respectivamente (no es posible hacerlo a escala ya que la diferencia de tamaño sería abismal). Estas circunferencias serán trazadas en una cartulina, la cual, posteriormente deberán colorear, intentando asemejarse a la realidad. Una vez terminados los pasos anteriores, se recortan teniendo en cuenta que en la Tierra y el Luna deben dejar una tira de unos 2 cm de grosor y de largo 14 y 7 cm respectivamente. Con ayuda de unos encuadernadores metálicos, unimos el centro del Sol con el extremo de la franja de la Tierra, y el centro de la Tierra con el extremo de la cinta de la Luna; quedando así unidas las tres piezas. Como resultado de la elaboración obtendrán un móvil en el que la Tierra gira alrededor del Sol, mientras la Luna gira alrededor de la Tierra.

### 4.11.10. Sesión 10: La hélice de la vida

#### **Objetivos**

Adoptar el papel de un personaje concreto y crear una situación como si se tratara de la vida real.

Exponer ideas con claridad, coherencia y corrección.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Escuchar, hablar y dialogar en situaciones de comunicación propuestas en el aula, argumentando sus producciones, manifestando una actitud receptiva y respetando los planteamientos ajenos.

### **Contenidos**

Dramatización de situaciones imaginarias.

Situaciones de comunicación utilizando un discurso ordenado y coherente.

Estrategias para utilizar el lenguaje oral como instrumento de comunicación.

### **Competencias clave**

Comunicación lingüística.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Sociales y cívicas.

### **Desarrollo de las actividades**

La décima sesión va dirigida a la figura de Rosalind Franklin, científica que descubrió con ayuda a los rayos X la doble hélice del ADN. Antes de presentar el personaje, se llevará a cabo en clase la técnica del *role playing* para el cual se necesita un grupo de alumnos que de forma voluntaria quieran participar y habrá varios personajes: tres científicos (protagonistas), una de ellos mujer; el padre de la mujer científica y tres o cuatro compañeros más que lleven a cabo el papel de compañeros de trabajo de los protagonistas. Se comenta la situación en la que el científico 1 descubre un hallazgo muy importante del mismo ámbito en el que el científico 2 y 3 también trabajan. A partir de ahí, cada alumno toma su rol y recrea lo que en esa situación haría. Una vez finalizada la pequeña teatralización, se da a conocer a Rosalind Franklin y lo que a ella le ocurrió cuando estuvo en la misma situación que ellos han reproducido.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



#### 4.11.11. Sesión 11: ¿A quién hemos conocido?

### Objetivos

Comprender textos integrados por interrogantes y leídos en silencio.

Desarrollar actitudes de confianza en sí mismo y de sentido crítico.

Reflexionar sobre el progreso personal en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Posibilitar la autonomía del alumno.

### Contenidos

Comprensión de textos escritos.

Análisis crítico de su aprendizaje.

Producción de respuestas adecuadas para comunicar conocimientos.

### Competencias clave

Comunicación lingüística.

Competencia digital.

Competencia para Aprender a aprender.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

### Materiales

23 ordenadores

Fichas del juego *¿Quién es quién?*

### Desarrollo de las actividades

La última sesión va destinada a la evaluación de la propuesta de intervención didáctica. La primera actividad que llevarán a cabo será rellenar el formulario de forma individual en el que se evalúan contenidos aprendidos, se evalúa la propia propuesta y su experiencia a la hora de trabajar en grupo: <https://goo.gl/forms/1SGemTNGkUzS5bvT2>



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Para finalizar, se lleva a cabo el juego de *Quién es quién* adaptado a los personajes que se han ido conociendo en cada una de las sesiones anteriores. Para ello, de forma aleatoria, un alumno saldrá y cogerá una tarjeta con un personaje sin que el resto de la clase sepa quién es. Entre todos, van realizándole preguntas que se puedan responder con sí o no, hasta adivinar de qué personaje científico se trata.

#### 4.12. Temas transversales

Rosales López, C. (2015) recoge en uno de sus artículos la evolución que han tenido los temas transversales en las diferentes leyes educativas y después de la aprobación de la LOMCE (2013). En el nuevo Decreto de Currículo Básico para Educación Primaria 126/2014, se hace referencia, en su artículo diez a «elementos transversales», dentro de los cuales se contienen los lenguajes verbal, audiovisual e informático, la educación cívica y constitucional, el emprendimiento, la educación de personas discapacitadas, la igualdad efectiva hombre-mujer, la prevención y solución de conflictos, los valores de libertad, igualdad, pluralismo, paz, democracia, respeto a derechos humanos, rechazo a la violencia, desarrollo sostenible, actividad física y dieta equilibrada y la seguridad vial.

Pérez Villegas, S. M. (2017) clasifica los temas transversales en tres bloques:

- I. Educación en valores/ educación cívica y constitucional/emprendimiento
- II. Fomento de la lectura y desarrollo de la expresión oral y escrita
- III. Tic/tac/ comunicación audiovisual

Y dentro de la educación en valores se encuentran los siguientes temas: educación cívica y moral, educación para la paz, educación para la salud, educación para la igualdad de sexos, educación ambiental, educación vial, emprendimiento.

En esta propuesta de intervención didáctica los tres bloques que propone Pérez Villegas, S. M. (2017) se desarrollan con las distintas actividades propuestas. Aunque de ellos se destaca el primer bloque con algunos de los temas que se encuentran inmersos, como son la educación cívica y moral, la educación para la paz, el emprendimiento y, la más importante, la educación para la igualdad de sexos trabajada en toda la propuesta, debido a



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



que se le da visibilidad a mujeres que un día fueron eclipsadas y olvidadas por el simple hecho de nacer mujer.

