



UNIDAD DIDÁCTICA:

INGENIERA... ¿POR QUÉ NO?

Edita: Fundació *Isonomía*. Universitat Jaume I

Diseño y maquetación: Castellón Digital, S.L.

Impresión: Castellón Digital, S.L.

ISBN13: 978-84-694-1920-5

Prólogo

“Científicas e ingenieras que nos precedieron: modelos para romper los estereotipos”

Todavía hoy, cuando se han eliminado los impedimentos formales que se levantaron ante la participación de las mujeres en determinados lugares e instituciones sociales, la participación de mujeres y hombres en el conjunto de las disciplinas científicas sigue estando descompensada: en determinados campos como la Biología o la Química la presencia de mujeres es importante, mientras en otros, como la Física o la Ingeniería industrial, son más escasas. Además, pese a que ha crecido el porcentaje de las que trabajan en los laboratorios científicos y tecnológicos, sigue habiendo pocas mujeres en los puestos de mayor responsabilidad y prestigio, aquellos desde los que se dirigen y planifican las investigaciones, o desde donde se decide la utilización de los conocimientos. Existen estereotipos que dirigen a hombres y mujeres a distintas ramas del saber y existe, también en ciencia, el famoso “techo de cristal” o barrera invisible, que parece existir sobre las mujeres en su ascenso hacia los puestos donde se toman las decisiones importantes. Algo que sucede no solo en la ciencia, también en la política y la economía. La participación de las mujeres en la ciencia es objeto de debate en los núcleos más dinámicos de la comunidad científica, y revistas como *Science* y *American Journal of Physics*, han publicado trabajos al respecto.

Entre los factores que están incidiendo en esta problemática y que, de forma sutil, continúan ejerciendo influencia sobre las opciones profesionales que eligen los chicos y las chicas, está la imagen masculina que arrastran algunas ciencias e ingenierías, una imagen estrechamente unida a la parcialidad de modelos históricos que conocemos sobre los protagonistas de la empresa científica, en donde las mujeres no existen. Un ejemplo que visualiza este déficit es la respuesta que se obtiene al

preguntar cuántos nombres de científicas se conocen más allá de Madame Curie.

Por eso es importante que esta unidad didáctica, dedicada a mostrar que las ingenierías y las ciencias, en todas sus ramas, también son profesiones para chicas, incluya algunos nombres de científicas sobresalientes a lo largo de la historia. Se muestra así que hubo muchas más de las que se conocen.

También es importante saber que, además de las sobresalientes, siempre hubo grupos de mujeres, mujeres anónimas, que contribuyeron a la construcción de la ciencia, a menudo desde espacios propios. Hubo astrónomas, sanadoras, botánicas, médicas, ceramistas, emprendedoras de todo tipo, que contribuyeron al saber científico y tecnológico, desde los ámbitos domésticos, desde los conventos, desde los salones, desde los gremios, desde cualquier lugar donde se desarrollaba la vida. Pero las barreras crecieron ante ellas, a medida que la ciencia se fue institucionalizando. Las universidades, las sociedades, los foros y las revistas científicas les cerraron las puertas.

A las universidades, salvo honrosas excepciones en Italia y Alemania, las mujeres no pudieron acceder prácticamente hasta la segunda mitad del siglo XIX, lo que supuso un retroceso respecto a la participación de las mujeres en la ciencia que se daba a través de los gremios de la Edad Media y en las Cortes del Renacimiento. Las Academias Científicas creadas en el XVII fueron terreno sólo de varones casi hasta ayer mismo. Entre las más famosas, la Royal Society, fundada en 1660, admitió su primera mujer en 1945 y su homónima francesa l'Académie des Sciences, en 1979. Esta prohibición fue contestada encendiendo vivas polémicas, en las que algunos hombres y mujeres destacaron por su coherencia al aplicar el espíritu de la Ilustración. El más brillante François Poullain de

la Barre escribió, ya en 1673, un tratado sobre la igualdad de los sexos en el que contra otras teorías de la época mantenía: “la mente no tiene sexo”. Más tarde, en 1792, Mary Woolstonecraft, en su *Vindicación de los derechos de la mujer*, argumentaría de nuevo a favor de una educación igualitaria.

A menudo se devalúan las aportaciones de las mujeres a la ciencia diciendo que fueron pocas. Pues bien, para evaluar el significado de la presencia de científicas, en los distintos momentos de la historia, hay que conocer en qué contexto se dio su incorporación, como grupo humano, a las distintas instituciones científicas, hay que conocer las barreras y prohibiciones a las que tuvieron que enfrentarse y también las estrategias que desplegaron para superarlas. En las circunstancias adversas que tuvieron que afrontar, el bajo número adquiere un significado y relumbramiento especial.

Desde el punto de vista educativo si importa hacer un canto a los logros de estas científicas, las sobresalientes y las anónimas, es por un doble motivo. Por una parte, es un avance hacia una mayor objetividad y justicia histórica. Por otra, no es irrelevante de cara al futuro de las y los estudiantes de ahora. Disponer de modelos históricos en los que mirarse puede permitirles encontrar una línea genealógica femenina capaz de servir de imagen más allá de los estereotipos, trazar un futuro profesional más amplio, y construir personalidades que no se nieguen la autoestima y el desarrollo de autoridad en todos los campos: también en la ciencia y la ingeniería.

Ellos, análogamente, pueden utilizar este conocimiento histórico para enriquecer su percepción de las mujeres disponiendo de una fuente más que les posibilite construir con ellas relaciones basadas en el respeto y la igualdad.

La siguiente unidad proporciona también otras herramientas conceptuales para reflexionar sobre cómo se transmiten los estereotipos profesionales, y la importancia de desafiarlos. Es importante romper con los estereotipos de género en la elección de los estudios, por una parte, porque así se amplía la libertad y los horizontes profesionales de los jóvenes de ambos sexos; y, por otra, porque una participación más igualitaria en las ciencias e ingenierías también las amplía y las mejora.

Carmen Magallón Portolés¹

1 Doctora en Ciencias Físicas, Catedrática de Instituto, y Directora de la Fundación Seminario de Investigación para la Paz.

Índice

PARTE I

1. Justificación
2. Objetivos generales de la unidad didáctica
3. Contenidos específicos
4. Metodología y orientaciones didácticas
5. Evaluación

PARTE II

Introducción

Bloque 1: Leer para saber

- 1.1 Las ingenierías y sus profesionales
- 1.2 Las mujeres y la universidad: breve acercamiento al caso español
- 1.3 Las mujeres y la ingeniería
- 1.4 Propuesta de actividades enseñanza-aprendizaje. Bloque 1

Bloque 2: Leer para saber

- 2.1 El sistema sexo-género
- 2.2 Los estereotipos y los roles
- 2.3 El juego como medio de adquisición de estereotipos
- 2.4 Sexismo-maxismo-feminismo
- 2.5 La segregación ocupacional por razón de sexo
- 2.6 Actividades enseñanza-aprendizaje. Bloque 2

Bloque 3: Leer para saber

- 3.1 Mujeres en la historia de la ciencia
- 3.2 Mujeres ingenieras
- 3.3 Actividades enseñanza-aprendizaje. Bloque 3

Bloque 4: ¿Qué puedes hacer tú?

- 4.1 Leyes y normas
- 4.2 Elección de la opción formativa y carrera profesional
- 4.3 Actividades enseñanza-aprendizaje. Bloque 4

Bloque 5: Reflexiones finales: evaluación

Bibliografía y webgrafía

Anexos

PARTE I

1. Justificación

La segregación por sexos en todos los ámbitos de la vida se traduce claramente en los itinerarios educativos que eligen los alumnos y las alumnas desde la enseñanza secundaria obligatoria, pasando por la formación profesional y finalizando en los estudios universitarios. Cabe señalar que algunas disciplinas académicas continúan asociadas a los distintos roles asignados a hombres y mujeres. Así, nos encontramos con una presencia minoritaria de mujeres en las carreras científicas o tecnológicas y un índice mayor de matriculación de sus compañeros varones en estas disciplinas. El mundo de la técnica o de la ciencia es considerado un mundo masculino.

Las distintas elecciones de las carreras universitarias no se explican por la existencia de barreras institucionales que impidan el libre acceso a un determinado grupo de estudios, como es el caso de las ingenierías, de hecho se constata que las alumnas obtienen mejores resultados académicos en las materias científicas, sino su elección parece venir determinada por otras causas que se asocian a la socialización diferencial a la que desde la niñez estamos sometidas las chicas y los chicos.

Aunque podemos afirmar que los roles y los ideales de hombres y mujeres han cambiado durante el siglo XX, la masculinidad y la feminidad se siguen construyendo relacionamente a través del proceso de socialización² diferencial (Berga, 2007). El ejercicio de cualquier rol social va ligado a una cierta identidad que se confiere socialmente, se mantiene socialmente y se transforma socialmente (Berger, 1995). Los roles se construyen en la adolescencia y durante este periodo de la vida de las personas intervienen múltiples factores que determinarán el comportamiento posterior de los hombres y de las mujeres. Por lo tanto, **la escuela** como agente socializador debe, desde edades muy tempranas, construir identidades no discriminatorias y analizar el por qué las alumnas continúan dedicándose a las carreras que traducen roles domésticos o privados (medicina, educación infantil ...) mientras que los alumnos eligen el mundo de lo tecnológico o empresarial (ingenierías, ciencias ...).

Los motivos expuestos con anterioridad justifican claramente la necesidad de una unidad didáctica que ponga de manifiesto, en pleno siglo XXI, que las mujeres también pueden, y deben, acceder a las carreras científicas y tecnológicas.

2. Objetivos generales de la unidad didáctica

- Llegar a comprender la dicotomía sexo / género.
- Reconocer las desigualdades por razón de sexo.
- Comprender que las profesiones no tienen sexo.
- Reflexionar sobre el entorno masculinizado en el ámbito tecnológico.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en uno o una mismo/a.
- Utilizar el vocabulario específico de la unidad.

² La socialización es el proceso mediante el cual los individuos pertenecientes a una sociedad o cultura aprenden e interiorizan un repertorio de normas, valores y formas de percibir la realidad, dotándolos de las capacidades necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en la interacción social con otros/otras individuos.

- Buscar y utilizar información en diferentes fuentes para la elaboración de conclusiones.
- Reconocer la importancia de intercambiar ideas y de comunicarse.
- Valorar como positivas las cualidades de hombres y de mujeres por igual.
- Conseguir una mayor equidad entre chicos y chicas en los itinerarios educativos. Concretamente alcanzar una mayor

presencia de mujeres en los estudios científico-técnicos.

- Conocer el papel de las mujeres científicas e ingenieras a lo largo de la historia.
- Obtener la creación de espacios que motiven la trasgresión del género, es decir, que animen a las chicas a adoptar actitudes y roles tradicionalmente entendidos como masculinos, y a los chicos actitudes y roles entendidos tradicionalmente como femeninos.

3. Contenidos específicos de la unidad didáctica

- Conocimiento y comprensión de los conceptos de sexo y género.
- Juego, estereotipos y roles.
- Sexismo, machismo, feminismo y hembrismo.
- Segregación ocupacional por razón de sexo.
- Las mujeres y la universidad.
- Definición de ingeniería.
- El papel de las mujeres en la ciencia y las ingenierías a lo largo de la historia.
- Mujeres ingenieras. Ingenieras españolas.
- Acción positiva, cuotas, discriminación positiva.
- Tipos de ingenierías.

4. Metodología y orientaciones didácticas

La metodología para desarrollar esta unidad seguirá tanto principios deductivos como inductivos, tales como:

- Usar la investigación como estrategia totalizadora del aprendizaje que permita conectar todo tipo de contenidos, habilidades y actividades.
- Realizar tareas para conseguir que los alumnos y las alumnas sean autosuficientes ante los problemas que se puedan encontrar, es decir desarrollar la capacidad de “aprender a aprender”.
- Estimular el interés y la participación activa del alumnado en las actividades que se lleven a cabo.
- Promover el trabajo en equipo mediante la realización de ejercicios prácticos e informes en grupos de dos o más alumnos o alumnas.

En este sentido, la unidad didáctica se estructura de la siguiente manera.

- **LEER PARA SABER:** Previamente a la realización de las actividades propuestas, se intercalan sesiones teóricas a fin de que el alumnado se familiarice con los nuevos conceptos que se trabajarán en las clases prácticas.

- **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.** Tras las aportaciones teóricas se plantean, en cada uno de los bloques temáticos, actividades prácticas. Las actividades están diseñadas para desarrollarlas de manera grupal; sin embargo, también se aconseja que algunas se realicen individualmente.

Recomendamos que el número de alumnos y alumnas de los grupos de trabajo sea de cuatro o cinco; en ningún caso debería ser superior a seis. Asimismo, nos parece conveniente que cada grupo sea paritario, esto es, esté

constituido por un número igual o similar de chicas que de chicos.

Después de realizar las actividades, individual o grupalmente, se hará siempre una puesta en común en gran grupo.

- **QUÉ PUEDES HACER TÚ.** Tras la experimentación y la reflexión también se ha considerado oportuno establecer un apartado donde se incluyen medidas dirigidas a conseguir la igualdad efectiva de mujeres y hombres, permitiendo al alumnado tener herramientas que propicien el cambio social para que la igualdad entre mujeres y hombres sea una realidad.
- **REFLEXIONES FINALES.** Una vez finalizada la unidad didáctica el profesor o profesora evaluará el grado de aprendizaje adquirido por cada alumno o alumna.

- **BIBLIOGRAFÍA.** Enumeración de referencias bibliográficas y páginas web para profundizar en la materia.
- **ANEXOS.** Con información sobre los campos de las ingenierías y aquellas que pueden estudiarse en la Universitat Jaume I.

Este material está pensado para que el profesorado lo trabaje no en una clase sino a lo largo del curso. Los objetivos no podrían cumplirse si la unidad se tratara en una sesión ocasional y fuera del contexto curricular.

Obviamente, la unidad está programada de una manera general. El profesor o la profesora deberá adecuar los contenidos y las actividades al nivel y la edad del alumnado, aunque se aconseja que esta unidad didáctica sea impartida en el segundo ciclo de educación secundaria obligatoria.

