

MATERIAL DIDÁCTICO —MUJER, CIENCIA E INNOVACIÓN—

~~IMPOSSIBLE~~



PROGRAMA “RIBERA CIENCIA: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y DE LA
INNOVACIÓN SIN BARRERAS”

consorcio
EDER


Gobierno
de Navarra  Nafarroako
Gobernua

Material didáctico sobre digitalización, con actividades para desarrollar con población joven de 12 a 16 años.

Este material se enmarca en el programa "Ribera Ciencia: Divulgación científica y de la innovación sin barreras" elaborado por Consorcio EDER en colaboración con la Dirección General de Ciencia, Tecnología e Innovación de Gobierno de Navarra, a través de las ayudas "Cosmos 23".

EDITA: Consorcio EDER

CONTENIDOS: Emylearning

MAQUETACIÓN E ILUSTRACIÓN: KER Estudio Creativo

ÍNDICE

1.	Introducción	
2.	Objetivos generales	3
3.	Metodología	4
4.	Guía para el docente	5
4.1.	Actividad 1. Cuestión de género	5
4.1.1.	Introducción	5
4.1.2.	Definiciones	5
4.1.3.	Objetivos específicos	5
4.1.4.	Metodología de la actividad	6
4.1.5.	Material necesario	6
4.1.6.	Desarrollo de la actividad	7
4.2.	Actividad 2. Rompiendo barreras	9
4.2.1.	Introducción	9
4.2.2.	Definiciones	9
4.2.3.	Objetivos específicos	9
4.2.4.	Metodología de la actividad	10
4.2.5.	Material necesario	10
4.2.6.	Desarrollo de la actividad	11
4.3.	Actividad 3. Un presente con mucho futuro	12
4.3.1.	Introducción	12
4.3.2.	Definiciones	12
4.3.3.	Objetivos específicos	12
4.3.4.	Metodología de la actividad	12
4.3.5.	Material necesario	13
4.3.6.	Desarrollo de la actividad	14
5.	Anexos	16

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la mujer ha tenido un papel alejado del conocimiento por ese constructo psicosocial que se ha ido generando sobre el género femenino. Esta ha dificultado pero no evitado, que algunas valientes, rompieran con esas barreras, luchando contra esos prejuicios impuestos que las limitaba.

Gracias a ellas, el concepto de género ha cambiado, demostrando que la capacidad no entiende de sexos, y que la igualdad de oportunidades debe establecerse en nuestra sociedad.

El alumnado reflexionará sobre esa evolución y relación de la mujer con la ciencia y la innovación. Descubrirá importantes hitos de referentes femeninos y la importancia de seguir trabajando por eliminar estereotipos y barreras que limiten a las mujeres en el campo científico.

Conocerán la situación actual de la mujer en materia científica y de innovación, y reflexionarán sobre la importancia de su presencia y repercusión para beneficio de la sociedad.

2. OBJETIVOS GENERALES

- Fomentar el desarrollo de habilidades de reflexión ante una circunstancia concreta.
- Proporcionar al alumnado una comprensión básica de cómo el concepto de género cambia a lo largo de la historia.
- Inspirar al alumnado a investigar sobre la evolución del rol de la mujer a lo largo de la historia.
- Inculcar la importancia de respetar la identidad personal.
- Ayudar al alumnado a comprender cómo la sociedad impacta en nuestras vidas personales.
- Comprender cómo la elección profesional está condicionada por el constructo psicosocial de género.
- Conocer para poder tener referentes femeninos en ciencia e innovación.

3. METODOLOGÍA GENERAL

Todas las actividades propuestas están basadas en el modelo COCOCO (Conectar, Construir, Compartir).

Una primera propuesta permite al docente conectar con el alumnado para captar su atención y despertar su curiosidad.

Seguido, una actividad para construir en base a la propuesta anterior con la que han conectado. Algunas se construirán de manera individual y otras de manera grupal. Unas están basadas en el juego, otras en fichas.

Por último comparten la actividad construida para debatir y desarrollar habilidades blandas como la reflexión, empatía, respeto de ideas, resolución de problemas, creatividad...

Todas las actividades son accesibles independientemente de la cantidad de recursos disponibles y los conocimientos del profesorado. Utilizarán materiales sencillos y económicos.

4. GUÍA PARA EL DOCENTE.

4.1. ACTIVIDAD 1. UNA CUESTIÓN DE GÉNERO.

INTRODUCCIÓN

La historia de las mujeres en la ciencia e innovación está llena de ejemplos de pioneras que abrieron caminos y rompieron barreras en un campo que, durante mucho tiempo, les fue restringido.