#### 4.13. Evaluación

Triviño Mosquera, J. (2008) define evaluar como *“la reflexión crítica sobre los componentes en cualquier proceso, con el fin de saber cuáles están siendo sus resultados y adoptar decisiones adecuadas para la consecución de los objetivos”*.

En el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, la evaluación tiene dos características principales en la etapa de Primaria: que es continua y que es global.

La primera característica de la evaluación en Primaria es que es continua. Esto quiere decir que no se trata de un proceso puntual, que se realiza solo en determinados momentos, sino que es algo que se realiza a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La segunda característica es que la evaluación en Primaria es global. Quiere decir que valora en su conjunto el nivel de adquisición de las competencias clave y progreso en el conjunto de las áreas del alumno. No se trata, por tanto, de una evaluación dividida en los compartimentos estancos de las asignaturas.

Según indica la norma, los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continuas y final de las asignaturas serán los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables. La normativa establece que los maestros evaluarán tanto los aprendizajes de los alumnos, como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente, para lo que se establecerán indicadores de logro.

Una de las características de la evaluación en Primaria es el derecho del alumnado a que se garantice una evaluación objetiva y a que su dedicación, esfuerzo y rendimiento sean valorados y reconocidos con objetividad.

En la propuesta de intervención didáctica expuesta, se realiza una evaluación inicial de las ideas previas que tiene el alumnado a través de actividades en las que se le da al



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



alumno total libertad para responder sobre un contenido que aún no ha trabajado. Además, durante el transcurso de esta, se lleva a cabo una evaluación individual a través de una rúbrica con los ítems que se quieren evaluar. En esta se evaluará al alumnado con una puntuación de 0 a 4, siendo 0 el incumplimiento del ítem y 4 el total desarrollo del mismo. Dicha rúbrica es utilizada por el profesor y es la siguiente:

<b>Sesión 1</b>	Respeto el turno de palabra	Respeto la opinión de sus compañeros	Trabaja de manera cooperativa	Realiza las tareas propuestas	Presenta interés	Trae el material	Ayuda a sus compañeros
Alumno 1							
Alumno 2							
Alumno 3							
Alumno 4							
Alumno 5							
Alumno 6							
Alumno 7							
Alumno 8							
Alumno 9							
Alumno 10							
Alumno 11							
Alumno 12							
Alumno 13							
Alumno 14							
Alumno 15							
Alumno 16							
Alumno 17							
Alumno 18							
Alumno 19							
Alumno 20							



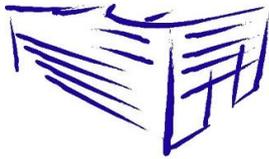
Alumno 21							
Alumno 22							
Alumno 23							

Esta rúbrica se puede extrapolar para cada una de las sesiones que tiene la propuesta de intervención, dado que son ítems de carácter actitudinal que deben estar presentes en la evaluación del alumnado, puesto que los maestros educamos a personas en valores.

Para la evaluación final se ha elaborado un cuestionario en formato digital en el cual aparecen preguntas sobre los contenidos trabajados, sobre la propuesta en su conjunto y también sobre qué les ha parecido y cómo se han desenvuelto a la hora de trabajar en grupo. Además, de una forma más lúdica, a través de un juego, de forma grupal se evalúa lo que han aprendido acerca de las diferentes figuras de mujeres científicas propuestas.

## 5. Conclusiones, implicaciones y limitaciones

Una vez terminada tanto la búsqueda y recopilación de información, como el diseño de la propuesta didáctica en la que se pretenden acercar los contenidos a su nivel y sus inquietudes, haciéndoles partícipes de su propio aprendizaje, se concluye que la mujer ha emprendido un arduo camino, pero que aún le queda mucho por avanzar. La mujer, por desgracia, accedió más tarde a la educación y cuando lo hizo, los contenidos trabajados no eran los mismos que los de sus homólogos, además una vez que tenían edad para crear su propia familia, la educación ya no era una prioridad. Más tarde, se le permitió a la mujer acceder a las mismas carreras que a ellos, pero el recorrido que tenía que llevar a cabo tenía muchas más dificultades e incluso, su propia familia no creía en ellas ni en que estudiar fuese lo adecuado. Con el paso de los años, con la democracia, hombres y mujeres comenzaron a tener igualdad de oportunidades y la sociedad empezó a creer que ellas también eran capaces de ser lo que quisieran ser. Pero hay unos datos, que, aun habiendo mayor número de mujeres licenciadas, progresan más los hombres y el número de mujeres



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



catedráticas frente al de hombres es muy inferior. Y si se habla en relación a la ciencia, el número de mujeres cae, manifestándose como a lo largo de la historia han sido olvidadas de tal modo que los Premio Nobel de ciencia casi al completo han sido entregados a hombres porque, durante mucho tiempo, ellas solo eran ayudantes o secretarias y la firma era de él.

Con la propuesta de intervención didáctica se pretende reconocer lo que un día ellas hicieron por los demás y hacer ver a nuestros alumnos y alumnas que ellas, las mujeres, también son capaces de hacer cosas fascinantes. Es importante que, si algún día una niña quiere ser científica, recuerde a tantas que lo fueron y sean una inspiración.