5. Evaluación

La evaluación es un proceso integral, continuo y acumulativo, que permite valorar los resultados obtenidos en términos de los objetivos propuestos, acorde con los recursos utilizados y las condiciones existentes. La evaluación debe ser formativa proporcionando la información necesaria para individualizar la instrucción y detectar las deficiencias de aprendizaje. Al mismo tiempo tiene que ser sumativa, facilitando información acerca de cómo ha ido cambiando el alumnado con respecto a los objetivos iniciales.

La evaluación debe tener un carácter orientador y autocorrector del proceso de aprendizaje.

En este sentido, la evaluación la realizaremos teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- **Producciones del alumnado**, individual o de grupo, a través de cuadernos de trabajo, presentaciones, carteles y cuestionarios.
- **Observación sistemática del proceso de aprendizaje** mediante el seguimiento directo de las actividades.
- **Observación sistemática de las actitudes personales del alumnado**, de su forma de organizar el trabajo, de las estrategias que utiliza, de cómo resuelve las dificultades con las que se encuentra... Hay que extremar la observación en los grupos de trabajo del alumnado.
- **Realización de una evaluación grupal** tomando como referencia la técnica del Philips 6/6³. El profesorado podrá comprobar con ella la madurez del alumnado y su avance en el proceso de aprendizaje de un modo global.

3 Consiste en dividir un gran grupo en subgrupos de, como máximo, 6 personas, las cuales discuten durante 6 minutos para responder sobre un tema o problema (previsto o bien que haya surgido como tema durante una reunión, taller...). Seguidamente, una persona del grupo se reúne con las otras y otros 5 representantes y se vuelve a formar un nuevo grupo de 6, que por seis minutos más, discutirán el mismo asunto, hasta que se llegue a una conclusión general. Desarrollo: los subgrupos se reúnen y cada integrante expone su opinión durante un minuto. Una persona, designada por el grupo, realiza la función de secretaria tomando nota de las aportaciones y, en el último minuto, realiza un resumen de opinión del subgrupo. Un/a portavoz de cada grupo expone en el aula común sus resultados, que una vez comparados con los del resto de los subgrupos serán sintetizados por la persona moderadora y anotados en la pizarra.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Describir la socialización diferencial por razón de género.
- Distinguir que la existencia de una ideología que legitima la dominación masculina, perpetúa la discriminación entre hombres y mujeres.
- Rechazar conductas violentas generadas por el hecho de pertenecer a uno u otro sexo.
- Respetar el principio de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres y las leyes que lo amparan.

Por tanto, teniendo en cuenta los objetivos que nos marcamos para esta unidad didáctica, los criterios de evaluación que se van a seguir nos permitirán evaluar la capacidad del alumnado para:

- Adquirir una actitud crítica que garantice el derecho a la elección de una carrera universitaria sin que los comportamientos sexistas y los roles asociados al sexo, determinen dicha elección.
- Fomentar valores de participación, solidaridad y tolerancia, implicando al alumnado con el principio de igualdad efectiva⁴ entre los sexos.
- Valorar y respetar la igualdad de derechos y oportunidades de todas las personas, con independencia de su sexo, rechazando los estereotipos y cualquier discriminación.

4 De oportunidades y de trato.

PARTE II

Introducción

Desde un punto de vista numérico, es evidente el incremento de la participación de las mujeres en los diferentes ámbitos de la sociedad. En el ámbito de la educación, la población femenina entre 16 y 40 años, ha logrado superar en nivel de estudios a la población masculina.

Si nos centramos en el marco de la universidad, según el Instituto Nacional de Estadística⁵ en el curso 2006/07 la proporción estaría 54,4% vs 45,6%, a favor de las mujeres, aunque no se distribuyen de igual manera en todas las opciones formativas. Las mujeres son mayoría en humanidades, ciencias de la salud, y ciencias jurídicas y sociales; mientras que los hombres tienen mayor presencia en las carreras técnicas y en las ciencias experimentales. Un informe⁶ elaborado recientemente por la Fundación CYD (Conocimiento y Desarrollo), presidida por una mujer, Ana Patricia Botín, destaca que durante la última década ha aumentado el número de mujeres matriculadas en las universidades españolas. El panorama general dibuja una hegemonía femenina en el mundo de las ciencias de la salud donde más de tres cuartas partes de las personas graduadas son mujeres, mientras que ese mismo porcentaje resulta inferior al 30% en las enseñanzas técnicas.

En este sentido, a pesar de los avances normativos en materia de igualdad entre mujeres y hombres, a pesar de contar con una sociedad donde las mujeres están mejor

formadas, éstas siguen sin ocupar puestos de responsabilidad y están infrarrepresentadas en algunos sectores, como son los campos de la investigación y de la tecnología. Por ello, es fundamental la aplicación de políticas educativas que promuevan la igualdad efectiva de mujeres y hombres, tal y como marcan las recomendaciones internacionales, la normativa europea, así como la legislación de ámbito estatal, que constatan la necesidad de fortalecer la participación y promoción de mujeres y hombres en el ámbito educativo, estableciendo medidas que garanticen la plena participación de mujeres y hombres en todos los campos formativos.

La educación en igualdad es la base para despertar el interés de mujeres y hombres en los distintos ámbitos docentes, promoviendo que tanto ellas como ellos elijan la opción formativa en función de sus intereses y no en base a la sexualidad biológica con la que nacen que, desde el mismo momento en que se llega al mundo encamina de manera diferente a unas y a otros, sin que el sujeto pueda hacer nada para poder cambiar, reforzando en las mujeres la femineidad que se corresponde con valores adecuados para desarrollar las tareas de reproducción –cuidado y atención a personas dependientes, hogar, familia...-, y en los hombres la masculinidad, que se relaciona con valores asociados con la producción, influyendo posteriormente en la opción formativa que se escoge.

5 www.ine.es/prodyser/pubweb/myh/myh09.pdf

6 Informe CYD 2008. Disponible en <http://www.fundacioncyd.org/wps/portal>

Bloque 1. Leer para saber

1.1 LAS INGENIERÍAS Y SUS PROFESIONALES

Se define ingeniería⁷ como el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todos sus diversos aspectos incluyendo la resolución u optimización de problemas que afectan directamente a los seres humanos en su actividad cotidiana.

Los campos de estudio de las ingenierías son múltiples⁸: el mar, las ciencias de la tierra, del aire y del espacio, administrativas y del diseño, derivadas de la física y la química, derivadas de las ciencias biológicas y de la medicina, de la agricultura y el medio natural, por objeto de aplicación de la comunicación, de las ciencias de la computación, novedosas y modernas.

Irina Bokova, directora general de la UNESCO, asegura que “la ingeniería y la tecnología han transformado el mundo en que vivimos, sobre todo en los últimos 150 años”. No hay más que ver que la ocupación de ingenieros e ingenieras se extiende a prácticamente todos los ámbitos laborales, desde las finanzas a la informática, pasando por recursos humanos, departamentos comerciales y consultorías.

Las ingenieras y los ingenieros son uno de los colectivos profesionales con la tasa de paro más baja y mayores posibilidades laborales. Gozan de gran prestigio en la sociedad y son trabajadores y trabajadoras muy cotizadas por las empresas en España y en el extranjero.

La tecnología se desarrolla de manera estrechamente ligada a las necesidades de la sociedad, por lo que el trabajo de la persona ingeniera tiene un altísimo porcentaje de trato humano y es una de las profesiones en la que

más se trabaja en equipo. Las personas que se dedican a la ingeniería profesionalmente deben tener consideraciones de carácter ético y enfocar su trabajo a las necesidades y preocupaciones del ser humano, además de estimular la creatividad y la innovación.

Las características profesionales que corresponden a una persona que ejerza la ingeniería son:

- Ser responsable y conocer sus capacidades.
- Tener habilidad para resolver problemas, constituido por tres elementos esenciales: la preparación académica, la inventiva o creatividad y, el tercero, la experiencia que irá adquiriendo con el ejercicio profesional.
- Actitud de investigación.
- Interés por una superación constante, pues su formación no acaba con la obtención del título. La tecnología avanza a pasos agigantados. Deben estar al día de los nuevos descubrimientos y métodos que se desarrollan constantemente.
- Pensamiento convergente (saber tomar sólo los datos que se necesitan) y pensamiento divergente (capacidad para descubrir más de una solución en un problema).
- Capacidad analítica (descompone el todo en sus partes y establece la función de cada una de las partes con las demás).
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Interdisciplinariedad.
- Serendipia (capacidad para descubrir algo que no se buscaba).
- Capacidad de comunicación (oral, escrita y corporal).
- Manejo del aspecto humano, social, artístico y ético.

7 <http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa> [Consulta: 12 noviembre 2010]

8 Ver detalle en Anexo 1.

Estas características profesionales para nada definen que sólo los hombres puedan estudiar o acceder a un empleo en esta materia. Por tanto, hay que continuar analizando por qué hasta el momento el porcentaje de mujeres que cursan los estudios de ingeniería, o ejercen esta profesión, sigue siendo minoritario y proponer alternativas para que esto no ocurra.

1.2 LAS MUJERES Y LA UNIVERSIDAD: BREVE ACERCAMIENTO AL CASO ESPAÑOL

Costó que la Universidad española se abriera a las mujeres. Algunas fuentes citan que en el Siglo XV-XVI hubo mujeres en las aulas universitarias de Salamanca y Alcalá de Henares: Teresa de Cartagena Saravia, Luisa de Medrano Bravo de Lagunas Cienfuegos, Francisca de Lebrija... Asimismo, en 1785, María Isidra Guzmán de la Cerda (Madrid, 1768-Córdoba, 1803) recibió el grado de doctora en Filosofía y Letras Humanas en la Universidad de Alcalá de Henares, autorizada para ello por una Real Orden del Rey Carlos III. En 1841, Concepción Arenal acudía como oyente a la Facultad de Derecho de Madrid disfrazándose de hombre y, aunque no obtuvo título oficial, llegó a ser una experta socióloga y penalista.

En 1858 se inauguró la primera escuela superior de magisterio, centro del que saldrían mujeres para ejercer una profesión compatible con la atención del hogar, y en 1872 se matriculó por primera vez una mujer en una facultad española, en concreto, en la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona. Se trataba de María Elena Maseras Ribera, una joven catalana que había tenido que solicitar un permiso especial para realizar los estudios de segunda enseñanza y, posteriormente, los universitarios. A partir de 1873, distintas universidades españolas empezaron a incorporar alumnas entre sus estudiantes. No obstante, los trámites que tenían que seguir estas alumnas distaban mucho de los que eran

exigidos a sus compañeros, ya que se partía del más absoluto silencio normativo en cuanto a la posibilidad de las mujeres de acceder a los niveles académicos superiores. Las alumnas no debían asistir a clase pues, según la costumbre, de ningún modo podría admitirse su presencia en la misma aula con los hombres. Fue en 1875 cuando, por primera vez, un profesor permitió la presencia de una alumna en clase.

Hacia finales del siglo XIX, las pioneras en la universidad española van obteniendo sus títulos: primera licenciada en Ciencias Exactas (1880), en Farmacia (1881), en Medicina (1882)... Entre 1880 y 1890, 15 mujeres terminaron en España estudios universitarios (7 en Medicina y Cirugía, 3 en Ciencias, 2 en Farmacia y 3 en Filosofía).



María Elena Maseras Ribera

Al respecto, hasta 1910, las alumnas que querían estudiar en el régimen oficial, asistiendo a clase, tenían que solicitar un permiso especial a las autoridades académicas. Para su concesión, el catedrático de la asignatura debía comprometerse a garantizar el orden en el aula, pues se tenía la idea de que la presencia de una mujer podía alterar el orden de las clases. Además, las primeras mujeres que cursaron estudios universitarios no sólo tuvieron que afrontar las dificultades para el acceso a la enseñanza secundaria y, posteriormente, a la universidad, sino que también sufrieron las demoras en la certificación de su titulación, consecuencia de la confusión que provocó la

solicitud de los primeros títulos de licenciadas. En un primer momento, los estudios concluidos no habilitaban a la mujer para el ejercicio profesional.

Finalmente, fue en 1910, con la Real Orden de 8 de marzo, cuando se suprimieron definitivamente las restricciones para el acceso a la enseñanza superior de las mujeres, pero ello no significó una entrada masiva de féminas en la universidad, si bien su número fue creciendo progresivamente.

En el primer tercio del siglo XX, hasta la Guerra Civil, las españolas fueron incorporándose a las carreras científicas, llegando a ser un grupo importante en los años 30. En el Instituto Nacional de Física y Química, creado en Madrid en aquellos años, las mujeres formaron parte de los equipos de investigación junto a nuestros más destacados físicos y químicos: Cabrera, Catalán y Moles, llegando a ser un 20% del personal científico (Magallón, 2004). Ellas son nuestras antepasadas más cercanas, las pioneras españolas en las ciencias y merecen, por tanto, ser conocidas y reconocidas.

1.3 LAS MUJERES Y LAS INGENIERÍAS

Como se ha señalado anteriormente, a mediados del siglo XIX la educación era un derecho masculino. El 71% de mujeres eran analfabetas y pese a que en 1910 se permite la entrada de las mujeres a la universidad, en 1919/20 sólo hay 429 (2%) y la mayoría se encontraban en la carrera de filosofía y letras. De hecho, hasta 1929 no se licencia en España la primera ingeniera industrial.

Actualmente, la mayoría de las chicas (55%) escogen la modalidad de humanidades y ciencias sociales a la hora de elegir su opción formativa.

Un 36% prefiere la de ciencias de la naturaleza y de la salud; el 5% se matricula en la de artes; y sólo el 4% opta por la modalidad de tecnología.

El estudio “Diferencias en elecciones de modalidades de Bachillerato entre chicas y chicos. Factores que influyen en la segregación vocacional de mujeres y hombres”⁹, dirigido por la psicóloga social Mercedes López Sáez de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, analiza la influencia de los factores psicosociales en el desequilibrio de las matriculaciones. Un desequilibrio que empieza a gestarse en la elección de la modalidad (artes, humanidades y ciencias sociales, ciencias de la naturaleza y de la salud, o tecnología) que chicas y chicos realizan en el bachillerato.