Conocer las dificultades que tuvieron y cómo se sobrepusieron, nos ayuda a seguir abriendo caminos y romper con una educación de género que limita la elección profesional de niñas y mujeres.

DEFINICIONES

Las investigaciones desvelan que la elección profesional tiene que ver más con una cuestión de género que de sexo.

El género es una construcción psicosocial referida a los roles, comportamientos, expresiones e identidades socialmente contruidos de niñas, mujeres, niños, hombres y personas con diversidad de género, mientras que el sexo se relaciona con los atributos biológicos de una mujer o un hombre.

Las diferencias biológicas son claras y condicionan en ocasiones las elecciones profesionales que puedan requerir de fuerza, destrezas... pero es una particularidad que no podemos generalizar.

Las diferencias de género, vienen impuestas por la cultura de una sociedad que arrastra década tras década una mochila de creencias limitantes y con carácter de sesgo. Estas diferencias son aprendidas y debemos trabajar para eliminarlas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ayudar al alumnado a comprender y diferenciar los conceptos de **sexo** (aspecto biológico) y **género** (construcción psicosocial), y cómo estos influyen en la sociedad y en la identidad personal.
- Comprender cómo las mujeres eligen su formación condicionadas por el constructo psicosocial de género.
- Conocer las barreras que las mujeres han tenido que superar por su género, para conseguir sus reconocidas metas.

METODOLOGÍA ACTIVIDAD

Conectar. El profesorado hará lo posible por establecer un vínculo con el alumnado para captar al máximo su atención y curiosidad. Para ello, se iniciará la actividad con la proyección de una imagen de María Montessori recibiendo su segundo doctorado.

Utilizaremos como base la pregunta socrática para conseguir la reflexión del alumnado que le guíe hasta el conocimiento.

Construir. Construiremos el concepto de género y sexo. De manera grupal realizarán una reflexión sobre los conceptos anteriores y completarán la ficha que les permita reconocer expectativas.

Compartir. Puesta en común y debate oral. Trabajamos habilidades blandas como gestión emocional a través de la oratoria, respeto de ideas propias y ajenas, creatividad...

MATERIAL NECESARIO

- Ordenador
- Pizarra digital / proyector
- Imagen 1 proyectable del Anexo para la fase Conectar
- Ficha 1 del Anexo para la fase Construir
- Bolígrafos

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Conectar

Inicia la clase proyectando la Imagen 1 del Anexo (María Montessori recibiendo su segundo doctorado) y pregunta: **¿Qué véis?** El alumnado de manera ordenada irá dando detalles de la imagen.

Leemos un pequeño texto obtenido de la siguiente fuente:

<https://www.montessorivillage.es/biografia-maria-montessori/>

La mujer de la fotografía es María Montessori, fue la primera mujer en estudiar medicina en la universidad de Roma. Al graduarse en la secundaria técnica, los padres de Montessori la animaron a seguir una carrera en la enseñanza, una de las pocas ocupaciones abiertas a las mujeres en ese momento, pero ella estaba decidida a ingresar a la facultad de medicina y convertirse en doctora. Su padre se opuso a este curso, ya que la facultad de medicina era entonces un bastión exclusivamente masculino, y en un principio Maria fue rechazada por el director de la escuela. Sin desanimarse, aparentemente terminó la entrevista infructuosa con el profesor diciendo: «Sé que me convertiré en doctora».

¿Cuántas mujeres aparecen en la imagen?

Como dice Edith Padrón Fernandez, investigadora canaria, "Muchas mujeres tuvieron prohibido el acceso al mundo universitario. Por tanto, no han podido acceder al de la investigación hasta el siglo pasado".

Facilita un breve debate en clase para reflexionar sobre el acceso de las mujeres a estudios universitarios en el pasado y cómo de accesible es en la actualidad.

- **¿Cómo creéis que ha evolucionado a lo largo de la historia el acceso a una universidad para estudiar disciplinas científicas?**
- **¿Cuáles eran los motivos que prohibían a las mujeres estudiar disciplinas científicas? ¿Tiene que ver con una limitación por sexo o por género?**
- **¿Sexo y género significan lo mismo?**

A raíz de esta pregunta conectamos con la fase Construir, en la que el alumnado conocerá la diferencia entre sexo y género y reflexionará sobre la importancia de conocer el impacto que tiene en nuestra sociedad.