La gran limitación de este trabajo es no poder llevarlo a la práctica y comprobar si realmente, con las diferentes sesiones creadas para ellos, se le hace llegar ese pensamiento de igualdad de sexos, de igualdad de oportunidades.

Para concluir, destacar que las diez mujeres citadas sólo son un ápice de todas las que un día creyeron que podrían conseguir ser científicas y de las que aún quedan por venir.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## 6. Bibliografía

Alberdi Alonso, C. (1981). Los derechos de la mujer en Europa y en España. *Cuenta y razón*, 11-14. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2046815>

Angoitia Grijalba, M. y Rahona López, M (2007). Evolución de la educación universitaria en España: diferentes perspectivas y principales tendencias (1991-2005). *Revista de Educación*, 245-264. Recuperado de: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/667345>

Asende, M. (14 de octubre de 2016). Los hombres han ganado el 97% de los Nobel de ciencia desde 1901. *El País*. Recuperado de: [https://elpais.com/elpais/2016/10/14/ciencia/1476437077\\_380406.html](https://elpais.com/elpais/2016/10/14/ciencia/1476437077_380406.html)

Ballarín Domingo, P. (1989). La educación de la mujer española en el siglo XIX. *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 245-260. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=87422>

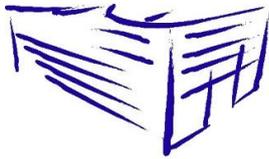
Blanco Guijarro, R. (1999). La atención a la diversidad en el aula y las adaptaciones del currículo. Coll Salvador, C., Marchesi Ullastres, A., Palacios, J. *Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar*, (pp. 439-468). Madrid, Alianza Editorial Psicología.

Casas, J. I. y Sallé, M. A. (1988). Perspectivas laborales de la mujer en España. *Revista de Sociología*, 109-118. Recuperado de: <http://papers.uab.cat/article/view/v30-casas-salle>

Cuenca Gómez, P. (2008). Mujer y constitución: los derechos de la mujer antes y después de la constitución española de 1978. *Universitas. Revista de Filosofía, Derecho y Política*, 73-103. Recuperado de: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/8463#preview>

Duran, D. (2004). Tutoría entre iguales, la diversidad en positivo. Recuperado de: <http://grupsderecerca.uab.cat/grai/sites/grupsderecerca.uab.cat/grai/files/monograficoaula.pdf>

Flecha García, C. (1999). La educación de la mujer según las primeras doctoras en medicina de la universidad española, año 1882. *Dynamis*, 241-278. Recuperado de: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/64987/La\\_educacion\\_de\\_la\\_mujer\\_segun](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/64987/La_educacion_de_la_mujer_segun)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



[\\_las\\_primeras\\_doctoras\\_en\\_medicina\\_de\\_la\\_universidad\\_espa%C3%B1ola\\_a%C3%B1o\\_1882.pdf?sequence=1](#)

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. *Mujer y ciencia: La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Recuperado de: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/mujer-y-ciencia-la-situacion-de-las-mujeres-investigadoras-en-el-sistema-espanol-de>

De Jorge, J. (9 de febrero de 2018; actualizado: 8 de marzo de 2018). Ocho científicas asombrosas cuyo mérito se llevaron los hombres. *ABC: Ciencia*. Recuperado de: <http://www.abc.es/ciencia/abci-mujer-y-nina-ciencia-ocho-cientificas-asombrosas-cuyo-merito-llevaron-hombres>

[201802091740\\_noticia.html#ns\\_campaign=rrss&ns\\_mchannel=abc-es&ns\\_source=fb&ns\\_linkname=cm-general&ns\\_fee=0](#)

La Fuente, F. R. (7 de mayo de 2013). Los Premios Nobel españoles: ciencias y letras. *ABC: Cultura*. Recuperado de: <http://www.abc.es/cultura/20130507/abci-nobel-201305062102.html>

Ignatofsky, R. (2017). *Mujeres de ciencia: 50 intrépidas pioneras que cambiaron el mundo*. Zaragoza, Eldelvives.

López de la Cruz, L. (2001). La presencia de la mujer en la universidad española. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 291-299. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2480643>

Merle-Béral, H. (2016). *17 femmes Prix Nobel de sciences*. Barcelona, Plataforma Editorial.

Morales, M. A. (2017). La razón por la que las matemáticas no están en los Premios Nobel: Te contamos la razón y algunas leyendas que han llegado hasta nuestros días. *El País*. Recuperado de: [https://elpais.com/elpais/2017/10/04/el\\_aleph/1507129711\\_548572.html](https://elpais.com/elpais/2017/10/04/el_aleph/1507129711_548572.html)

Nobel Prize. *The Official Web Site of the Nobel Prize*. Recuperado el 16 de abril de 2014, de [https://www.nobelprize.org/alfred\\_nobel/](https://www.nobelprize.org/alfred_nobel/)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 60, 27 de marzo de 2015, pp. 9-142. Recuperada de: [http://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/60/BOJA15-060-00134-5243-01\\_00066439.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/60/BOJA15-060-00134-5243-01_00066439.pdf)

Pérez Sedeño, E. (2008). Mitos, creencias, valores: cómo hacer más «científica» la ciencia; cómo hacer la «realidad». *Revista de Filosofía Moral y Política*, 77-100. Recuperado de: <http://digital.csic.es/handle/10261/9787>

Pérez Sedeño, E. (2003). La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y su contexto internacional. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Recuperado de: <http://www.ohchr.org/Documents/Issues/CulturalRights/ConsultationEnjoyBenefits/UNESCO%20SITUACIONDELASMUJERESENELSISTEMA.pdf>