El estudio de López Sáez examina, además, cómo influyen en esa elección diversos agentes, llegando a la conclusión de que en la decisión predispone la actitud del profesorado y las creencias estereotipadas¹⁰ sobre las diferentes modalidades de bachillerato que consideran sólo a los varones como aptos para las ingenierías, aspecto muy distante de la realidad.

La elección de los estudios de una forma no equilibrada en las diversas áreas y especialidades formativas configuran, sin duda, el futuro profesional de una forma sesgada.

1.4 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. BLOQUE 1

A) Actividades individuales

Actividad 1. Completa el siguiente cuadro comparativo colocando en la celda correspondiente el nombre de tus familiares (abuelas/os, padre/madre y hermano(s)/a(s)) y los estudios que han alcanzado cada uno/a.

9 Financiado por la Secretaría General de Asuntos Sociales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I) 2004 – 2006.

10 Ver definición de estereotipo en bloque 2.

Después contesta las preguntas que se formulan.

	Nombre y apellidos. Vínculo	Estudios
Hombres		
Mujeres		

- Compara los resultados obtenidos: ¿hay alguna diferencia? ¿son los mismos?
- Realiza una reflexión sobre ellos.
- Debatid los resultados en clase.

Actividad 2. Elabora una presentación en power point sobre Concepción Arenal Ponte, Emilia Pardo Bazán o María Goyri y Goyri. Enséñala al resto de compañeras y compañeros.

B) Actividades en grupo

Actividad 3. Indagad sobre las primeras mujeres universitarias de vuestra localidad y realizad una biografía de las mismas. Presentarlas al resto de clase.

Bloque 2. Leer para saber

2.1 EL SISTEMA SEXO-GÉNERO

El sexo hace referencia a la condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los animales y las plantas. Viene determinado por la información contenida en un par de cromosomas (XX hembra, XY macho). La biología reconoce que en la especie humana existen dos sexos: el hombre y la mujer.

El sexo es el hecho biológico que marca, de manera diferenciada, la posibilidad de intervención de los individuos en la reproducción de la especie. El sexo en sí mismo no tiene implicaciones sociales, culturales, ni históricas.

El género, según lo define Carrasco¹¹ (1999), es la representación de todo aquello que en hombres y mujeres es producto de procesos sociales y culturales.

El término género, por tanto, tiene que ver con la distribución de recursos, de poder y cualidades. Es una construcción sociocultural

que, partiendo de la diferencia de sexos biológicos, asigna a hombres y mujeres características diferentes y plantea para cada uno de ellos expectativas sociales diferenciadas de manera dicotómica, jerárquica y excluyente, dividiendo a las personas en dos categorías: femenina y masculina. Como este concepto está definido como construcción sociocultural, varía según la cultura y también según el momento histórico (por ejemplo, tradicionalmente se ha atribuido a las mujeres la función de cuidar a los hijos y a las hijas, pero no hay ninguna razón biológica que explique por qué deben ser las mujeres las que se encarguen de estas tareas).

Así, mientras que a los niños se les potencia, educa o refuerza en capacidades como la asertividad, decisión, iniciativa, acción,..., a las niñas se les inculcan otra serie de capacidades, como la sumisión, los cuidados, la entrega, la comprensión..., evitando las citadas para los chicos por considerarlas "propias de hombres".

11 Carrasco, C. (1999): "Trabajos y cuidados: hacia una reorganización social del tiempo y el trabajo". Revista de servicios sociales y política social, N° 45.

Las razones por las que las diferencias biológicas entre los sexos se transforman en desigualdades en el ejercicio de derechos y libertades entre hombres y mujeres, vienen explicadas por la teoría sexo-género. De acuerdo con esta construcción científica existe un sistema jerárquico de relaciones sociales, políticas y económicas que, tomando como excusa una diferencia biológica sexual y su significado genérico, establece, reproduce y mantiene al hombre como parámetro de la humanidad, otorgándole una serie de privilegios e institucionalizando el dominio masculino sobre las mujeres.

2.2 LOS ESTEREOTIPOS Y LOS ROLES

Según la Real Academia Española de la Lengua (RAE) el estereotipo es una imagen o idea aceptada comúnmente por un grupo o sociedad con carácter inmutable. Se basa en ideas preconcebidas que distorsionan la realidad porque seleccionan o hacen énfasis en unos atributos en detrimento de otros. A partir de unos pocos rasgos, nos configuramos una imagen de los individuos y establecemos unas expectativas de comportamiento sobre ellos (por ejemplo, las chicas son débiles físicamente, los chicos fuertes; las mujeres son habladoras y los hombres callados).

Por otro lado, los roles hacen referencia a los papeles, funciones y expectativas diferentes que socialmente se adjudican a mujeres y hombres; mientras al rol femenino se le ha asignado primordialmente el espacio doméstico, lo reproductivo, al rol masculino se le ha adjudicado el espacio público, lo considerado productivo. Los roles son asumidos de forma inconsciente y llevan aparejados una serie de tareas que se supone deben cumplir.

2.3 EL JUEGO COMO MEDIO DE ADQUISICIÓN DE ESTEREOTIPOS

El juego simbólico,¹² característico en las niñas y los niños de edades comprendidas entre 3 y 6 años, tiene un importante papel en la imitación de modelos. Los niños y las niñas reproducen las escenas cotidianas de comunicación y relación que viven a diario, repitiéndose los roles sociales que las personas adultas desempeñan en la vida. De esta manera se produce un aprendizaje natural y espontáneo de los roles impuestos a cada sexo.

Observando los juegos espontáneos de las niñas y los niños, podemos ver que los contenidos varían según el sexo. En las niñas se dan juegos más tranquilos y juguetes menos variados (muñecas, juguetes domésticos...), mientras que en los niños juegos más físicos, bruscos y juguetes más diversos. Los niños prefieren jugar a guerras, ser pilotos, bandidos, etc..., eligiendo como compañeros de juego a los de su mismo sexo, y si dejan intervenir a alguna niña, será víctima de un rapto, y los valientes compañeros la salvarán teniendo, por tanto, las chicas un papel sumiso en el proceso.

Así, las posibles consecuencias a largo plazo de esta diferenciación son:

Niñas: desarrollan sentimientos de fragilidad, debilidad y menores posibilidades de explorar el mundo que les rodea. Sus juegos las preparan para su futuro papel de madres y amas de casa.

Niños: desarrollan sentimientos de fuerza, posibilidades de explorar el mundo y la sociedad. Sus juegos los preparan para participar en la sociedad, en cualquier actividad, profesión u oficio.

12 Hace referencia a reproducir la realidad.

2.4 SEXISMO-MACHISMO-FEMINISMO

A) Sexismo

El sexismo hace referencia al conjunto de todas y cada una de las costumbres empleadas en el seno del patriarcado, entendido este último como la manifestación y la institucionalización del dominio masculino sobre las mujeres, por el cual se conceden privilegios o se practica discriminación contra una persona por razón de sexo, sin atender a otras consideraciones como su trabajo o sus aptitudes.

Así, el sexismo se manifiesta como “un ejercicio discriminatorio por el cual se adscriben características psicológicas y formas de comportamiento y se asignan roles sociales fijos a las personas, por el sólo hecho de pertenecer a un determinado sexo, restringiendo y condicionando, de este modo, la posibilidad de un desarrollo pleno para todos los sujetos sociales, sean éstos hombres o mujeres”.¹³

En su forma extrema, el sexismo contra las mujeres es conocido como misoginia, que significa ‘odio a las mujeres’.

B) Machismo

El machismo es un comportamiento de desvalorización hacia las mujeres y responde al conjunto de actitudes y prácticas sexistas que discriminan o minusvaloran a las mujeres por considerarlas inferiores respecto de los hombres.

El machismo se caracteriza por el énfasis en la virilidad, la fuerza y el desinterés respecto a los asuntos domésticos por parte de los varones y engloba el conjunto de actitudes, conductas, prácticas sociales y creencias destinadas a justificar y promover el mantenimiento de actitudes discriminatorias contra las mujeres y contra los hombres cuyo comportamiento no es considerado como “masculino” a los ojos de la persona machista.

C) Feminismo

El feminismo es una corriente de pensamiento, en permanente evolución, por la defensa de la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres. Constituye una forma diferente de entender el mundo, las relaciones de poder, las estructuras sociales y las relaciones entre los sexos. La igualdad no pretende homogeneizar sino reconocer la diversidad de mujeres y hombres.

Gracias al feminismo, la sociedad ha tomado conciencia de la discriminación que sufren las mujeres y ha intentado eliminarla a través de la modificación y creación de nuevas leyes.

El movimiento feminista promueve los derechos de las mujeres, el acceso a la educación y al empleo, la posesión del propio cuerpo, el reconocimiento y atención a las víctimas de la violencia de género.... Sin embargo, el término feminismo tiende a estar mal considerado ya que es calificado como homólogo de machismo, cuando en realidad el vocablo equiparable a machismo sería el de hembrismo, definido como el conjunto de actitudes que consideran a las mujeres superiores a los hombres y, por el contrario, el equivalente a feminismo sería el movimiento de las nuevas masculinidades, movimiento de hombres que abogan por inventar una nueva masculinidad que establezca relaciones solidarias basadas en la cooperación, la proximidad, el pacifismo y la igualdad.

2.5 LA SEGREGACIÓN OCUPACIONAL POR RAZÓN DE SEXO

La segregación ocupacional es el reparto diferenciado de los puestos de trabajo de hombres y mujeres en el mercado laboral. Dicha segregación reviste dos formas distintas: la segregación horizontal (concentración de las mujeres en algunos sectores de

13 Maglie, G. y García Frinchaboy, M. (1988): “Situación Educativa de la Mujeres en Argentina”. Buenos Aires. Subsecretaría de la Mujer/UNICEF.

actividad y empleos específicos –educativos, asistenciales...- y los hombres en otros –construcción, ingenierías...-) y la segregación vertical (desigual presencia y proporción de mujeres y hombres en las diferentes categorías profesionales. Por ejemplo, gran parte de los puestos de responsabilidad o de mayor categoría están ocupados por varones).

Esta segregación ocupacional viene influida por la segregación formativa, que hace referencia a la diferente elección que se realiza en el itinerario formativo entre hombres y mujeres, tal y como se ha señalado en puntos anteriores.

2.6 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. BLOQUE 2

A) Actividades individuales

Actividad 1. Elabora una lista de las cualidades que piensas debe tener una persona que se dedique a la ingeniería. ¿Consideras que en esta lista hay cualidades que diferencien a mujeres y hombres? ¿Por qué?

Actividad 2. Pregunta a 5 compañeros y a 5 compañeras de cursos superiores por qué están realizando un bachillerato científico, o humanístico, qué les llevó a la elección de las diferentes asignaturas y qué carrera piensan estudiar. Analiza sus respuestas y confecciona una tabla con los resultados conseguidos diferenciando por sexos. ¿Obtienes respuestas distintas entre chicos y chicas?

Actividad 3. Pregunta entre el profesorado de las distintas materias, qué les llevó a elegir su carrera universitaria y por qué se dedican a la docencia. Observa si las contestaciones de profesores y profesoras son distintas.

Actividad 4. Redacta conclusiones con las respuestas obtenidas en las preguntas anteriores y con los contenidos estudiados en los bloques 1 y 2 de leer para saber.

B) Actividades en grupo

Actividad 5. Mirad los siguientes anuncios y contestad las preguntas que se presentan a continuación.



Anuncio 1



Anuncio 2



Anuncio 3



Anuncio 4



Anuncio 5



Anuncio 6



Anuncio 7



Anuncio 8



Anuncio 9

¿Qué veis en las imágenes? ¿Qué creéis que se aprende a partir de los juegos que se presentan (valores, cualidades, habilidades que potencian...)? ¿Creéis que influyen los juguetes

a la hora de elegir una profesión? Includ las aportaciones tomando como modelo la tabla adjunta (incorporad también los juguetes que tenáis en vuestra niñez).

Tipo de juguete	Yo jugaba con	Valores, cualidades, habilidades que potencia
Muñeca/o		
Acción/ aventura		
Juegos de mesa		
Simulación de tareas domésticas		
Manualidades/ puzzles		
Vehículos		
Peluquería y estética		
Video juegos		
Simulación de profesiones		
Otros		

Debatid las aportaciones y redactad un pequeño texto con vuestras conclusiones. Presentad los resultados al resto de la clase.

Actividad 6. Buscad anuncios de juguetes actuales en la red. Debatid en clase si considerarís que reproducen conductas estereotipadas o si no lo hacen. Explicad vuestras repuestas basándoos en los apartados 2.1, 2.2 y 2.3.

Bloque 3. Leer para saber

3.1 MUJERES EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA

En el transcurso de la historia muchas mujeres han contribuido al avance científico, aunque sus nombres no son tan conocidos como el de los varones. Desde la prehistoria hasta nuestros días han existido mujeres científicas que han encontrado múltiples dificultades para acceder a las instituciones que certifican qué es el conocimiento y, por tanto, alcanzar lo que desde un punto de vista académico se entiende por saber y ciencia. Tal y como afirma Núria Solsona i Pairó¹⁴, las mujeres siempre han sido conocedoras de la ciencia y poseedoras del saber, pero han sido dispuestas al margen del conocimiento masculino de la ciencia, pues al revisar la noción de ciencia se contempla que ésta ha estado elaborada desde una estructura de pensamiento sesgado y excluyente, que no ha tenido en consideración intereses o propuestas femeninas, siendo en su día desvalorizados y negándoles la categoría de científicos.

El trabajo científico ha sido atribuido mayoritariamente a los hombres. Las mujeres, a pesar de sus aportaciones científicas en todas las épocas, han sido víctimas del olvido y sólo desde los estudios de las mujeres se ha contribuido a rescatar los logros de las científicas a lo largo de la historia. Al mismo tiempo que han puesto de manifiesto los obstáculos hallados por las mujeres para entrar en las universidades y participar en los grupos, instituciones y foros científicos.