Construir

Género como constructo psicosocial vs. sexo como condición biológica.

Muestra dos videos publicitarios que reflejen cómo el género varía entre culturas y tiempos históricos, mientras que el sexo se basa en características biológicas.

Publicidad del rol sumiso de la mujer en el pasado: <https://youtu.be/F49lf5qxKC4>

Publicidad de empoderamiento de la mujer actual: <https://youtu.be/liCDRNW5A84>

Explica brevemente los conceptos de sexo y género.

- **Sexo:** Se refiere a las características biológicas (como cromosomas, hormonas y órganos reproductivos) que diferencian a hombres y mujeres.
- **Género:** Es una construcción social y cultural que define comportamientos, roles, expectativas y actitudes que una sociedad atribuye a cada sexo. Incluye las categorías de género como "masculino", "femenino" y otras identidades no binarias.

Entrega a cada grupo una hoja dividida en dos columnas (Ficha 1 del Anexo). La primera columna será para listar características que suelen asociarse al sexo, y la segunda para aquellas características que generalmente están relacionadas con el género.

- Pide al alumnado que, en grupo, piensen en al menos cinco características o expectativas que la sociedad atribuye a personas de "sexo masculino" y "sexo femenino" (por ejemplo, fuerza física, maternidad, competitividad).
- Luego, en la columna de género, pídeles que reflexionen sobre expectativas o roles de género (por ejemplo, la expectativa de que los hombres no muestren emociones o de que las mujeres se dediquen más al cuidado de los hijos).

Compartir

Invita al alumnado a reflexionar sobre cómo estas características se relacionan con el sexo o con el género, observando que algunas características sociales no se derivan de diferencias biológicas.

- Cada grupo comparte sus listas, y todos juntos identifican y discuten cuáles de las expectativas y características anotadas son construcciones de género y cuáles son condiciones relacionadas con el sexo.
- Anota en un pizarrón las características que surjan, clasificándolas como "Sexo (biológicas)" o "Género (psicosociales)".

Facilita una discusión sobre por qué es importante entender esta diferencia y cómo afecta las experiencias de las personas en la sociedad (por ejemplo, en términos de derechos, igualdad, oportunidades y expectativas).

Reflexiona con el grupo sobre cómo este entendimiento puede influir en la percepción de la igualdad y la elección de nuestros intereses y preferencias profesionales.

4.2. ACTIVIDAD 2. ROMPIENDO BARRERAS.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, las mujeres han tenido que afrontar y romper barreras para poder acceder a estudios superiores de disciplinas científicas. Desde su prohibición de acceder a la universidad, hasta defender la autoría de sus hitos o descubrimientos que han sido asignados a hombres cercanos con los que trabajaban.

El principal motivo ha sido de género, por un constructor psicosocial que la mujer debía asumir y que algunas han luchado por eliminar. Pese a todas esas dificultades, son muchas las mujeres que han conseguido grandes hitos en disciplinas científicas y de innovación.

DEFINICIONES

Detallamos un listado con el nombre, disciplina e hito conseguido por algunas de estas luchadoras:

- Ada Lovelace, matemática: Creó el primer programa de computador.
- Marie Curie, física: Descubrió el radio y el polonio.
- Barbara McClintock, médica: Descubrió que los genes son capaces de saltar entre diferentes cromosomas. Concepto esencial en genética.
- Rosalind Franklin, química: Descubrió la estructura del ADN.
- Katherine Johnson, matemática y física: Calculó la trayectoria para el vuelo del Apolo 11 a la Luna en 1969.
- Henrietta Leavit, astrónoma: Descubrió un método para medir las distancias en el Universo
- Rita Levi Montalcini, neurocientífica: Descubrió el factor de crecimiento nervioso.
- Patricia Bath, médica: Inventó el laserphaco probe, aparato que permitió hacer operaciones de catarata y recuperar la visión, sin dolor y rápidamente.
- Jane Cooke Wright, médico: Desarrolló un sistema de catéteres como método no quirúrgico para conseguir llevar medicamentos anticancerígenos a zonas de difícil acceso
- Sara García Alonso, bióloga y astronauta: Investigadora científica que lidera un proyecto para descubrir nuevos fármacos contra el cáncer de pulmón y de páncreas. Primera mujer seleccionada como astronauta para la Agencia Espacial Europea.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las barreras que muchas mujeres han tenido que superar para conseguir sus reconocidas metas.
- Conocer los hitos conseguidos por mujeres en el ámbito de la ciencia e innovación para generar referentes femeninos y romper estereotipos.