Pérez Villegas, S. M. (2017). Los elementos transversales en el aula. *Publicaciones didácticas*, número 88, 516-518. Recuperado de: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/088093/articulo-pdf>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 52, 1 de marzo de 2014, pp. 19349-19420. Recuperada de: <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>

Real Sociedad Matemática Española (2010). Recuperado el 10 de mayo de 2018 de: <http://www.rsme.es/content/view/90/75/>

Rodríguez Izquierdo, R. (1998). La imagen y el papel de la mujer en los libros de texto escolares en España. *Escuela abierta*, 257-265. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195834>

Romero Tena, R. (SF). *Los objetivos didácticos* (Trabajo). Recuperado de: [ftp://ftp.asturias.es/iaap/formacion/cursos/disenio\\_acciones\\_formativas/documentos/U5\\_04\\_Los\\_objetivos\\_didacticos.pdf](ftp://ftp.asturias.es/iaap/formacion/cursos/disenio_acciones_formativas/documentos/U5_04_Los_objetivos_didacticos.pdf)



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



Román Naranjo, T. (SF). *El estilo del descubrimiento guiado* (Trabajo). Recuperado de: [http://www4.ujaen.es/~emilioml/didactica\\_de\\_la\\_ef/descubrimiento\\_guiado.doc](http://www4.ujaen.es/~emilioml/didactica_de_la_ef/descubrimiento_guiado.doc)

Rosales López, C. (2015). Evolución y desarrollo actual de los Temas Transversales: posibilidades y límites. *Foro de Educación*, vol. 13, nº 18, 143-160. Recuperado de: <file:///C:/Users/Clara/Downloads/DialnetEvolucionYDesarrolloActualDeLosTemasTransversales-5153349.pdf>

RTVE.es / AGENCIAS (7 de febrero de 2017). El porcentaje de mujeres científicas en España no aumenta desde 2009, con un 39%. *RTVE*. Recuperado de: <http://www.rtve.es/noticias/20170207/porcentaje-mujeres-cientificas-espana-no-aumenta-desde-2009-39/1487168.shtml>

Sánchez Hernández, N., Martos-García, D. y López Navajas, A. (2017). Las mujeres en los materiales curriculares: el caso de dos libros de texto de educación física. *Retos*, número 32, 2017 (2º semestre), 140-145. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49344>

Taraconte Domínguez, M. J. (1996). Una aproximación a la construcción de la mujer en la España del primer tercio del siglo XX. *Cuadernos del Ateneo*, 110-123. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5241119>

Torres González, O. y Pau, B. (2011). "Techo de cristal" y "suelo pegajoso". La situación de la mujer en los sistemas alemán y español de ciencia y tecnología. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185000132011000200003&script=sci\\_arttext&tln g=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185000132011000200003&script=sci_arttext&tln g=en)

Triviño Mosquera, J. (2008). La evaluación en Educación Primaria. *Innovación y experiencias educativas*, número 13. Recuperado de: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_13/JONATAN\\_TRIVINO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_13/JONATAN_TRIVINO_1.pdf)



## 7. Anexos

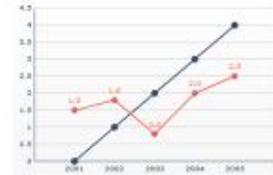
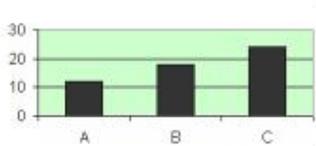


▶ ¿Conocemos a mujeres científicas? .....	Diap 3
▶ ¿Hombres y mujeres, ¿somos iguales? .....	Diap 5
▶ ¿Existen mujeres importantes? .....	Diap 8
▶ ¿Qué es ciencia? .....	Diap 9
▶ La primera mujer científica .....	Diap 11
▶ Ciencia y tecnología .....	Diap 13
▶ Un viaje por África .....	Diap 18
▶ Científicas españolas .....	Diap 21
▶ Carrera al espacio .....	Diap 25
▶ La hélice de la vida .....	Diap 27
▶ ¿A quién hemos conocido? .....	Diap 29



## ¿Conocemos a mujeres científicas?

- ▶ Por parejas, debéis buscar en Internet el nombre de cinco científicos importantes y a qué campo pertenecen, es decir, sobre qué estudian.
- ▶ Recogemos los datos de toda la clase.
- ▶ Las mismas parejas, elaboran dos diagramas, uno de barras y otro de puntos.
  - ▶ 1º Diagrama de barras: eje X campo de trabajo, eje Y número de científicos
  - ▶ 2º Diagrama de puntos: eje X sexo del científico/a, eje Y número de científicos/as



## ¿Conocemos a mujeres científicas?

- ▶ Ahora que todos tenéis vuestro diagrama:
  - ▶ ¿Cuáles creéis que pueden ser las razones para que el número de científicos de sexo femenino sea menor frente al masculino?
  - ▶ ¿La mujer no puede dedicarse a trabajos de investigación?
  - ▶ ¿Acaso a las niñas no se dejan estudiar y conocer aspectos científicos igual que a los niños?