Si realizamos un breve recorrido histórico podemos comenzar citando, por ejemplo, la implicación de mujeres en el campo de la medicina que se ha registrado en varias civilizaciones tempranas como en Egipto, donde

Mérito Ptah (2700 a.C.) fue descrita en una inscripción como “principal médico”. También Tapputi-Belatekallim, en el 1200 a.C., desarrolló técnicas químicas para la producción de perfumes y cosméticos en la antigua Babilonia.

En Grecia, escuelas como la platónica o la pitagórica admitían a las mujeres en su seno, siendo famosas las denominadas «primeras pitagóricas», Teano, Arignote, Myia y Damo; las «pitagóricas posteriores» (s. IV y III), como Pintis, Aesana de Lucania, Penctiones; y las «neopitagóricas». También destaca Agnodice, nacida y muerta en Atenas en el último tercio del s. IV, quien constituye un hito en la historia de las mujeres científicas porque renuncia a su propia identidad para poder practicar la medicina, situación que se repite en más ocasiones, mujeres que se disfrazaban de hombres para estudiar o ejercer su profesión. Asimismo, está documentado que varias mujeres contribuyeron a la proto-ciencia de la alquimia en Alejandría (alrededor del siglo II), como María la Judía, a la que se le acredita como inventora de varios instrumentos químicos entre ellos la caldera doble (baño maría), o Hypatia de Alejandría (370-415), matemática, astrónoma y directora de la escuela neoplatónica, la cual escribió textos de geometría, álgebra y astronomía, y se le confirma con varias invenciones incluyendo el aerómetro, el astrolabio y un instrumento para la destilación del agua.

Continuando con la aproximación histórica a las mujeres en la ciencia, durante la Edad Media a ellas se les veda incluso la lectura y la escritura, por considerarse fuente de pecado y tentaciones. En esta situación, la única salida en muchos casos era la vida monástica y conventual, donde la humanidad preservaba su patrimonio cultural y en ella las mujeres

¹⁴ Máster en Didáctica de las Ciencias Experimentales y doctora en Ciencias de la Educación. Profesora de secundaria desde 1977 y asesora de coeducación.

podían estudiar, aprender, e incluso llegar a ser auténticas eruditas. Podemos citar a mujeres como Hroswitha (935 – 1002), una monja de la abadía benedictina de Sajonia que dejó constancia de los conocimientos matemáticos de la época, o Hildegarda de Bingen (1098- 1179 u 80), abadesa autora de varias obras en las que se ocupó fundamentalmente de aspectos teóricos y prácticos de la ciencia, en especial de la cosmología, así como de los animales, plantas y minerales y su relación con el bienestar de la humanidad.

En esta etapa también destacan las *mulieres salernitanae*,¹⁵ famosas tanto en los círculos científicos y médicos como en los populares. En la Europa medieval las mujeres practicaban la medicina y la cirugía con cierta competencia. Tuvo mucha consideración la Escuela Médica de Salerno y, dentro de ella, Trotula di Ruggiero, médica, que escribió obras sobre ginecología, cosmética y enfermedades de la piel. En esta Escuela no son mujeres aisladas, sino muchas, las que pudieron estudiar, ejercer la medicina y enseñarla en un lugar en el que fueron apreciadas. Del mismo modo, nombrar a Alessandra Giliani (1275-1326), anatomista que ideó la técnica de inyectar líquido en los vasos sanguíneos, de suma importancia en la anatomía.

Pero es en el Renacimiento, y luego con la revolución científica, cuando el interés de las mujeres por la ciencia se generaliza, a pesar de que durante la revolución científica (XVI- XVII) excluyeron a las mujeres de las universidades mientras que los varones podían perseguir sus intereses científicos en las nuevas instituciones.¹⁶ Tal y como señala Eulalia Pérez Sedeño,¹⁷ existen varios fenómenos que demuestran que las mujeres participaron en la ciencia, como las sátiras contra las féminas que se convierten en un género muy difundido, por ejemplo “*Satire contre les femmes*” de N. Boileau-Despreaux (1694), escrita contra Madame de La Sabliere,¹⁸ y la aparición de revistas científicas para damas, como la revista inglesa *Athenian Mercury*, publicada de 1691 a 1697, que salía dos veces por semana y en una de sus secciones se daba respuesta a las preguntas de las lectoras, mujeres vinculadas a la ciencia.

Durante este periodo, gran parte de las mujeres que desearon trabajar en ciencia lo hicieron en la ciencia de la observación, especialmente en astronomía. Entre 1650 y 1710, las mujeres representaban el 14% de quienes se dedicaban a la astronomía en Alemania. Alguna de estas mujeres fueron Marie Cunitz¹⁹ o Maria Winkelmann, quien hizo

15 Damas de Salerno.

16 El humanismo –XIV-XVI- abogó por la instrucción «fuertemente ideologizada» que permitiera un mejor gobierno del hogar y la educación cristiana de las criaturas. Como muestra “La instrucción de la mujer cristiana”, escrita para Catalina de Aragón, en la que se cita que «los estudios dan forma a la crianza y costumbre; instruyen en la vida; enseñan a obrar conforme a virtud; encaminan a la razón; y finalmente muestran vivir sin perjuicio de nadie, ni de sí misma. Pero esa educación nunca puede estar orientada al magisterio, a conseguir un puesto profesional, pues no es bien que ella enseñe... porque habiéndose puesto en la cabeza alguna falsa opinión no la traspase a los auditores con la autoridad que tiene la maestra y traiga a los otros a su mismo error» (Agrippa d’Aubigne, citado en King, M. L. (1993): “Mujeres renacentistas. La búsqueda de un espacio”, Alianza). Sólo años más tarde, en 1678, apareció un panfleto, *Advice to the women and Maidens of London*, de autoría desconocida, que exhortaba a las mujeres a rechazar las labores domésticas y a dedicarse a estudiar matemáticas y contabilidad.

17 Catedrática de Lógica y Filosofía de la Ciencia (UPV) desde 1999, actualmente en comisión de servicio en el Instituto de Filosofía del CSIC (Madrid).

18 Margueritte de La Sablière, francesa que vivió entre 1636 y 1693, estudió matemáticas, física y astronomía. N. Boileau-Despreaux (1694) escribió contra ella la “*Sátira de las Mujeres*”, donde la describe, semijorobada, observando Júpiter astrolabio en mano, hecho al que se atribuía su semiceguera y mala figura. Afortunadamente, no todos pensaban así y C. Perrault contestó a esa sátira con su “*Apología de las mujeres*”, donde defendía a Mme. de La Sablière de esos ataques, alabando su talento y su modestia, que le hacía no presumir de él.

19 Fue conocida en su tiempo como la Palas de Silesia (Palas era el dios de la sabiduría en la mitología griega). Dedicó sus conocimientos matemáticos especialmente al estudio de la astronomía, difundiendo con empeño la segunda ley de Johannes Kepler que éste enunciara en 1609, revisando sus tablas astronómicas y corrigiendo muchos de los errores que contenían. Un accidente geográfico del planeta Venus fue bautizado en su honor como el Cráter de Cunitz.

algunas contribuciones originales, incluyendo el descubrimiento de un cometa.

A partir de la revolución científica, con el cambio de la ciencia y la imposición de las teorías de Newton, las popularizaciones sobre mecánica y astronomía tuvieron que ser reescritas. Así surgieron toda una serie de libros, de los cuales, sin duda, uno de los más famosos es "Il newtonianismo per le dame", de Francesco Algeroti (publicado en 1737), en el que se expone la óptica y física newtoniana. En el título se explicita la audiencia a la que va dirigida, las mujeres.

En esta época, algunas féminas escribieron obras de divulgación científica. De entre todas mencionar a Madame de Chatelet (1706-1749), matemática y física francesa que divulgó conocimientos sobre cálculo diferencial e integral; María Gaetana Agnesi (1718-1799) quien escribió "Instituzioi analitiche ad uso della gioventù", una de las obras más importantes de entonces en la que reunía trabajos de diversos matemáticos aparecidos en diferentes lenguas; y a Jane Marcet (1769-1858) que publicó "Conversations on Chemistry", una introducción a los principios científicos de la

química que rápidamente se convirtió en un éxito llegando a alcanzar varias reediciones. También destacan Ana Morandi Manzolini,²⁰ catedrática de anatomía, y Laura Bassi, médica y filósofa, dedicada a la anatomía, historia natural y versada en varias lenguas, pionera al ocupar una cátedra de física en la Universidad de Bolonia en 1776.

Durante estos siglos, XVII y XVIII, alcanzan su máximo esplendor las academias científicas, como la Académie Française o la Royal Society de Londres, las cuales prohibieron la incorporación de las mujeres en su seno, impidiendo la entrada de mujeres como Margaret Cavendish²¹ o Caroline Herschell²² al considerarlas amateurs.²³ La Académie des Sciences de París se negó a admitir a Marie Curie un año antes de que le concedieran el premio Nobel.²⁴ Tampoco se había permitido la entrada a Sophie Germain²⁵ en la Academie Française. La primera mujer en incorporarse en la Académie des Sciences francesa, fundada en 1666, fue Yvonne Choquet-Bruhat,²⁶ y lo hizo en 1979. Dos mujeres, Marjory Stephenson²⁷ y Kathleen Lonsdale,²⁸ fueron las primeras en ser admitidas en la Royal Society en 1945,

20 Italiana, 1716-1774.

21 Aristócrata inglesa y una prolífica escritora que participó en discusiones sobre la materia y el movimiento, la existencia del vacío, la percepción y el conocimiento. También en la formulación de las primeras teorías moleculares. Llegó a escribir diez libros de filosofía natural, lo que hoy se conoce como física.

22 Matemática y astrónoma autodidáctica inglesa de origen alemán la cual descubrió 8 cometas. Publicó el catálogo de 1500 nebulosas descubiertas por ella y su hermano, lo que le valió una medalla de oro de la Sociedad Astronómica Royal y, a los 85 años, recibió el nombramiento honorario, no activo, de esta sociedad. En su honor llevan su nombre el asteroide 281 Lucrecia y el cráter lunar C. Herschel.

23 Denominaban que tenían carácter amateur en la investigación porque no mostraban ninguna relación formal y continua entre la ciencia y la economía y la política. Ziman, J. (1976): "The Force of Knowledge. The Scientific Dimension of Society, Cambridge University Press", Londres.

24 Primera mujer que obtuvo el premio Nobel en física en 1903 por el descubrimiento de la radioactividad natural, y que se convirtió en doble ganadora del Nobel, en 1911, por la separación del radio.

25 Matemática francesa (1776-1831) que hizo importantes contribuciones a la teoría de los números y la teoría de la elasticidad. Utilizó el pseudónimo "Señor Le Blanc" para poder escribir sus observaciones a su profesor Lagrange. Fue la primera persona que trabajó sobre la elasticidad pero la comunidad científica la excluyó por su biología, ser mujer, no por su capacidad matemática.

26 Matemática y física francesa nacida en 1923.

27 Bioquímica británica (1885 - 1948).

28 Cristalógrafa irlandesa (1903 - 1971) que corroboró la estructura hexagonal plana sospechada benceno por métodos de la difracción de rayos X y del neutrón.

y Liselotte Welskopf se convirtió, en 1964, en la primera mujer miembro de pleno derecho de la Akademie der Wissenschaften de Berlín (antes hubo mujeres miembros honoríficos o correspondientes -no de pleno derecho-, como Lise Meitner,²⁹ en 1949. Desde su creación, en 1700, hasta 1964 sólo diez mujeres habían conseguido acceder a ella). Por su parte, María Mitchell³⁰ fue la primera mujer elegida miembro de la American Academy of Arts and Sciences en 1848 y de la American Association for the Advancement of Science en 1850. En el contexto español, las primeras españolas en acceder a las academias científicas nacionales fueron María Cascales (Real Academia de Farmacia, en 1987) y Margarita Salas (que leyó su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1988).

Continuando con las mujeres científicas, dentro del periodo de la Ilustración encontramos a Marie Meurdrac, que publicó el primer tratado importante de química escrito por una mujer “La chymie charitable et facile en faveur des dames”, y Anne Finch Conway, de la que parte de su obra se atribuyó al científico Van Helmont. El siglo XVIII, aunque a las mujeres sólo se les permitía proseguir ciertos estudios científicos como pasatiempos, fue fecundo en cuanto a la labor científica de las mujeres. Por ejemplo, la botánica era un interés femenino popular en ese siglo, pero no juzgaban a las mujeres bastante inteligentes para trasladar sus aportaciones a los discursos formales de la clasificación científica. No obstante, les permitieron identificar y dibujar las plantas y las flores en su tiempo de ocio. El dibujo era una habilidad importante que las mujeres cultivaron y sirvió para la ciencia, especialmente con respecto a nuevas especies de plantas con las

que se volvía de viajes de exploración por el extranjero. Maria Sibylla Merian se convirtió en una importante botánica que dibujó y catalogó flores nuevas (en reconocimiento de su labor dos mariposas llevan su nombre). Sin embargo, el Linneausel, sistema de clasificación de las plantas basado en características sexuales, fue vetado para las mujeres y antes de fin de siglo desalentaron a las féminas de aprender sobre la reproducción de las plantas por miedo a que tomaran lecciones morales incorrectas siguiendo el ejemplo de la naturaleza. También destacan Mary Worley Montagu, que introdujo en Europa las técnicas de inmunización contra la viruela, y Nicole Lepaute Reine, quien contribuyó en la predicción del cometa Halley el 14 de diciembre de 1758.

En este periodo histórico muchos experimentos se llevaban a cabo en el ámbito del hogar, por lo que algunas mujeres participaban en ellos junto a sus maridos o con otros miembros de la familia. Entre el caso más conocido está Marie-Anne Pierrette Paulze, quien se convirtió en ayudante en el laboratorio casero de su marido Antoine-Laurent Lavoisier. Marie-Anne tradujo al inglés la correspondencia de su marido con los químicos ingleses, así como la totalidad de la obra de Richard Kirwan “Ensayo sobre el flogisto”, un texto dominante en la controversia mantenida entre los químicos ingleses y franceses sobre la naturaleza del calor en las reacciones químicas. Marie-Anne tomó lecciones de dibujo y grabó las catorce placas del “Traité Élémentaire de Chimie”³¹ de su marido (1789). La señora Pierrette mantuvo correspondencia con científicos y naturalistas franceses, muchos de los cuales quedaron impresionados por su intelecto.