METODOLOGÍA ACTIVIDAD

Conectar.

Conocer el pasado nos permite enfocar el presente. El profesorado hará lo posible para vincular con el alumnado y generar la curiosidad que le conecte con la actividad. A través de imágenes, preguntas y reflexiones introduciremos la actividad de construcción.

Construir. De manera grupal realizarán una investigación y completarán la ficha que les permita conocer a las personas que descubrieron cada uno de los hitos.

Compartir. Puesta en común y debate oral. Trabajamos habilidades blandas como gestión emocional a través de la oratoria, respeto de ideas propias y ajenas, creatividad...

MATERIAL NECESARIO

- Ordenador
- Pizarra digital / proyector
- Imagen 2 proyectable del Anexo para la fase Conectar
- Ficha 2 del Anexo para la fase Construir
- Bolígrafos

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Conectar

Inicia la clase proyectando la Imagen 2 del Anexo (Quinto Congreso-Conferencia Solvay, Bruselas, 1927) y pregunta: **¿Qué véis?** El alumnado de manera ordenada irá dando detalles de la imagen.

Una vez descrita la imagen seguimos planteando diferentes preguntas:

¿Cuántas personas formaron parte de este congreso?

¿Cuántas de esas personas eran hombres?

Tan solo una mujer formaba parte de ese congreso científico. Marie Curie luchó para ocupar un puesto destacado en la Quinta Conferencia de Solvay en el año 1927, cuyo tema principal fue “Electrones y fotones” y a la cual asistieron los científicos más importantes del siglo XX.

Construir

Divide al alumnado en pequeños grupos (3-5). Cada uno de ellos deberá investigar y descubrir al personaje que está detrás del hito histórico y anotarlo en la Ficha 2 del Anexo.

La ficha contiene una tabla con dos columnas, en la de la izquierda, un listado de hitos, investigaciones o descubrimientos históricos. En la derecha deberán anotar el nombre del personaje que ha conseguido ese hito o descubrimiento.

Cada grupo debe realizar una investigación en internet para descubrir a los diferentes personales.

Compartir

Es momento de poner en común la información registrada para conocer a las personas que hay detrás de cada descubrimiento, hito, investigación...Refléjalo en la pizarra en una tabla. Cada grupo pondrá en común sus datos y las reflexiones que han hecho sobre cada uno de ellos. Cuales les ha sorprendido al pensar que estarían desarrollados por hombres.

¿Conocéis a alguna mujer, familiar o amiga, referente en alguna disciplina científica o de innovación? Fomenta el diálogo entre el alumnado, permitiéndoles comentar y preguntar sobre las experiencias de los demás.

Mostrar la imagen de la promoción de astronautas de la Agencia Espacial Europea, entre las que se encuentra Sara García Alonso en la esquina inferior izquierda (Imagen 3 del Anexo) y debatir sobre sus logros.

Esta actividad no solo permite al alumnado reflexionar sobre sus propias ideas, sino que también promueve la empatía y la comprensión de las dificultades que la mujer ha tenido que superar a lo largo de la historia.

4.3. ACTIVIDAD 3. UN PRESENTE CON MUCHO FUTURO

INTRODUCCIÓN

El rol de la mujer evoluciona con la historia y aunque seguimos arrastrando un constructo de género que limita las decisiones de niñas y mujeres en materia de formación, podemos decir que estamos en el camino para seguir rompiendo barreras y que el vínculo entre mujer, ciencia e innovación cada día sea mayor..

DEFINICIONES

Estas son las definiciones que la RAE hace de estos conceptos relacionados con la temática.

- Ciencia: Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.
- Innovación: Proceso de aportar nuevas ideas, métodos, productos, servicios o soluciones que tengan un impacto positivo y un valor significativos. Consiste en transformar conceptos creativos en resultados tangibles que mejoren la eficiencia y la eficacia o respondan a necesidades insatisfechas.
- Sexo: Condición orgánica, masculina o femenina, de las personas, animales y las plantas.
- Género: Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la evolución de la mujer en estudios de disciplinas científicas.
- Conocer los hitos conseguidos por mujeres de la actualidad en el ámbito de la ciencia e innovación para generar referentes femeninos y romper estereotipos.

METODOLOGÍA ACTIVIDAD

Conectar.

Conocer la situación actual de la mujer en la ciencia e innovación nos permitirá generar una idea más aproximada de la realidad. El docente hará lo posible para vincular con el alumnado y generar la curiosidad que le conecte con la actividad. A través de imágenes, preguntas y reflexiones introduciremos la actividad de construcción.