## Hombres y mujeres, ¿somos iguales?

- ▶ Las frases que se muestran a continuación han sido dichas por personajes célebres a lo largo de historia, ¿creéis que son ciertas? ¿Con cuál os quedaríais?
  - ▶ "La mujer es un ser endeble y defectuoso." (Santo tomas de Aquino)
  - ▶ "Yo no deseo que las mujeres tengan poder sobre los hombres, sino sobre ellas mismas". Mary Wollstonecraft.
  - ▶ "Desde la edad de 6 años, la mujer no crece más que en dimensiones" (Severo Catalina, político y escritor español)
  - ▶ "Hay una mujer al principio de todas las grandes cosas". Alphonse de Lamartine.



## Hombres y mujeres, ¿somos iguales?

- ▶ Las frases que se muestran a continuación han sido dichas por personajes célebres a lo largo de historia, ¿creéis que son ciertas? ¿Con cuál os quedaríais?
  - ▶ "Por muchas razones no es bueno que la mujer estudie y sepa tanto" (Molière)
  - ▶ "No podemos tener una revolución que no involucre y libere a las mujeres". John Lennon.
  - ▶ Las mujeres nunca descubren nada. Les falta, desde luego, el talento creador reservado por Dios para inteligencias varoniles. (Pilar Primo de Rivera)



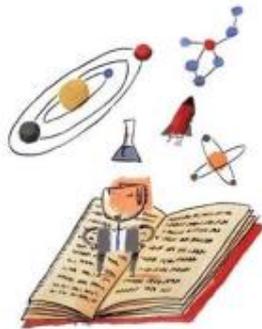


## Hombres y mujeres, ¿somos iguales?

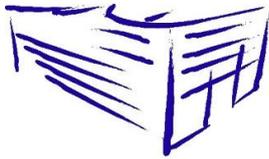
- ▶ Nos tenemos que dividir en grupos de 4 miembros y cada grupo tendrá dos ordenadores portátiles.
- ▶ Cada grupo tiene que buscar información en internet sobre mujeres importantes.
- ▶ En consenso, tienen que elegir una de ellas y recopilar, entre todos, información sobre ella.



## ¿Existen mujeres importantes?



- ▶ Con toda la información que recopilasteis la sesión anterior, tenéis que redactar un breve texto en el que aparezcan datos de su biografía como:
  - ▶ Nombre completo
  - ▶ Cuándo y dónde nació
- ▶ Y también por qué esa mujer es importante, qué hizo o qué está haciendo
- ▶ Para finalizar la sesión, un portavoz del grupo contará al resto de compañeros la redacción que ha realizado su grupo.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## ¿Qué es ciencia?

- ▶ De forma individual, todos contestamos a la pregunta
  - ▶ ¿QUÉ ES CIENCIA?
- ▶ Lo escribimos en un papel pero no le ponemos el nombre. Se recogerán y de forma aleatoria leeremos algunos.
- ▶ Para terminar vemos qué pone en el diccionario sobre esta palabra:
  - ▶ <http://dle.rae.es/?id=?AwuYqI>
  - ▶ <https://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/ciencia>
  - ▶ <http://xa2.si.ehu.es/dba/index.html>



## ¿Qué es ciencia?

- ▶ Realiza un dibujo en el que aparezca un científico y explica por qué lo es y qué está haciendo.





Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## La primera mujer científica



▶ Hay una mujer, considerada la primer mujer científica de la historia, que se llamaba Hipatia de Alejandría.

▶ ¿Habéis oído alguna vez hablar de ella?

▶ Adentrémonos a conocerla:

▶ <https://primaria3naranjos.wordpress.com/tag/hipatia-de-alejandria/>

▶ <https://www.gololoytain.com/2018/02/biografia-infantil-sobre-Hipatia-de-Alejandria.html>

## La primera mujer científica

▶ Como hemos visto, Hipatia nació en Alejandría, pero ¿cómo ha cambiado esa región a lo largo del tiempo?

▶ Por parejas, buscad en Internet cómo era y cómo es Alejandría

▶ Redactad un pequeño texto donde explique esa diferencias

▶ Acompañadlo de imágenes que así lo demuestren





Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Ciencia y tecnología

- ▶ Antes de conocer a la siguiente mujer científica, vamos a identificar qué es lo que vosotros sabéis.
- ▶ Para ello, vamos a utilizar Kahoot!
- ▶ El PIN para que podáis jugar es el siguiente: 1526778



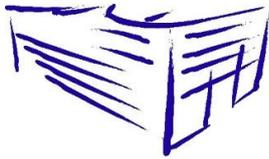
## Ciencia y tecnología

### ▶ ¿Qué es un ordenador?

Es una máquina cuya función principal es el manejo de la información. También sirve para:

- Escribir textos
- Hacer gráficas y dibujos
- Calcular
- Jugar
- Encontrar información
- Comunicarse con cualquier parte del mundo





## Ciencia y tecnología

### ► ¿Qué es programar?

En el nivel más simple consiste en ingresar en el ordenador una secuencia de órdenes para lograr un cierto objetivo.

Dichas órdenes son como los pasos a seguir de una receta, que si el cocinero sigue de una forma estricta conseguirá realizar el plato a la perfección.

Es decir, la programación es lo que le dice al ordenador qué es lo que tiene que hacer.

### ► ¿Quién fue la primera persona que programó?

Ada Lovelace imaginaba un mundo en el que los ordenadores hicieran algo más que simples cálculos, por lo que diseñó una forma de programar.



## Ciencia y tecnología



### ► ¿Quién es Ada Lovelace?

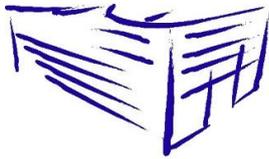
Nació el 10 de diciembre de 1815 en Londres, Reino Unido.