29 Física austriaca (1878 -1968).

30 Astrónoma americana (1818-1889).

31 Libro considerado como el primer manual moderno de química.

Durante el siglo XIX, las contribuciones de las mujeres científicas tampoco fueron reconocidas al seguir excluidas de la educación científica formal, aunque a algunas ya les permitieron la entrada en sociedades doctas durante este periodo, la mayoría con voz pero sin voto. La científica escocesa Mary Somerville realizó experimentos sobre magnetismo y se le reconoció el descubrimiento de las características magnéticas de los rayos violetas del espectro solar. Ella también fue autora de varios textos matemáticos, astronómicos, físicos y geográficos, y defendió la educación de las mujeres. En 1835, ella y Caroline Herschel fueron las primeras dos mujeres elegidas miembros honorarias de la Real Sociedad Astronómica Escocesa, aunque Mary no podía visitar dicha sociedad si no recibía una invitación especial para ello. Hay que mencionar que, a pesar de las restricciones de las sociedades científicas, las mujeres continuaron con su producción científica aumentando a partir de 1860 como se comprueba en el índice del Royal Society Catalog, pues aún sin ser miembros, si que podían publicar sus trabajos en las revistas científicas.

También en el siglo XIX destacan Augusta Ada Byron Lovelace, matemática inglesa, considerada la precursora de la informática y el lenguaje de programación; Margaret Lindsay Murray Huggins, astrónoma que logró junto a su marido algunos de los primeros espectros de objetos astronómicos, como la Nebulosa de Orión, y Sofia Kovalevskaia, primera doctora mundial en matemáticas.

Ya en el siglo XX, en el que se reguló el acceso de las mujeres a la Universidad, destacan, por citar algunas, Marie Sklodwska-Curie, la primera persona que recibió dos premios Nobel en dos áreas científicas –Física y Química–; Irène Joliot-Curie, premio Nobel de Química en 1935

por sus trabajos para sintetizar nuevos elementos radioactivos; y Emmy Amalie Noether que, entre 1915 y 1919, trabajó en el teorema de Noether que prueba una relación entre las simetrías en física y los principios de conservación. También nombrar a Alice Eastwod quien con poquísima enseñanza sistemática se convirtió en una de las botánicas más importantes de principios del siglo XX; Virginia Apgar que ideó en 1953 una prueba-escala estandarizada para aplicar a las y los recién nacidos; y Lise Meitner quien, junto a Otto Hahn, explicó el mecanismo de la fisión nuclear de los núcleos pesados, aunque únicamente Hahn recibió el premio Nobel de Química en 1944. Chien Shiung Wu hizo experimentos que pusieron de manifiesto la no conservación de la paridad en las interacciones nucleares débiles, lo cual fue explicado teóricamente por Chen Ning Yang y Tsung Dao Lee, quienes recibieron el premio Nobel de Física en 1957. Y, finalmente, Rosalind Elsie Franklin que participó activamente en las investigaciones sobre la estructura del ADN. En 1953, su investigación permitió a Watson y Crick concebir su modelo sobre la estructura del ADN. Ella no pudo compartir el premio Nobel con Crick³², Watson³³ y Wilkins³⁴ debido a su muerte prematura.

Existieron matemáticas, astrónomas, alquimistas, químicas, físicas, médicas, biólogas, geólogas, zoológicas, botánicas, inventoras..., aunque no se conozcan y continúen hallándose prejuicios en el mundo científico sobre las mujeres y su capacidad para la ciencia. La participación femenina en la construcción y producción de las ciencias experimentales ha sido una historia de obstáculos, invisibilidad, incomprensión y devaluación.

El trabajo de búsqueda de la historia de estas mujeres no ha sido fácil. Su participación

32 Físico, biólogo molecular y neurocientífico británico (1916 - 2004).

33 Biólogo estadounidense (1928).

34 Físico estadounidense (1916 - 2004).

en la ciencia forma parte de lo que se llama historia invisible.

Durante siglos, las mujeres se han acercado a todos esos campos desde la cotidianidad de sus vidas, desde el día a día, de forma callada y silenciosa. En muchas ocasiones, las mujeres por miedo, por creer que no se tomarían en serio sus trabajos, o porque no lo permitía la legislación vigente, los presentaban firmados con pseudónimos o sólo con las iniciales de su nombre, no pudiendo detectar si se trataban de trabajos de hombres o mujeres. Igualmente, a veces la ley impedía a la mujer ser protagonista de sus logros; por ejemplo en los Estados Unidos se abrió la primera oficina de patentes en 1790 y en muchos estados, las mujeres no podían registrar sus inventos sin incluir como autores principales a sus esposos, padres o hermanos. Por este motivo, algunos inventores lo han sido ficticios o algunos inventos no se registraron con el nombre de sus verdaderas autoras.

3.2 MUJERES INGENIERAS

A pesar de las dificultades que históricamente han encontrado las mujeres, como hemos señalado en el apartado anterior, éstas han ganado terreno en diversas áreas. Tan sólo hace un siglo era impensable que una mujer pudiera ser ingeniera, sin embargo, pioneras en esta rama como **ADA LOVELACE**, quien en 1835 comenzaba el desarrollo de la programación computacional, y **GRACE MURRAY HOPPER**, que se considera creadora del lenguaje Cobol, abrieron el camino a muchas mujeres que demostrarían que los prejuicios debían quedar atrás y que se tenía la capacidad para desenvolverse en la ingeniería.

Cabe destacar entre las mujeres ingenieras a **FRANCES ELIZABETH ALLEN**, nacida en 1932, pionera en el campo de la optimización de compiladores.³⁵ Trabajó en IBM y fue reconocida dentro de la compañía con su nombramiento como IBM Fellow,³⁶ siendo la primera mujer en recibir este honor. Fue merecedora en 2006 del Premio Turing, considerado el Nobel en el campo de las Ciencias de la Computación, por sus contribuciones que mejoraron fundamentalmente el rendimiento de los programas de computadora y aceleraron el uso de sistemas de computación de alto rendimiento. Desde el prestigioso IBM Thomas Watson Research Center, Allen sentó las bases teóricas y prácticas de las técnicas de optimización automática en compiladores, optimización de código y la extracción automática de paralelismo (realización de una tarea repartida en procesos hechos al mismo tiempo). Además, definió una serie de técnicas que se siguen utilizando en los compiladores actuales y que contribuyeron a aumentar su eficiencia. Al margen de sus éxitos científicos se ha distinguido por su trabajo a favor del acceso de las mujeres a la ciencia, especialmente en la ingeniería y computación, donde su presencia sigue siendo minoritaria.

JULIA KING, goza de prestigio internacional por sus investigaciones sobre la fatiga y la fractura de materiales estructurales, y fue condecorada con el honor de comandante del imperio británico por su servicio a la ingeniería de materiales. En su trayectoria profesional destaca su incorporación a la prestigiosa compañía británica de diseño y fabricación de automóviles y aviones Rolls Royce, en 1994, en calidad de directora de materiales, al frente de un equipo de doscientos cincuenta ingenieros. Pronto fue ascendida al cargo de directora de ingeniería avanzada, para continuar como directora ejecutiva de los sistemas de ventilación

35 Parte del computador encargada de traducir las instrucciones de un programa a códigos entendibles por las máquinas.

36 Es la denominación de las personas integrantes a la junta de consejeros de IBM, directamente elegidas por el presidente de la compañía. Aproximadamente 4 o 5 personas son seleccionadas cada año como reconocimiento a su labor. Está considerado como el mayor honor que un/a tecnólogo/a puede obtener en IBM.

de Rolls Royce. Continuó cosechando éxitos en el Instituto de Física del Reino Unido. Es ferviente partidaria de medidas para aumentar la presencia de mujeres en la ingeniería, destacando las visitas frecuentes que realiza a colegios para inspirar a las alumnas.

El caso de España

PILAR CAREAGA BESABE

(Madrid, 1908-1993)



Primera mujer ingeniera de España. Se graduó en 1929 en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid, aunque nunca ejerció la profesión. Se dedicó a la política, llegando a ser alcaldesa de Bilbao entre 1969 y 1975. En 1977 sufrió un atentado terrorista en Getxo (Vizcaya), del que escapó milagrosamente con vida. Desde entonces su vida social se oscureció.

Fue, también, la primera mujer en conducir una máquina de tren, lo que supuso un acontecimiento social de la época. Realizaba sus prácticas de ingeniería industrial en el ferrocarril y no dudó en ponerse el mono de trabajo y conducir una locomotora de vapor desde la estación Norte de Madrid, a la estación del mismo nombre en Bilbao.

El 17 de junio de 1975 se graduó **DOLORES NORTE GÓMEZ**, primera mujer española ingeniera superior de minas.

Otras mujeres ingenieras

ISABEL PÉREZ GRANDE. Ingeniera aeronáutica. Es secretaria académica de la Escuela de Aeronáuticos de la UPM³⁷ e investigadora principal del Grupo de investigación UPM: Desarrollo y ensayos aeroespaciales. Actualmente lidera el grupo UPM, responsable del subproyecto IDR-UPM, que consiste en el control térmico de la estructura PFI (Post Focus Instrumentation) y del rack de equipos electrónicos de dicha estructura, así como el control térmico a nivel de sistemas de SUNRISE, esto es, la coordinación del diseño térmico global hasta el momento del vuelo científico. El proyecto SUNRISE, promovido por la investigación alemana, vigilará el sol en un vuelo desde el Polo Norte que simula las condiciones de observación desde el espacio. Conocer mejor la estructura y dinámica magnética del astro rey es el principal objetivo científico. Isabel Pérez recibió el premio Amelia Earhart.³⁸

MARÍA JESÚS PRIETO LAFFARGUE. Inició sus estudios en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, de donde pasó a la Escuela Superior de Ingenieros de Telecomunicación en la Universidad Politécnica de Madrid en 1964, en cuyo curso, contando con ella, sólo había tres mujeres matriculadas. También posee el título de Alta Dirección de Empresas en el IESE (Instituto de Estudios Superiores de la Empresa) de la Universidad de Navarra. Es presidenta del Instituto de la Ingeniería de España, directora general de la Fundación Madritel y anteriormente ocupó diversos cargos como responsable de áreas en Telefónica (gerente nacional de Telefónica sistemas; asesora en tecnología y mercados

³⁷ Universidad Politécnica de Madrid.

³⁸ Galarcón que concede anualmente la Fundación Internacional "Zonta" en honor de la famosa piloto Amelia Earhart, con la finalidad de apoyar y fomentar la investigación aeronáutica y espacial entre las mujeres.

de Telefónica; directora general de Sistelcom; directora fundadora de Airtel Móvil), adjunta al presidente de Unión Fenosa Inversiones, y directora general del Instituto Nacional de Meteorología. En definitiva, toda una vida profesional dedicada al servicio de las nuevas tecnologías. Ha recibido diversos premios, como el Pro-Emula, otorgado por la Federación Española de Mujeres Directivas, Profesionales y Empresarias (FEDEPE), en 1989; el premio Nacional Directivo, otorgado por la Cámara de Comercio de Madrid, en 1994, siendo la primera mujer que lo recibió, y el premio Heroína 2002 otorgado por Charter 100.³⁹

MARÍA MARCED MARTÍN. Ingeniera Superior en Telecomunicaciones. Inicia su trayectoria profesional en España donde trabaja para Telefónica, para el Grupo de Comunicaciones Digitales, para Fujitsu, donde desarrolla software basic y, posteriormente, para National Semiconductors Corporation, donde dará comienzo su carrera en el área de marketing como ingeniera de aplicaciones de campo. En 1984, se une a Intel como ingeniera de aplicaciones de campo en España, donde ocupa diferentes puestos directivos tanto en grupos de marketing de productos como corporativos. Tras 19 años en Intel, Marced entra a formar parte de Philips, donde en 2003 es nombrada vicepresidenta y directora general de Philips Semiconductores. Permanece en la multinacional hasta enero de 2007, cuando regresa a España, su país natal, como asesora independiente. En la actualidad es consultora ejecutiva de DS2 Corporation. Entre los reconocimientos a su trayectoria profesional, podemos señalar que en 1992

es nominada por España para el premio a la Mujer Europea.

MARÍA TERESA ARREDONDO WALDMEYER. Ingeniera Superior en Telecomunicaciones, es directora de Life Supporting Technologies y de actividades tanto docentes como investigadoras. María Teresa Arredondo cuenta con una amplia experiencia en las más avanzadas áreas de investigación, como la inteligencia ambiental, m-Salud, m-Inclusión Social, infobio-nano-cogno tecnologías, interfaces adaptativas centradas en la persona usuaria de última generación, sistemas complejos de realidad virtual, servicios socio-sanitarios para la mejora de la calidad de vida, figurando como miembro del Foro de Vida Independiente de la Unión Europea.⁴⁰ Su permanente contacto con la industria y con centros de investigación y docencia, hace que tenga una clara visión de la situación actual en domótica, inteligencia ambiental, interfaces adaptativas, etc., que la sitúan como una asesora frecuente en el paradigma actual del mundo de la investigación en salud electrónica, así como en inclusión social de personas con discapacidad y personas mayores con necesidades especiales.

AMPARO MORALEDA MARTÍNEZ. Terminó sus estudios superiores de Ingeniería Industrial en la Universidad de Comillas en 1987, y al año siguiente obtuvo un máster en administración empresarial por el IESE. A finales de 1988 se incorporó como técnica de sistemas en IBM España, donde desempeñó diversos cargos directivos. A mediados de 1997 fue nombrada directora general de Ingeniería de Software Avanzado, S.A. para

39 Premio que la Asociación Internacional de Mujeres y el Instituto Mapfre de seguridad vial otorgan a las mujeres que destacan por su trayectoria personal y profesional excepcional, o por sus actuaciones en bien de la Comunidad.