Construir. De manera grupal realizarán una investigación y completarán la ficha que les permita conocer a un referente femenino actual en el mundo de la ciencia e innovación.

Compartir. Puesta en común y debate oral. Trabajamos habilidades blandas como gestión emocional a través de la oratoria, respeto de ideas propias y ajenas, creatividad...

MATERIAL NECESARIO

- Ordenador
- Pizarra digital / proyector
- Imagen 3 y 4 del Anexo para la fase Conectar
- Ficha 3 del Anexo para la fase Construir
- Bolígrafos

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Conectar

Iniciamos la sesión con unas gráficas (Imágen 4, 5 y 6 del Anexo) que muestran la situación actual de la mujer y su elección formativa universitaria.

¿Por qué creéis que las mujeres eligen menos carreras científicas?, ¿elegirías formación en ciencias?, ¿dónde te ves en el futuro? Desarrolla un pequeño debate sobre la mujer y su elección formativa.

Construir

Vamos a conocer a algunas personas referentes en el mundo de la ciencia y la innovación. Para ello utilizaremos la web <https://cientificasinnovadoras.fecyt.es/>

Divide al alumnado en pequeños grupos (3-5). Cada uno de ellos deberá elegir e investigar a una científica y completar la Ficha 3 del Anexo.

Para poder elegir a la persona, el alumnado debe acceder a la sección “Ver científicas e innovadoras”



Una vez dentro de la sección, filtran el contenido: **Provincia de la institución en que trabaja: Navarra.** Cada grupo elige a una de las personas que aparece.

Pueden acceder a información detallada de la científica y deben cumplimentar la Ficha 3 del Anexo con la que se pretende conocer y analizar las aportaciones que estas personas tienen a la sociedad.

Compartir

Es momento de poner en común la información registrada para conocer a las personas que hay detrás de cada descubrimiento, hito, investigación...Cada grupo pondrá en común sus datos y las reflexiones que han hecho sobre cada uno de ellos.

Fomenta el diálogo entre el alumnado, permitiéndoles comentar y preguntar sobre las experiencias de los demás.

Esta actividad no solo permite al alumnado reflexionar sobre sus propias experiencias, sino que también promueve los referentes femeninos entre el alumnado, especialmente entre las mujeres.