Su madre fue una matemática conocida como la "Princesa de los Paralelogramos".

En 1843, Lovelace escribió que el aparato podría programarse para seguir instrucciones.

Diseñó una forma de programar la máquina analítica, para que los ordenadores hicieran algo más que simples cálculos. Este es considerado el primer programa de ordenador de la historia.

Ada, ya en el siglo XIX, pensaba que los ordenadores podrían, en un futuro, pensar y crear por sí mismas. A esto, hoy día, se le llama inteligencia artificial.



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## Ciencia y tecnología

- ▶ Para entender un poco mejor lo que hizo Ada, es decir, programar; vamos a entrar en la siguiente página de manera individual:

<https://studio.code.org/hoc/1/>

¿Sabemos programar? ¡Vamos a descubrirlo!



## Un viaje por África

### ▶ ¿Quién es Jane Goodall?

Nació el 3 de abril de 1934 en Londres; allí vivió su infancia y juventud, rodeada de animales y soñando con escribir sobre los animales en África.

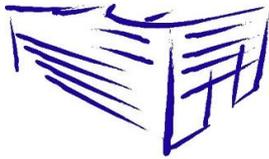
Jane viajó a Kenia a los 23 años, donde conoció a Louis Leakey, un científico que estudiaba humanos prehistóricos, quien la contrató como secretaria.

Descubrió que los chimpancés utilizaban ramas como herramientas.

Inició la creación de organizaciones de conservación medioambiental, como el Instituto Jane Goodall, para ayudar a proteger los chimpancés y su hábitat.

Ha sido considerada una de las mujeres científicas de mayor impacto en el siglo XX.





## Un viaje por África



- ▶ Cada uno en su mapa dibuja una línea recta que una la ciudad donde nació Jane Goodall y el país donde investigó a los chimpancés.

Pega el mapa en el cuaderno y escribe debajo los países que tuvo que travesar Jane en su viaje.

Después, contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Creéis que pudo Jane realizar todo el viaje en coche? ¿Por qué?
- ¿Pensáis que hacer el viaje en barco es la mejor opción? ¿Por qué?
- ¿Cuál sería el medio o medios de transporte más eficaces para viajar desde Londres a Kenia? ¿Por qué?

## Un viaje por África

- ▶ **¿Quién es Françoise Barré-Sinoussi?**

Françoise Barré-Sinoussi nació en París en 1947. Hija única, la educación que recibe de su padre determina el deseo de Françoise por tener éxito y demostrarle de lo que es capaz.

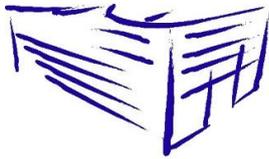
Viróloga francesa, licenciada en bioquímica por la Universidad de París.

El Instituto Pasteur acepta acogerla como voluntaria y se sumerge en el universo de los retrovirus.

En 1985, Françoise se dedica a la formación, primero en África central y después en el sudeste asiático, del personal sanitario, los políticos y el gran público sobre el VIH.

El 6 de octubre de 2008 le conceden el Premio Nobel de Fisiología o Medicina, junto con Luc Montaigner, por el descubrimiento del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).





## Científicas españolas



### ► ¿Quién es M<sup>a</sup> Andrea Casamayor?

Nació en Zaragoza en 1700. Fue una matemática del siglo XVIII, época en la que el acceso al conocimiento científico de la mujer era prácticamente imposible.

Es la única científica española del siglo XVIII de la que hoy día se conservan sus libros.

Su campo de estudio es la aritmética aplicada.

M<sup>a</sup> Andrea intentó llevar su conocimiento científico y matemático a la población.

## Científicas españolas

### ► ¿Quién es Jimena Fernández de la Vega?

Nació en Vegadeo (Asturias) en 1895. Junto a su hermana gemela Elisa fueron las primeras mujeres médicas de Asturias y Galicia, cuyos estudios finalizó en 1919.

Fue una de las pioneras y promotoras de la genética en España.

Es un ejemplo de innovación científica, puesto que logró despertar el interés por una disciplina con poco prestigio en aquellos años.

La Guerra Civil quebró la mayor parte de su trayectoria científica.





## Científicas españolas



### ► ¿Quién es Margarita Salas?

Margarita nació en noviembre de 1938 en un pueblecito de la costa asturiana llamado Canero.

Científica bioquímica e investigadora española. Doctora en Ciencias, licenciada en Químicas por la Universidad Complutense de Madrid en 1963.

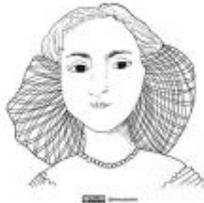
Junto a su marido Eladio Viñuela, han impulsado la investigación española dentro de los campos de la bioquímica y la biología molecular.

Entre sus numerosos proyectos de investigación el más conocido, y al que ha dedicado gran parte de su vida profesional, desde 1967, es el relacionado con el virus bacteriano phi29, el cual ha permitido conocer cómo funciona el ADN.

## Científicas españolas

- En grupos de 4, en una cartulina realizar una línea del tiempo que abarque el nacimiento de las tres científicas españolas que acabamos de conocer y algunos datos más de relevancia.

Debajo de cada año de nacimiento, realizar un dibujo de cada una de ellas para identificarlas, también, físicamente.





## Carrera al espacio



### ► ¿Quién es Valentina Tereshkova?

Nació en Maslennikovo, un pequeño ruso, el 6 de marzo de 1937.