40 El Foro de Vida Independiente es una agrupación de mujeres y hombres interesados en luchar contra la discriminación que sufre el colectivo de personas con diversidad funcional (discapacidad), partiendo de las ideas y opiniones forjadas a través de sus vivencias diarias. El término vida independiente no hace referencia a las capacidades funcionales, no significa "hacer todo sin ninguna ayuda humana externa". En términos generales se emplea para indicar que las personas con diversidad funcional tienen control sobre sus vidas, pueden acceder a las mismas oportunidades y enfrentarse a las mismas elecciones en la vida diaria, de la misma manera que las personas sin diversidad funcional tienen estos hechos garantizados. Las personas funcionalmente diversas tienen derecho a pensar y hablar por sí mismas sin la interferencia de otras.

España. Gracias a su excelente gestión, en 2000 fue nombrada vicepresidenta mundial de Operaciones de Servicios de Integración Tecnológica, con base en Nueva York (Estados Unidos), donde además, desde junio de aquel año, desempeñó el cargo de ejecutiva adjunta de Louis V. Gerstner, presidente mundial de IBM Corporation. Es importante destacar que, desde este puesto, participó activamente en la toma de decisiones estratégicas que la compañía se impuso a finales de la década de los noventa del siglo pasado. En 2001 la nombraron presidenta de la empresa estadounidense en España.

MAGDA SALARICH FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA. Su vida profesional comenzó en el momento en el que obtuvo el título de Ingeniera en el Instituto Católico de Artes e Industrias (ICAI), en Madrid. En 1979 comenzó a trabajar en la fábrica de Citroën en Vigo como jefa del departamento de información interior. En 1980 fue designada jefa del departamento de formación, cargo que, hasta 1981, compaginó con el de información interior. En 1992 la nombraron adjunta a la dirección comercial para Europa, cargo que combinó con el de adjunta a la dirección de marketing, hasta 1994, cuando fue escogida directora de marketing para Europa. En 1996 regresó a España como directora general adjunta de Citroën Hispania, sin menoscabo de su cargo de directora de marketing comercial para Europa. En 2000, finalmente, fue designada directora general de Citroën Hispania. De esta manera, además, Salarich se convirtió en la primera persona española en la historia de Citroën que ocupaba puestos de máxima responsabilidad, ya que sus competencias abarcaban todos los países de Europa occidental, excepto Francia, donde la empresa aplica una política comercial singular. Ha recibido numerosos premios como el premio empresarial del año de la Asociación Española de Mujeres Empresarias de Madrid (ASEME) (1999), el premio Woman of the

Year, otorgado por la prestigiosa revista del sector automovilístico *Automotive News Europe* (2000) y el premio *Women Together*, concedido por *Together in the World*, programa oficial de la Unesco.⁴¹

MARÍA TERESA GONZÁLEZ AGUADO. Cursó estudios universitarios en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, titulándose en el año 1982 en la especialidad de Geología y Geofísica con premio fin de carrera. Es doctora desde el año 1985, siendo la primera mujer en España que alcanza dicho grado en la Ingeniería de Minas. Inició su actividad profesional en el año 1981 en el ámbito de la consultoría vinculada a la investigación minera y cartografía geológica hasta 1985. Posteriormente, y a lo largo de su trayectoria académica, ha mantenido contacto con el mundo empresarial mediante proyectos de investigación y asesoría en los campos del cemento. Es profesora titular de Universidad de la Escuela de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid y ha ocupado diversos cargos de gestión universitaria: subdirectora, secretaria y defensora universitaria en la UPM.

ELENA SALGADO MÉNDEZ. Ingeniera industrial en las especialidades de Técnicas Energéticas y Organización Industrial y licenciada en Ciencias Económicas por la Universidad Complutense de Madrid. Autora de numerosos estudios y artículos sobre temas retributivos, Elena Salgado fue la primera mujer galardonada con la Gran Cruz de la Orden del Mérito Militar, distinción concedida por el Gobierno a propuesta del Ministerio de Defensa, departamento en cuya reorganización colaboró desde 1984. Ha sido ministra de Sanidad y Consumo (2004-2007), ministra de Administraciones Públicas (2007-2008) y actualmente es la vicepresidenta segunda del Gobierno de España y ministra de Economía y Hacienda.

41 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

NURIA OLIVER RAMÍREZ. Ingeniera Superior de Telecomunicaciones, realizó el doctorado en el MIT (Massachusetts Institute of Technologies), donde trabajó como investigadora, así como en otros centros de investigación de prestigio internacional. Ha ocupado puestos de responsabilidad en empresas importantes del mundo de las telecomunicaciones. Citada como una de las y los 40 jóvenes de mayor influencia de España por el diario El País (1999), tiene, entre otros, el primer premio Nacional de Ingenieros de Telecomunicaciones (1994).

PILAR CARBONERO ZALDUEGUI. Doctora ingeniera por la Universidad Politécnica de Madrid, catedrática de bioquímica y biología molecular, ha sido la primera mujer en ingresar en la Real Academia de Ingeniería.

PATRICIA ORTEGA GARCÍA. Ingeniera agrónoma desde 1987. Es la primera mujer teniente coronel en las Fuerzas Armadas españolas.

ARÁNZAZU MONTES CORTABERRÍA. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, es directora de recursos humanos y organización de UNICEF España. Cuenta con más de 20 años de experiencia en todas las áreas ejecutivas de recursos humanos.

DOLORES ROMANO MOZO. Ingeniera agrónoma, desempeña su actividad profesional en la Fundación Ecología y Desarrollo de Zaragoza, donde coordina el área de residuos, llevando a cabo proyectos demostrativos de prevención y reciclaje de residuos y programas de educación ambiental. Es presidenta de Greenpeace España.

3.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. BLOQUE 3

A) Actividades individuales

Actividad 1. Busca información sobre la obra de Ada Lovelace, Grace Murray Hopper, Valentina Tereshlova y Amaya Rodrigo. ¿Conocías sus historias?

Actividad 2. Patsy Sherman, Patricia Billings, Catherine Blodgett, Edith Flanigen, Mary Kies y Stephanie Kwolek. Investiga quiénes son y qué han realizado. Presenta sus biografías en público.

B) Actividades en grupo

Actividad 3. Formad grupos de cuatro personas. Cada grupo elegirá a dos mujeres ingenieras presentadas en el punto 2.3. Elaborad unos paneles divulgativos (podéis incluir fotografías).

Actividad 4. Women Nobel Laureates



http://nobelprize.org/nobel_prizels/lists/women.html

The Nobel Prize and Prize in Economic Sciences have been awarded to women 41 times between 1901 and 2009. Only one woman, Marie Curie, has been honoured twice, with the 1903 Nobel Prize in Physics and the 1911 Nobel Prize in Chemistry. This means that 40 women in total have been awarded the Nobel Prize between 1901 and 2009.

Physics

1903 - Marie Curie

1963 - Maria Goeppert-Mayer

Chemistry

1911 - Marie Curie

1935 - Irène Joliot-Curie

1964 - Dorothy Crowfoot Hodgkin

2009 - Ada E. Yonath

Physiology or Medicine

1947 - Gerty Cori

1977 - Rosalyn Yalow

1983 - Barbara McClintock

1986 - Rita Levi-Montalcini

1988 - Gertrude B. Elion

1995 - Christiane Nüsslein-Volhard

2004 - Linda B. Buck

2008 - Françoise Barré-Sinoussi

2009 - Elizabeth H. Blackburn

2009 - Carol W. Greider

Construid, en un póster, un eje cronológico o línea del tiempo (siguiendo las orientaciones adjuntas) de la época en la que vivieron las mujeres citadas. Podéis colocar la foto de cada una de las mujeres en su fecha de nacimiento y por qué obtuvieron el premio.

EJE CRONOLÓGICO (Pautas de elaboración)

Los ejes cronológicos, también conocidos como líneas del tiempo, nos permiten observar, de

forma conjunta, la sucesión de los acontecimientos y los procesos históricos, y también situar las fechas concretas de un hecho en el espacio de tiempo determinado. Para realizar un eje cronológico seguiremos los siguientes pasos:

1. Ordenar los hechos por fechas de la más antigua a la más reciente.
2. Restar la fecha más reciente a la más antigua y dividir en períodos proporcionales el eje cronológico. El eje cronológico puede ser una línea vertical u horizontal.
3. Situar las fechas indicadas sobre la línea del eje, respetando las porciones de tiempo que abarca cada segmento del eje.

Bloque 4. ¿Qué puedes hacer tú?

4.1 LEYES Y NORMAS

El artículo 14 de la Constitución Española señala que:

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.

Sin embargo, a pesar del reconocimiento formal de la igualdad entre mujeres y hombres, todavía encontramos sectores donde las mujeres están diferentemente representadas, como las ingenierías, por ello son necesarios poner en marcha mecanismos, estrategias y leyes que reduzcan la desigualdad existente entre hombres y mujeres. Entre ellas destacan:

4.1.1 Acción positiva: estrategia destinada a establecer la igualdad real y efectiva entre mujeres y hombres por medio de medidas temporales que permitan contrarrestar o corregir

aquellas discriminaciones que son el resultado del sistema social de género y de prácticas sociales, en ocasiones, aparentemente neutrales. Esto es, medidas dirigidas a un grupo determinado, con las que se pretende suprimir y prevenir una discriminación o compensar las desventajas resultantes de actitudes, comportamientos y estructuras existentes.

Indirecta. No incide directamente en los resultados (normas, leyes...).

Directa. Incide directamente en los resultados (cuotas).

4.1.2 Discriminación positiva: este sistema constituye en realidad una medida de acción positiva, pero especialmente "incisiva",⁴² que consiste en una medida diferenciadora encaminada a privilegiar a los y las integrantes de un grupo desfavorecido. Ej.: Obligación de contratar mujeres hasta eliminar su bajo porcentaje de representación.

42 Que sirve para abrir.

4.1.3 Cuotas: es una acción positiva directa. Sistema por el cual se establecen porcentajes de participación de los colectivos desfavorecidos (en este caso por razón de sexo aunque puede ser por razón de raza, lengua...), en los ámbitos en los que están infra-representados, con el objetivo de conseguir su plena equiparación.

Las cuotas por género garantizan que las mujeres ocupen un porcentaje determinado de los miembros de un órgano, ya sea una lista de candidaturas, una asamblea parlamentaria, un comité o un gobierno. Otro beneficio es que este sistema reduce la brecha entre los números de mujeres y hombres representadas(os) en el ámbito político.

4.1.4 Paridad: igualdad de dos razones por diferencia. Esto es, un planteamiento que reconoce que, debido a las diferencias entre los sexos, es necesario un tratamiento diferente, pero con términos iguales. Por ejemplo la presencia estadística de mujeres en sectores en que se halle subrepresentadas y propugna la discriminación positiva para conseguir espacios laborales o políticos en los que, siendo mujer, es difícil o casi imposible entrar sólo por méritos propios, aunque estos sean relevantes, ya que los espacios económicos y de poder político se hallan bien hiperocupados por los varones (...)

4.1.5 Mainstreaming: las políticas de igualdad entre hombres y mujeres de la Unión Europea se conocen como “mainstreaming” de género, que en España se ha traducido con el término de “transversalidad”. La transversalidad propugna la inclusión de la perspectiva de género en las acciones públicas realizadas desde todas las estructuras institucionales. El objetivo es acabar con las barreras estructurales que impiden una mejor posición social y económica de las mujeres.

4.2 ELECCIÓN DE LA OPCIÓN FORMATIVA Y CARRERA PROFESIONAL

La elección de la carrera profesional refleja la identidad, aspiraciones y aptitudes de una persona. Es la primera gran elección a la que las y los jóvenes se enfrentan en su vida y de ella dependerá directamente su futuro bienestar.

La incertidumbre protagoniza siempre esta decisión y para vencerla es necesario, además de una profunda reflexión personal y el apoyo de familiares y profesionales orientadores, la información que permita analizar la oferta laboral con el fin de trazar el camino más adecuado, teniendo en cuenta que las profesiones se desarrollan en base de unas capacidades y no en condicionantes de sexo.

En relación al tema que nos ocupa, ofrecemos información sobre ingeniera/o aeronáutica/o; ingeniera/o en obras públicas; técnica/o electrónica/o; química/o e informática/o.⁴³

Ingeniera aeronáutica o ingeniero aeronáutico. Profesional con total competencia en todos los campos de la aeronáutica y del espacio, sin ningún tipo de limitación para ejercer la ingeniería aeroespacial. Puede trabajar en todos los ámbitos relacionados con las aeronaves y los vehículos espaciales, tanto en el diseño, proyecto, fabricación, reparación, mantenimiento y revisión, como en la infraestructura de los mismos.

Aptitudes necesarias: capacidad de organización, rigurosidad y disciplina; capacidad de razonamiento y reflexión; capacidad para

43 Información extraída de http://www.eligeprofesion.org/pro_008.asp?ipag=2

trabajar en equipo y cooperación; y capacidad numérica.

Salidas laborales: oposiciones/ empresa privada

- Diseño y proyecto de construcción y mantenimiento de aeronaves.
- Realización de vehículos espaciales.
- Dirección de infraestructuras y servicios aeronáuticos y aeroportuarios.
- Dirección o personal técnico de proyectos de terminales de aeropuertos.
- Dirección de investigación en el diseño de aviones y helicópteros.
- Instituciones oficiales responsables de las inspecciones y certificaciones.
- Instituciones públicas y privadas responsables del medio ambiente.

Raquel Gómez Miguel (1962)

Doctora ingeniera aeronáutica por la Universidad Politécnica de Madrid, ha desarrollado su actividad como investigadora tanto en el Departamento de Termofluidodinámico de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos e Ingenieras Aeronáuticas de Madrid como en la empresa Industria de Turbo Propulsores. En la actualidad ejerce su profesión en el área de propulsión del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). En el año 2002 fue galardonada con el premio de Tecnología Aeroespacial del INTA por su tesis doctoral "Una estructura de datos basada en aristas para la resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes".

Ingeniera o ingeniero en obras públicas.

Persona encargada de concebir, planificar, diseñar, construir, operar y mantener obras estructurales y de infraestructura, destinadas a aprovechar y a transformar los recursos naturales en beneficio de la satisfacción eficiente, segura, justa, económica y sustentable de las necesidades materiales de la sociedad.