ANEXOS

Imagen 1



Imagen 2

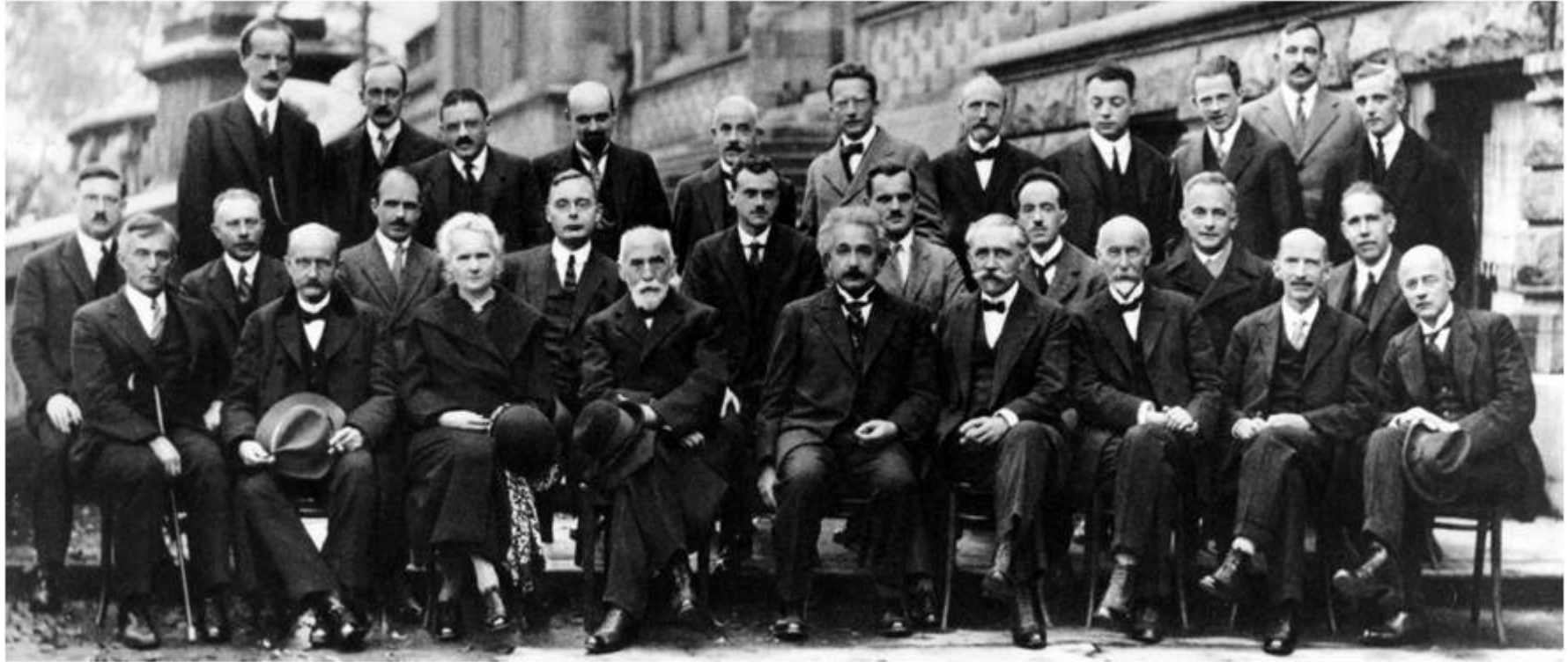


Imagen 3



Imagen 4

Tasa de graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción. España y UE-27. 2021.
España y UE-27, Sexo

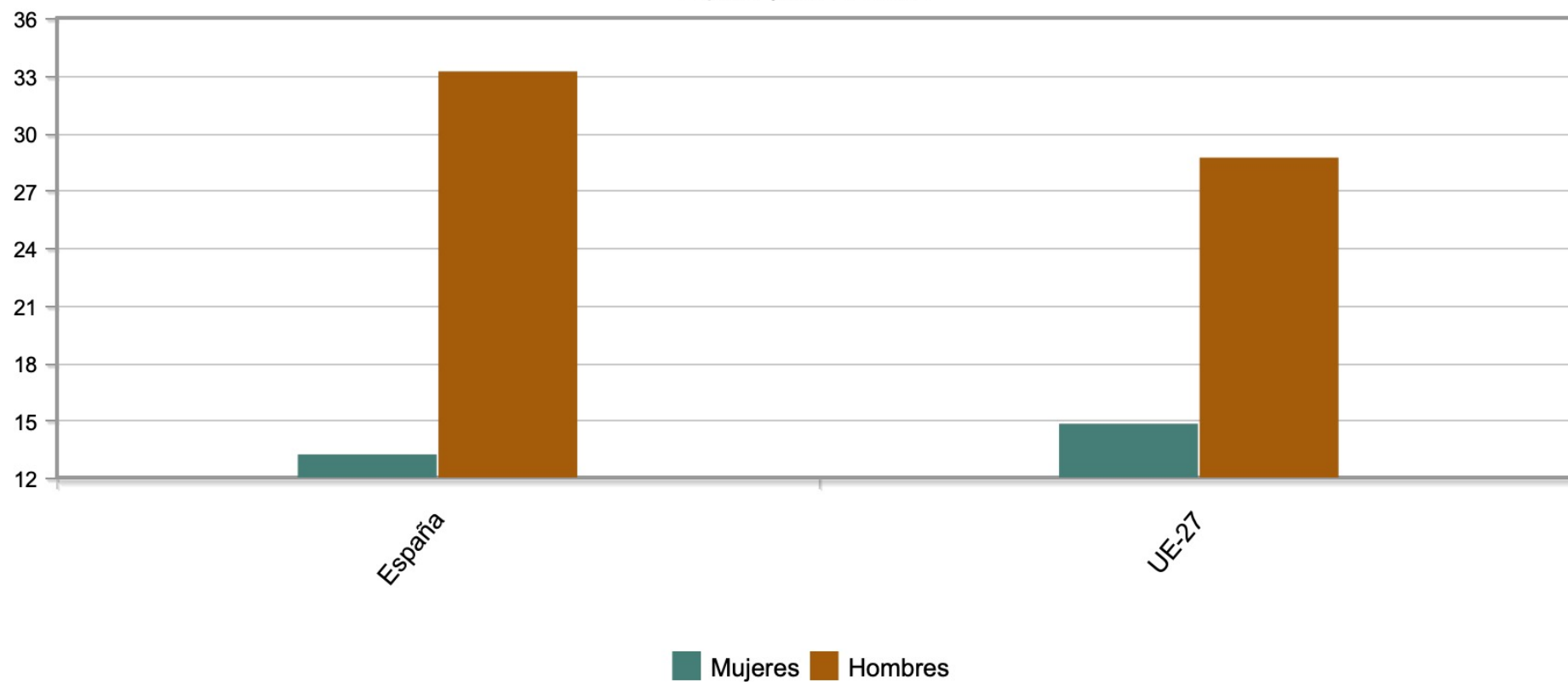


Imagen 5

**Tasa de graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción en la UE por periodo
(1.000 personas de 20 a 29 años)**