Cuando comenzó la carrera espacial entre Estados Unidos y URSS, estos últimos deseaban ser los primeros en mandar una mujer al espacio.

Fuertemente atraída por la investigación espacial, no dudó en presentarse voluntaria como futura astronauta, y aunque carecía de la formación adecuada para ello, Valentina se impuso sobre las demás y fue elegida para ser la primera mujer enviada al espacio.

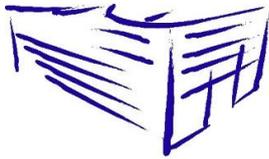
Valentina viajó en solitario hacia el espacio en 1963 y las fotografías que tomó contribuyeron en gran medida a que mejorara nuestro conocimiento sobre la atmósfera.

Después de su vuelo, obtuvo un doctorado en Ingeniería y continuó trabajando con los ingenieros aeroespaciales.

## Carrera al espacio

- De manera individual, debéis realizar en una cartulina tres circunferencias con ayuda del compás. La primera circunferencia tiene que tener un radio de 12 cm, será el Sol; la segunda circunferencia un radio de 5 cm, será la Tierra y la tercera un radio de 2 cm que será la Luna.
- A las dos circunferencias más pequeñas, debemos dibujarle una lengüeta de 2 cm de grosos y de largo 14 cm para la Tierra y 7 cm para la Luna.
- Colorear todas las circunferencias y recortarlas.
- Para finalizar, unimos el centro del Sol con el extremo de la cinta de la Tierra con ayuda de un encuadernador metálico, y utilizamos el mismo procedimiento para unir el centro de la Tierra con el extremo de la banda de la Luna.
- ¡Ya tenemos nuestro móvil!





## La hélice de la vida

### ► Role playing

Imaginamos que somos científicos y que otros compañeros están trabajando en descubrir lo mismo que nosotros.

Vamos a representarlo, necesitamos

- 3 científicos protagonistas
- 1 padre de uno de los científicos
- 3 o 4 científicos más



Si vemos que uno de ellos ha descubierto eso que llevan todos tanto tiempo trabajando, ¿cómo actuaríamos?

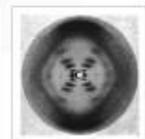
## La hélice de la vida

### ► ¿Quién es Rosalind Franklin?

Nació en Londres, en 1920. Su padre no aprobaba que las mujeres fueran a la universidad. Pero las mujeres de su familia la apoyaron y fue a la universidad de Cambridge donde obtuvo un doctorado en Química Física.

La gran pregunta de la época era: ¿Cuál es el aspecto del ADN? Tras muchas horas de investigación, con ayuda de los rayos X, consiguió la famosa foto que demostró que el ADN es una doble hélice.

Mientras tanto, otros dos científicos que estaban trabajando en el mismo hallazgo, echaron un vistazo a la investigación de Rosalind sin su permiso y utilizaron lo que ella descubrió para publicar su propio estudio. Por tanto, ellos fueron reconocidos por el hallazgo y laureados con el Premio Nobel.





Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



## ¿A quién hemos conocido?

- ▶ Para terminar con la unidad, de forma individual, debéis rellenar el cuestionario que encuentra en la siguiente página web: [https://goo.gl/forms/1SGemTNGkUz\\$5bvT2](https://goo.gl/forms/1SGemTNGkUz$5bvT2)



- ▶ Como última actividad, realizaremos el juego de *Quién es quién* con los personajes que hemos ido conociendo durante la unidad.



¡Hasta la próxima!

Gracias



## 7.1. Anexo sesión 7

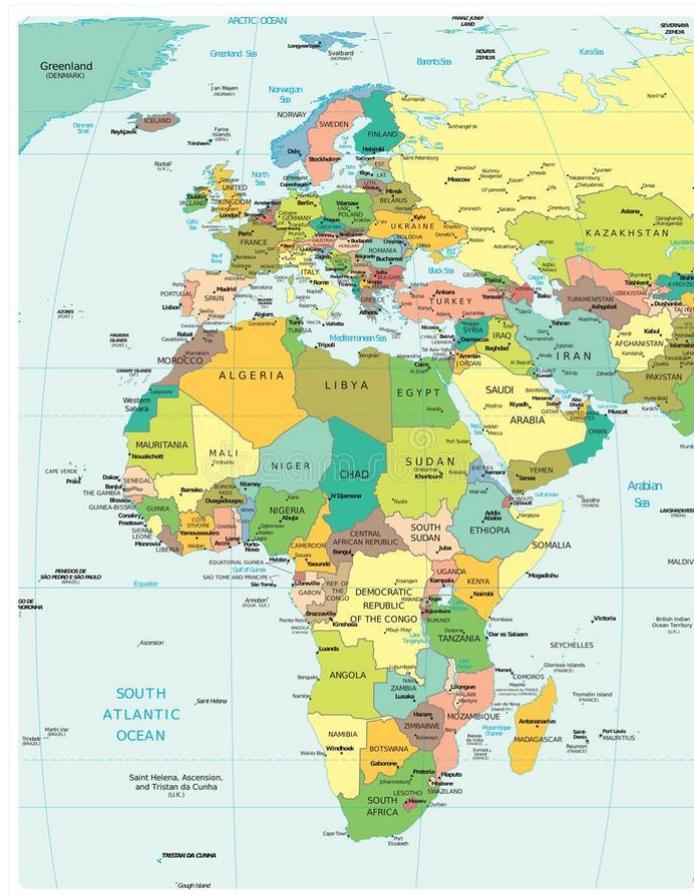
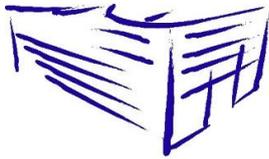


Ilustración 15<sup>19</sup>

Mapa político de Europa y África

<sup>19</sup> Ilustración 15 extraída de: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-mapa-pol%C3%ADtico-de-las-divisiones-de-la-regi%C3%B3n-de-europa-y-de-%C3%A1frica-image59954363> (26/05/2018)



## 7.2. Anexo sesión 11

¿A quién hemos conocido?