Aptitudes necesarias: capacidad de organización, rigurosidad y disciplina; capacidad de razonamiento y reflexión; capacidad para trabajar en equipo y cooperación; y capacidad numérica.

Salidas laborales: oposiciones/ empresa privada/ trabajo autónomo.

- Empresas de construcción.
- Empresas consultoras.
- Administración Central del Estado.
- Centros de investigación.

Ola Sulyman (1950)

Ingeniera industrial nacida en Nigeria en el año 1950 y graduada en la Universidad de Zaria de este mismo país, posee especializaciones en Dirección de proyectos, Dirección de personal, Dirección para mujeres en África y Dirección de la construcción. En 1980 fue contratada por las autoridades de Aeropuertos de Nigeria como responsable de la gestión de la pavimentación, caminos, cercos y personal en seis aeropuertos de Nigeria. En 1994, era la directora del Aeropuerto Murtala Muhammed, el más grande del país. En la actualidad ostenta el cargo de presidenta de la Asociación de Mujeres Ingenieras Civiles de Nigeria (APWEN).

Técnica electrónica o técnico electrónico. Según su grado de especialización, hace funcionar desde aparatos eléctricos equipados con tubos o circuitos electrónicos, destinados al público (radios, televisores, etc.) hasta equipos profesionales (radares, ordenadores). Debido al rápido avance de la ciencia debe perfeccionar constantemente sus conocimientos.

Aptitudes necesarias: habilidad manual y capacidad numérica.

Salidas laborales: oposiciones/ empresa privada/ trabajo autónomo.

- Tiendas de electrónica.
- Fabricación de equipos electrónicos.
- Reparación de equipos electrónicos.
- Empresas de I+D (Investigación más Desarrollo).

La Facultad de Matemática Aplicada de la Universidad Católica de Santiago del Estero (Argentina) lanzó, durante el mes de febrero del año 2004, un programa educativo pensado para las mujeres en la ingeniería electrónica, con el fin de apoyar, informar y animar a las mujeres a emprender sus estudios universitarios en este campo profesional. Magdalena Mecchetti, doctora en Ingeniería Electrónica de esta Universidad y encargada de llevar a cabo dicha iniciativa, explicó durante la presentación del proyecto, que el objetivo último de este programa no era otro que “aumentar la comprensión técnica de las y los estudiantes así como el conocimiento del papel que juegan las mujeres en la fuerza de trabajo de ingeniería”.

Química o químico. Estudia las sustancias, su estructura (tipos y disposición atómica), sus propiedades y las reacciones que las transforman en otras sustancias. Analiza los procesos químicos desde diversas perspectivas como la bioquímica, la biología molecular o la ingeniería genética.

Aptitudes necesarias: capacidad de observación; capacidad de organización, rigurosidad y disciplina; capacidad de razonamiento y reflexión; capacidad numérica; e inclinación a la lectura y el estudio.

Salidas laborales: oposiciones/ empresa privada/ trabajo autónomo.

- Laboratorios de investigación y desarrollo.
- Laboratorios científicos.
- Centros de investigación públicos y privados.
- Plantas químicas.

- Empresas especializadas en inspección química.

Marie Curie (1867-1934)

Radioquímica nacida en Varsovia (Polonia), es la primera científica del mundo a la que se le han concedido dos premios Nobel (uno en Física y otro en Química). El primero de ellos, el Premio Nobel de Física (1903), le fue otorgado por sus investigaciones sobre el fenómeno de la radiación. Ocho años después, en 1911, le fue concedido el premio Nobel en Química, como reconocimiento a sus servicios para el avance de la química al descubrir los elementos radio y polonio.

Informática o informático. Se sirve de los medios electrónicos (concretamente de los ordenadores) para tratar la información. Analiza las necesidades de la empresa en la que trabaja y determina qué programas y qué sistemas son los más adecuados para solventarlas. Su trabajo abarca desde configurar complejos programas informáticos, hasta reparar pequeños conflictos de los ordenadores.

Aptitudes necesarias: capacidad de organización, rigurosidad y disciplina; capacidad de razonamiento y reflexión; y capacidad numérica.

Salidas laborales: oposiciones/ empresa privada

- Personal técnico en mantenimiento de sistemas y de servicios de Internet.
- Personal técnico en ventas de tecnologías de la información y la comunicación para sectores industriales.
- Departamento informático en pequeñas y medianas empresas.
- Analista de programación.
- Administración de redes de área local.
- Personal técnico en información y asesoramiento en sistemas y aplicaciones informáticas.

- Programación.
- Gestión de proyectos.

Según las últimas estadísticas, Internet y el mundo de los ordenadores en general, ha dejado de ser un espacio reservado sólo a los hombres. Prueba de ello, son las cada vez más publicaciones sobre el mundo informático dedicadas exclusivamente al sexo femenino, como por ejemplo la revista “Bust”, donde se editan artículos pensados para mujeres informáticas. Pionera en trabajar en este mundo fue Ada Lovelace. En su honor pusieron el nombre de “ADA” al primer lenguaje de programación.

A modo de resumen:

- Descubre, investiga e interpreta la realidad. Aprende a mirar el mundo con curiosidad, realismo y originalidad.
- Reconoce tus propios deseos, habilidades, dificultades, etc. para perfilar lo que eres y lo que quieres ser. Aprende a definir tus proyectos desde quien eres.
- Parte de tus capacidades, a nivel personal y social, y toma decisiones.

Nombre y apellidos:

Aptitudes y características personales	
Lo que valoro más para mi futuro	
Áreas o materias en las que obtengo buenos resultados	
Campos profesionales y/o profesiones que me interesan	
Lo que considero importante en un empleo	
Lo que se hacer	
Lo que me gustaría hacer	
Factores de mi entorno que me favorecen	
Factores de mi entorno que me dificultan	

Teniendo en cuenta estos factores, seguramente me decida por

- Cuestiona los estereotipos sexistas que limitan las existencias de hombres y mujeres porque restringen las experiencias vitales y disminuyen el abanico de posibilidades de inserción laboral.

4.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. BLOQUE 4

A) Actividades individuales

Actividad 1. Indaga sobre la información que se ofrece en los siguientes *links*:

<http://www.amingenieria.org>

<http://www.engineergirl.org>

<http://www.swe.org/swe/regiond/sections/sefl/Templates/queswe.htm>

<http://www.faq-mac.com/27410/si-apple-tuviera-mas-mujeres-ingenieras>

Elegid a dos personas para que trasladen la información de manera resumida al resto de clase.

Actividad 2. Antes de decidir conviene pararse a pensar. Te proponemos que cumplimentes la tabla siguiente para que dispongas de una manera sistemática y clara, información relevante que puede serte útil a la hora de tomar la decisión sobre tus próximos estudios.

B) Actividades en grupo

Actividad 3. Lee con atención el siguiente texto:

A M^a Ángeles siempre le habían gustado las Matemáticas, parecía que tenía una cierta debilidad por el Álgebra y destacaba en todas las materias de ciencias. Cuando cursó Bachillerato, sus soluciones a los problemas eran las mejores de la clase, pero tenía la sensación de que casi nunca se hacía caso a sus respuestas. Por otro lado, en su casa, en la que no circulaba demasiado dinero, todos los ánimos y las exigencias para el estudio eran para su hermano Luis, el mayor. Los auténticos problemas llegaron al entrar en la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación. Gran parte de sus energías las gastó en convencer a muchas personas, que no confiaban en su capacidad para terminar esta carrera. Hoy es ingeniera. Parece que se han superado todos los conflictos y, en algunos momentos, este título le ha compensado de tantas dificultades. Hasta ha encontrado un buen trabajo que le permite satisfacer otras aficiones. Tiene un buen sueldo. Ahora puede viajar, comprar discos, ir a la discoteca cuando le apetece y gastar en libros todo el dinero que quiera. Se encuentra segura y confiada. Hoy tiene su primera reunión de trabajo como ingeniera. Se celebra fuera de su oficina habitual. Tendrá que ir acompañada de otra persona que le asista en lo que necesite; puede ir cualquier administrativo de su gabinete. Se escoge a la persona que le acompañará, es Rafa, un compañero simpático y con buena presencia. La reunión se celebra en un buen edificio. Todas las personas son amables y van vestidas con ropas muy caras. Aun no han llegado a presentarse cuando alguien, de la reunión, le pide que le traiga de una mesa unas fotocopias. Observa que todas las atenciones y las preguntas técnicas van a Rafa. Al principio no se da cuenta, pero inmediatamente piensa en la situación. ¿Qué ha pasado? Solamente ver a las dos personas recién llegadas han pensado que Rafa es el ingeniero y ella la secretaria. Se origina una confusión dentro de su cabeza, vuelven a resurgir todos los conflictos y sentimientos pasados. Se encuentra nerviosa y enfadada. Dispuesta a gritar y hasta insultar a los presentes. Por un momento piensa en abandonar la reunión.

Texto extraído del programa *Elige: Soy ingeniera de telecomunicaciones*. (INSTITUTO ANDALUZ DE LA MUJER, 1997, p. 117).

En grupos de 4-6 personas, comentad el texto. Decidid cuál sería un buen final para esta historia. Exponed vuestras conclusiones al resto de la clase.

Bloque 5. Reflexiones finales: evaluación

AUTOEVALUACIÓN

ALUMNA/O:.....

Antes de contestar a las preguntas es conveniente que sepas:

1. Lee detenidamente cada uno de los enunciados.
2. Elige una sola respuesta en cada apartado. Si tienes alguna duda en la elección de la respuesta, escoge aquella que más se acerque a tu opinión.
3. No dejes ningún ítem sin contestar. Este es un requisito importante para que pueda valorarse el cuestionario.
4. Es importante que defines lo mejor posible tu acuerdo o desacuerdo.
5. Marca con una X la respuesta elegida en el recuadro correspondiente.

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN TOTAL DESACUERDO
1. Todas las carreras universitarias pueden ser cursadas igual por hombres que por mujeres.					
2. Un anuncio en que el hombre ocupa un cargo directivo y la mujer es secretaria indica sexismo.					
3. Las mujeres están presentes en puestos de responsabilidad de forma igualitaria que los varones según su formación.					
4. La discriminación positiva debe ser necesaria en los ámbitos profesionales donde las mujeres se encuentran infrarrepresentadas.					
5. El número de chicos y chicas que estudian ingenierías es prácticamente el mismo.					
6. El campo profesional de las mujeres que estudian ingeniería debe ser la docencia.					
7. Es lógico que sólo el 10% de mujeres elijan estudios de carreras técnicas.					
8. Las mujeres ingenieras tienen más dificultad para acceder al mercado laboral.					

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN TOTAL DESACUERDO
9. Las diferencias biológicas no deben ser motivo de desigualdad social.					
10. En España las mujeres han alcanzado la igualdad porque el porcentaje de universitarias es mayor que el de universitarios.					
11. La Ley Orgánica de Igualdad 3/2007 persigue hacer efectiva la igualdad entre hombres y mujeres.					
12. Las mujeres son peores ingenieras que los hombres.					
13. Una mujer es incapaz de liderar un equipo de trabajo compuesto en su mayoría por hombres.					
14. El campo de la ingeniería es tradicionalmente un campo de trabajo masculino.					
15. Existen discriminaciones profesionales por razón de sexo.					
16. Hay muchas universitarias, pero pocas consiguen cargos de responsabilidad.					
17. Debo de ser capaz de denunciar que las mujeres no acceden en igual condiciones al mercado de trabajo.					
18. Todas mis compañeras y compañeros hemos de tener las mismas oportunidades.					
19. El que las mujeres no elijan su futuro con libertad genera violencia de género.					
20. Alcanzar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres debe ser un objetivo de toda la sociedad.					

EVALUACIÓN GRUPAL

IDEAS PARA EL DEBATE

1. ¿Cuál de las actividades de enseñanza aprendizaje os ha parecido más interesante? ¿Por qué?

2. De los temas tratados:

- Sistema sexo/género
- Estereotipos y roles
- Las ingenierías
- Mujeres ingenieras
- Legislación

¿Cuál os ha resultado más desconocido? ¿Conocíais a algunas de las mujeres dedicadas a este campo profesional? ¿Os ha sorprendido? ¿Por qué creéis que son desconocidas fuera de su profesión?

3. Tras el estudio de esta unidad didáctica: ¿valoráis por igual las aportaciones de los hombres y de las mujeres al mundo científico? ¿Pensáis que todas las personas pueden desempeñar los mismos trabajos? ¿Por qué?

4. ¿Conocíais todos los campos de la ingeniería? ¿Por qué es tan escaso el número de mujeres en los estudios tecnológicos? ¿Lo consideráis normal?

5. ¿Creéis necesaria la discriminación positiva? ¿Estáis de acuerdo o en desacuerdo con este tipo de medidas?

6. ¿Habéis cambiado vuestra actitud en lo que respecta a la elección de vuestra vía de bachillerato o de carrera universitaria? ¿Creéis que se debería potenciar el acceso de mujeres al campo de la ingeniería?

Bibliografía

- Alic, Margaret (1991). "El legado de Hipatia". Madrid, Siglo XXI.
- Barcos, Raquel y Pérez, Eulalia "Mujeres inventoras". Instituto de Filosofía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Capel, Rosa M^a (1986): "El trabajo y la educación de la mujer en España (1900-1930)". Madrid, Instituto de la Mujer.
- Cuesta, Josefina (2003): "Historia de las mujeres en España en el Siglo XX". Madrid, Instituto de la Mujer.
- Flecha, Consuelo (1996). "Las primeras universitarias en España". Madrid, Narcea.
- Magallón, Carmen (2004). "Pioneras españolas en las ciencias". Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Pérez, Eulalia "Mujeres en la historia de la ciencia". Instituto de Filosofía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Sarrió, Maite, Ramos, Amparo, Candela, Carlos y Barberá, Esther (2002). "El techo de cristal en la promoción profesional de las mujeres". Revista de Psicología Social, Vol. 17, N^o 2, pp. 167-182.
- Sau, Victoria (2001). "Diccionario ideológico feminista". (Volumen I, II). Editorial Icaria, Barcelona.
- Autores diversos (2008): "Breve diccionario coeducativo". Col. Materiales de Apoyo a la acción educativa. Ed. Consejería de Educación y Ciencia. Principado de Asturias.
- 100 palabras para la igualdad "Glosario de términos relativos a la igualdad entre mujeres y hombres". Comisión Europea.