Mujeres y Hombres en España, España, Sexo

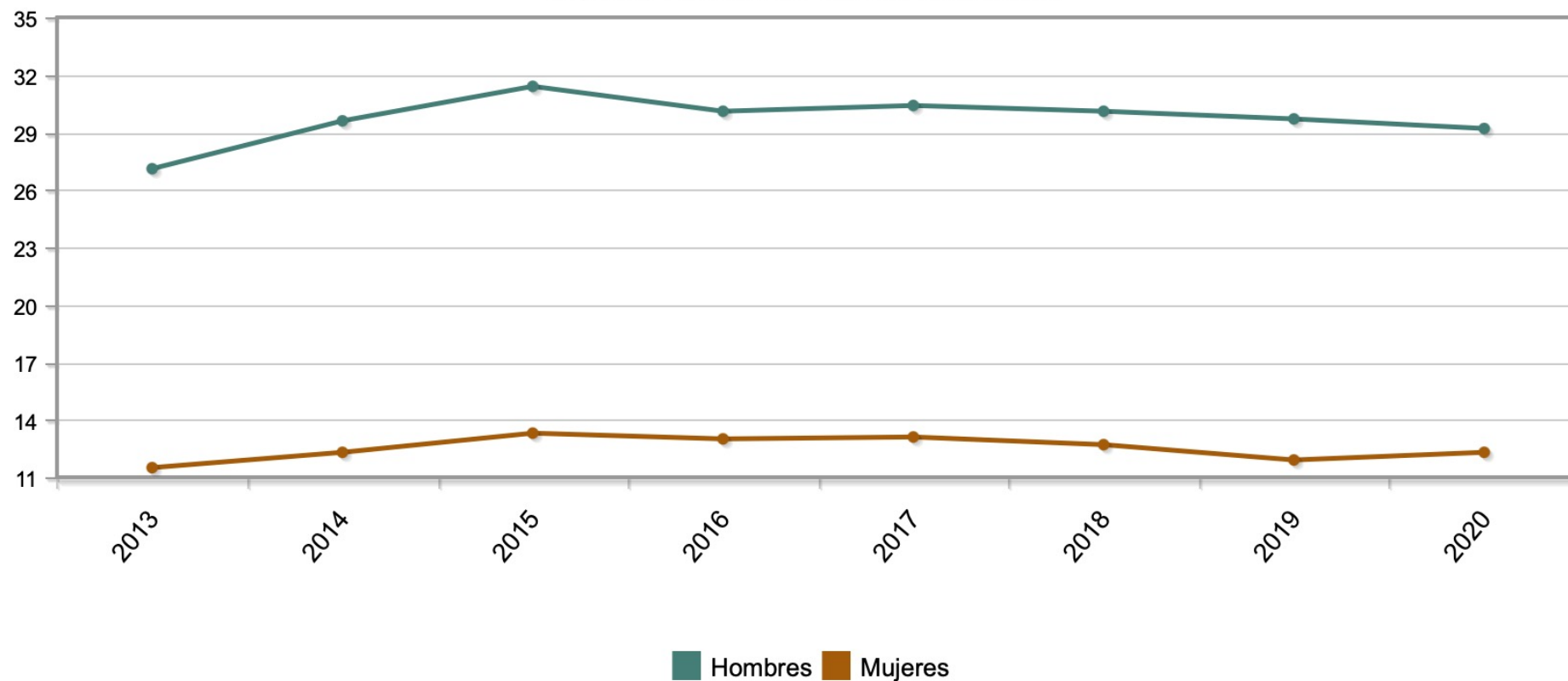
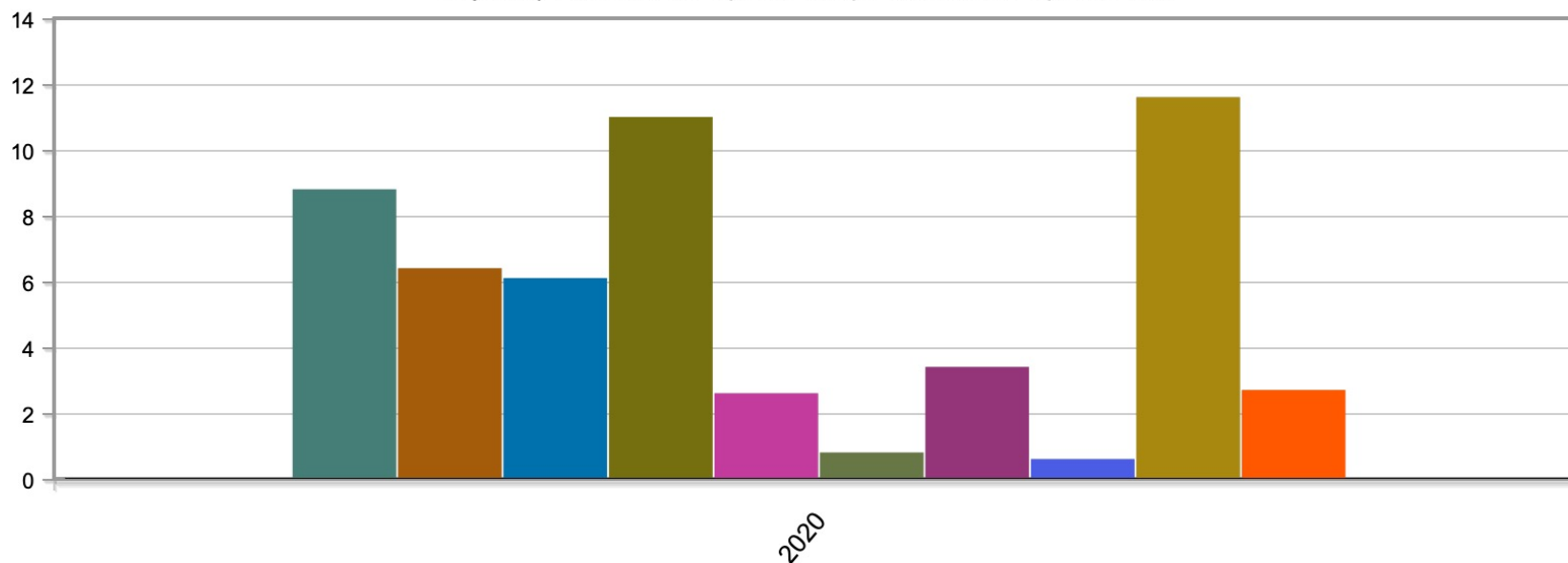


Imagen 6

Mujeres graduadas en educación superior por campo de estudio. España y UE-28. CNED-2014

Mujeres y Hombres en España, Campo de estudio, España, 2020



- 01 Educación
- 02 Artes, humanidades y lenguas
- 03 Ciencias sociales, periodismo y documentación
- 04 Negocios, administración y derecho
- Ciencias naturales, matemáticas y estadística
- 06 Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)
- 0732 Construcción e ingeniería civil
- 08 Agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y veterinaria
- 09 Salud y servicios sociales
- 10 Servicios

Ficha 1

Nombres:	
Características que suelen asociarse al sexo	Características que suelen asociarse al género

Nombres:	
Hito, investigación o descubrimiento	Nombre del personaje y formación
Creó el primer programa de computador.	
Descubrió el radio y el polonio.	
Descubrió que los genes son capaces de saltar entre diferentes cromosomas. Concepto esencial en genética.	
Descubrió la estructura del ADN.	
Calculó la trayectoria para el vuelo del Apolo 11 a la Luna en 1969.	
Descubrió un método para medir las distancias en el Universo	
Descubrió el factor de crecimiento nervioso.	
Inventó el laserphaco probe, aparato que permitió hacer operaciones de catarata y recuperar la visión, sin dolor y rápidamente.	

Desarrolló un sistema de catéteres como método no quirúrgico para conseguir llevar medicamentos anticancerígenos a zonas de difícil acceso	
--	--

Ficha 3

NOMBRES DEL GRUPO:
Nombre de la científica:
Formación:
Dónde trabaja:
Principal hito o investigación que lleva a cabo:
Premios recibidos:

Reflexión grupal sobre el impacto que tienen sus investigaciones:

consorcio
EDER



Gobierno
de Navarra



Nafarroako
Gobernua