Este formulario será utilizado como evaluación de la unidad trabajada estas últimas semanas en todos sus aspectos.

**\*Obligatorio**

¿Quién trabajó durante toda su vida con los chimpancés? \*

- Jane Goodall
- Valentina Tereshkova
- M<sup>a</sup> Andrea Casamayor

¿Quién es considerada la primera mujer científica? \*

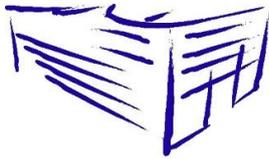
- Françoise Barré-Sinoussi
- M<sup>a</sup> Andrea Casamayor
- Hipatia de Alejandría

¿Cuál fue la primera mujer en viajar al espacio? \*

- Valentina Tereshkova
- Jane Goodall
- Margarita Salas

¿Cuál de estas científicas es española? \*

- Hipatia de Alejandría
- Jimena Fernández de la Vega
- Rosalind Franklin



¿Quién fue la primera que creo un programa de ordenador? \*

- Margarita Salas
- Rosalind Franklin
- Ada Lovelace

¿Quién fue la mujer a la que se le concedió el Premio Nobel puesto que descubrió, junto con otro científico, el VIH?

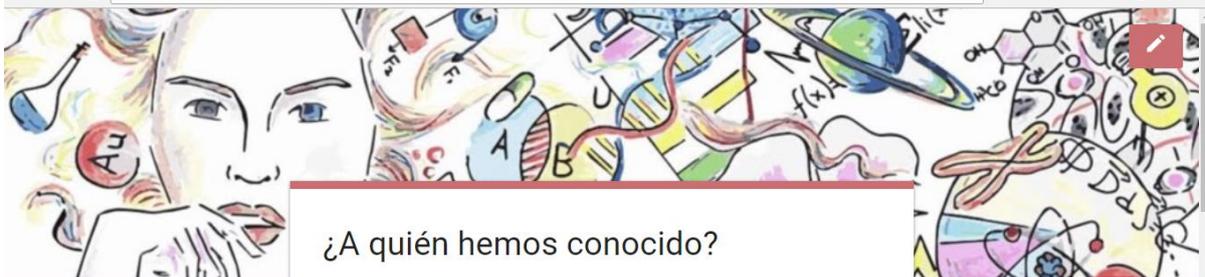
- Rosalind Fraklin
- Françoise Barré-Sinoussi
- Jimena Fernández de la Vega

SIGUIENTE

Página 1 de 3

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio -



## ¿A quién hemos conocido?

\*Obligatorio

### ¿Qué os ha parecido?

Debéis contestar con sinceridad para que juntos podamos mejorar.

¿Te has sentido un poco agobiado con tanta información? \*

- Sí
- No
- Tal vez

¿Crees que te ha servido para conocer personajes importantes del ámbito científico? \*

- Sí
- No
- Tal vez

¿Se ha modificado tu opinión acerca de la igualdad entre hombres y mujeres? \*

- Sí
- No
- Tal vez
- Otro: \_\_\_\_\_



¿Te han parecido entretenidas las diferentes actividades trabajadas? \*

- Sí
- No
- Tal vez
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Querías que siguiésemos trabajando de esta forma? ¿Por qué? \*

Tu respuesta

ATRÁS

SIGUIENTE

Página 2 de 3

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio -

¿A quién hemos conocido?

\*Obligatorio

**¡Haciendo equipo!**

Para finalizar, valoramos cómo se ha desarrollado el trabajo en equipo.

¿Te ha gustado trabajar en equipo (parejas, grupos de 4)? \*

- Sí
- No
- Tal vez



Facultad de Ciencias de la Educación

Clara M. Carmona Castro



¿Has tenido algún tipo de problema? (Si tu respuesta es afirmativa, puedes explicar cuál ha sido) \*

Sí

No

Otro: \_\_\_\_\_

¿Crees que aprendemos más cuando trabajamos en grupo? \*

Sí

No

Tal vez

¿Te has sentido cómodo/a con los compañeros que te ha tocado trabajar? \*

Sí

No

Tal vez

¿Quieres que sigamos trabajando en grupo o prefieres hacer los trabajos de forma individual? ¿Por qué? \*

Tu respuesta

\_\_\_\_\_

Página 3 de 3

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio - Otros términos

Google Formularios

*Formulario de evaluación de la unidad*



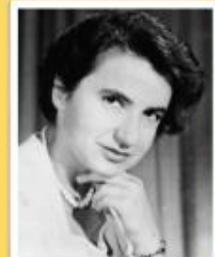
ADA LOVELACE



JANE GOODALL



MARGARITA SALAS



ROSALIND FRANKLIN



HIPATIA DE ALEJANDRÍA



JIMENA FERNÁNDEZ DE LA VEGA



VALENTINA TERESHKOVA



M<sup>ra</sup> ANDREA CASAMAYOR



FRANÇOISE BARRÉ-SINOUSSE

*Fichas para el juego ¿quién es quién?*