Webgrafía

- http://www.elpais.com/articulo/sociedad/valen/ingenieras/huyen/elpepisoc/20080731elpepisoc_1/Tes [Consulta: 5 noviembre 2010]
- <http://www.engineergirl.org/Object.File/Master/9/547/EngineeringGirlEspaol3.pdf> [Consulta: 5 noviembre 2010]
- <http://www.nocturnar.com/forum/temas-laborales/431686-mujeres-ingenieras-igualdad-de-oportunidades.html> [Consulta: 5 noviembre 2010]
- <http://www.youtube.com/watch?v=Q82NK71xJ5A> [Consulta: 5 noviembre 2010]
- <http://www.youtube.com/watch?v=zxdXauQPTCA> [Consulta: 12 noviembre 2010]
- <http://www.ingenieria2010.com.ar/es/congreso/programa-tecnico/la-mujer-en-la-ingenieria-y-la-empresa-mie.html> [Consulta: 12 noviembre 2010]
- <http://e-articles.info/t/i/9854/l/es/> [Consulta: 5 noviembre 2010]
- http://oa.upm.es/1895/1/RIO_CL_2009_01.pdf [Consulta: 5 noviembre 2010]
- <http://aprendemas.com/Reportajes/P1.asp?Reportaje=1962> [Consulta: 5 noviembre 2010]

Anexos

ANEXO 1. Campos de estudio de las ingenierías

Los campos de estudio de las ingenierías son múltiples:

El mar (ingeniería en producción acuícola; ingeniería oceánica; ingeniería naval; ingeniería pesquera; hidrodinámica e ingeniería marina).

Las ciencias de la tierra (ingeniería de materiales; ingeniería ambiental; ingeniería catastral y geodesia; ingeniería de montes; ingeniería del territorio; ingeniería agrícola; ingeniería agronómica; ingeniería agropecuaria; ingeniería de minas; ingeniería de gas; ingeniería geográfica -topografía, geodesia, cartografía-; ingeniería geológica; ingeniería geofísica; ingeniería en geociencias; ingeniería geoquímica e ingeniería del petróleo).

Delaireydeespacio(ingenieríaaeronáutica; ingeniería aeroespacial y astronáutica).

Administrativas y del diseño (ingeniería administrativa; ingeniería de materiales;

ingeniería de sistemas; ingeniería en agronegocios; ingeniería en gestión empresarial; ingeniería en aviación comercial; ingeniería de sistemas computacionales; ingeniería civil; ingeniería de diseño industrial; ingeniería en administración; ingeniería de la arquitectura; ingeniería de la edificación; ingeniería ética; ingeniería en prevención de riesgos; ingeniería de seguridad; ingeniería industrial; ingeniería de producción; ingeniería en computación; ingeniería en informática; ingeniería en multimedia; ingeniería empresarial; ingeniería en organización industrial; ingeniería logística; ingeniería mecánica; ingeniería económica; ingeniería en marketing; ingeniería financiera; ingeniería de obras públicas e ingeniería comercial).

Derivadas de la física y la química (ingeniería de materiales; ingeniería agrícola; ingeniería en producción avícola; ingeniería física; ingeniería nuclear; ingeniería de sonido; ingeniería acústica; ingeniería acolatrónica; ingeniería mecatrónica; ingeniería telemática; ingeniería automática; ingeniería de control; ingeniería en organización industrial; ingeniería

eléctrica; ingeniería de telecomunicación; ingeniería electromecánica; ingeniería electrónica; ingeniería de componentes; ingeniería mecánica; ingeniería de minas; ingeniería civil; ingeniería de caminos, canales y puertos; ingeniería de la edificación; ingeniería de los materiales; ingeniería estructural; ingeniería hidráulica; ingeniería de infraestructuras viales; ingeniería de transportes; ingeniería de producción; ingeniería industrial; ingeniería química; ingeniería petroquímica; ingeniería galvánica; ingeniería metalúrgica; ingeniería óptica; ingeniería de gas natural e ingeniería naval).

Derivadas de las ciencias biológicas y de la medicina (ingeniería agrícola; ingeniería agroindustrial; ingeniería biotecnológica; ingeniería biológica; ingeniería biomédica; ingeniería biónica; ingeniería bioquímica; ingeniería farmacéutica; ingeniería genética; ingeniería médica; ingeniería de tejidos e ingeniería integral de unidades de salud).

De la agricultura y el medio natural (ingeniería agroforestal; ingeniería agrícola; ingeniería agronómica; ingeniería forestal; ingeniería del territorio; ingeniería de alimentos; ingeniería agroindustrial; ingeniería ambiental; ingeniería sanitaria; ingeniería de montes; ingeniería de semillas; ingeniería en recursos naturales y medio ambiente; ingeniería en computación; ingeniería de los sistemas biológicos e ingeniería en energías renovables).

Por objeto de aplicación de la comunicación (ingeniería de materiales; ingeniería automotriz; ingeniería de la madera; ingeniería del papel; ingeniería del petróleo; ingeniería topográfica; ingeniería del territorio; ingeniería de los residuos; ingeniería del transporte; ingeniería de elevación; ingeniería de minas; ingeniería minera; ingeniería militar; ingeniería textil; ingeniería en computación e ingeniería en gas).

De las ciencias de la computación (ingeniería en computación; ingeniería en

informática; ingeniería de software; ingeniería de sistemas; ingeniería en sistemas de información; ingeniería estadística; ingeniería en telecomunicaciones; ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicación; ingeniería en conectividad y redes; ingeniería en telecomunicaciones, conectividad y redes e ingeniería en sistemas computacionales).

Novedosas (nanoingeniería; ingeniería de materiales; ingeniería cultural; ingeniería matemática; retroingeniería; ingeniería en diseño de productos; ingeniería en innovación y diseño e ingeniería agroalimentaria).

Modernas (ingeniería política).

ANEXO 2. Listado de ingenierías ofertadas en la Universitat Jaume I de Castellón

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

La persona graduada en esta titulación debe gestionar la producción de los alimentos con la finalidad de obtener artículos de calidad. También tiene que conocer, desarrollar y aplicar la ciencia y la tecnología para la producción agrícola y ganadera, la organización y la gestión de empresas agrarias, la planificación y el desarrollo rural y la implantación de infraestructuras agrarias. Todo ello de forma respetuosa con el medio ambiente, económicamente rentable y socialmente admisible.

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

El objetivo principal del título es formar a profesionales capaces de crear nuevos productos, conceptos y servicios que aporten valor añadido, integrando la comunicación, el uso y la técnica en el proceso de creación de nuevos productos, conceptos y servicios. Las personas graduadas en este título desarrollarán su actividad profesional en un entorno de marcado carácter multidisciplinar en el que algunas disciplinas y destrezas

como la representación gráfica, la selección de materiales, la ergonomía, la utilización de herramientas para la innovación y generación de nuevos conceptos, y la incorporación de las TICs en los productos, adquirirán especial relevancia.

Grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos

El grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos se concibe como una formación para el diseño y desarrollo de nuevas aplicaciones de ocio interactivo digital.

El egresado o egresada en este grado tiene una formación básica en competencias propias de la tecnología de la información y la comunicación. Al mismo tiempo, esta formación se combina con conocimientos teóricos y prácticos para el diseño de los contenidos digitales interactivos. Todo ello hace posible que las personas graduadas, además de una formación básica propia de las TIC, obtengan un perfil que complete estos conocimientos tecnológicos con contenidos de arte, diseño conceptual, comunicación, narrativa y producción, necesarios para el diseño y desarrollo de videojuegos.

La finalidad de este grado es impulsar la creación de profesionales en el ámbito de las industrias de creación de contenidos digitales, de modo que en la posible comercialización de los productos aparezca un valor añadido que los haga competitivos en un mercado cada día más pendiente de las nuevas tecnologías.

Grado en Ingeniería Eléctrica

Los estudios de ingeniería eléctrica tienen como objetivo formar científica y técnicamente a profesionales que puedan satisfacer las necesidades de la industria y de la Administración en este campo.

Grado en Arquitectura Técnica

El enfoque de la titulación está orientado a una formación generalista que permitirá

la inserción laboral nacional e internacional de profesionales con amplios conocimientos técnicos en las materias de construcción, gestión de proyectos y de actividades de empresas de fabricación y suministro de materiales, de promoción, y de construcción y rehabilitación de edificios aplicando las exigencias básicas de calidad de la edificación, seguridad y salud y respeto al medio ambiente.

El objetivo general es proporcionar una formación generalista adecuada a las necesidades teóricas, técnicas y tecnológicas del sector de la edificación, que se encuentran en continua evolución, para responder a la demanda del mercado regional, nacional e internacional, de profesionales con capacitación para proporcionar la mejora continua y la transmisión del conocimiento.

Los graduados y las graduadas en Arquitectura Técnica de la Universidad Jaume I adquirirán competencias (saber hacer) que les permitirán la dirección de la ejecución de obras de edificación, la redacción y coordinación de estudios en materia de seguridad y salud laboral, elaboración de proyectos técnicos, la gestión de nuevas tecnologías edificatorias, la gestión de residuos de demolición y de la construcción, así como el asesoramiento en todos los procesos de edificación desde la fabricación de materiales hasta la puesta en obra y el uso y mantenimiento, en definitiva, la gestión del proceso inmobiliario en su conjunto. Por tanto, los graduados y las graduadas en Arquitectura Técnica adquirirán competencias profesionales para ejercer la profesión de arquitecto técnico o arquitecta técnica.

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Este grado proviene de la titulación de ingeniería industrial, ya que las atribuciones profesionales completas de esta titulación se obtendrán tras cursar este grado y el Máster en Ingeniería Industrial, que es la continuación natural del grado.

La formación de la graduada y el graduado en ingeniería en tecnologías industriales es polivalente y generalista, y se caracteriza por tener una amplia base científica y por abarcar los conocimientos generales teóricos y aplicados de las diversas especializaciones presentes en la industria: mecánica, eléctrica, electrónica, automática, estructuras, fabricación, materiales, fluidos, medio ambiente, térmica, informática, etc. Las graduadas y graduados adquirirán la capacidad técnica suficiente para diseñar, ejecutar y mantener equipos e instalaciones industriales de las diferentes tecnologías. Como resultado de esta formación generalista, las y los profesionales tienen una gran flexibilidad, capacidad de aprendizaje y capacidad de adaptación a cualquier tecnología del ámbito industrial y, por tanto, tienen acceso a un abanico muy amplio de salidas profesionales.

Grado en Ingeniería Informática

La titulación de grado en ingeniería informática cubre desde la teoría a la práctica los diferentes campos y tecnologías informáticas. En ella, la persona titulada obtendrá una formación técnica, científica y de gestión, que le permitirá liderar proyectos informáticos y multidisciplinarios. En este sentido, las personas tituladas pueden realizar una diversidad enorme de trabajos, desde analizar problemas, diseñar y construir software y hardware, hasta liderar e integrar eficazmente equipos de trabajo multidisciplinarios, ideando soluciones a problemas del mundo real.

Grado en Ingeniería Mecánica

Las personas graduadas en esta titulación poseerán las atribuciones profesionales, reconocidas por ley, de la antigua ingeniería técnica industrial, especialidad en mecánica.

Estas ingenieras e ingenieros podrán enfrentarse con éxito a trabajos que incluyen desde la redacción y dirección de proyectos, pasando por la gestión de la producción, del mantenimiento y de personal, hasta la

investigación y el desarrollo tecnológico o el diseño de productos, máquinas y procesos productivos. Todas estas tareas las podrán llevar a cabo sin ninguna limitación dentro del ámbito mecánico (diseño de máquinas y su fabricación, de estructuras industriales, de instalaciones térmicas y de fluidos) pero también, de forma limitada, de otras especialidades.

Grado en Ingeniería Química

El objetivo fundamental es formar a profesionales que sean capaces de aplicar el método científico, y los principios de la ingeniería y la economía, para formular y resolver problemas complejos relacionados con el diseño de productos y procesos en los que la materia experimenta cambios de morfología, composición o contenido energético. Esto incluye la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones donde se efectúen dichos procesos, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados como el farmacéutico, biotecnológico, alimentario o medioambiental. Todo ello en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente, y cumpliendo el código ético de la profesión.

Grado en Matemática Computacional

Este grado ofrece una formación que aúna las matemáticas con la informática y que cubre una doble vertiente de teoría y práctica. La persona graduada dominará los aspectos esenciales de las matemáticas y al mismo tiempo tendrá una visión muy amplia y aplicada de todos los procesos informáticos.

Las tituladas y titulados en matemáticas tienen mucha valoración en el ámbito de las nuevas tecnologías por su capacidad de análisis y de abstracción, lo que les permite adaptarse a un mundo en constante transformación y, por tanto, una alta tasa de empleo.

Grado en Química

El grado en Química de la Universidad Jaime I ofrece una formación completa y de calidad orientada a desarrollar los aspectos teóricos y prácticos de la química y asegurar el ejercicio profesional.

Los graduados y las graduadas adquirirán competencias que les permitirán demostrar y entender los conocimientos básicos propios de la química desde el punto de vista de comprensión de los conceptos y teorías científicas, aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y situaciones reales en el ámbito de la química de forma profesional y de calidad, demostrar la capacidad de reunir y analizar datos relevantes en el ámbito de la química, transmitir ideas, información, reflexiones y soluciones a problemas de carácter social, científico o técnico a un público tanto especializado como no especializado y adquirir la autonomía necesaria para desarrollar las habilidades de aprendizaje que les permitirán emprender estudios posteriores con garantías de éxito.

Autoras:

M^a Luisa Capellín González

M^a Luisa Cardona Gerada

M^a José Ortí Porcar

Supervisión:

Carmen Magallón Portolés



UNIVERSITAT
JAUME·I

FUNDACIÓN
isonomía
PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES