



Universidad
de Alcalá

MUJERES MATEMÁTICAS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Especialidad de Matemáticas.

Presentado por:

D^a Alba Romero Sánchez

Dirigido por:

D^a Sonia Pérez Díaz

Alcalá de Henares, junio 2022

Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	2
1. Introducción.....	3
2. Justificación.....	4
3. Objetivos.....	7
4. Marco Teórico.....	8
5. Desarrollo de la propuesta didáctica.....	13
5.1. Contextualización.....	13
5.2. Temporización.....	16
5.3. Mujeres matemáticas: Contexto histórico, bibliografía y aportaciones.....	18
5.4. Secuencia de actividades y contenidos curriculares.....	39
5.5. Evaluación de la actividad.....	55
6. Conclusiones de la realización de este trabajo.....	56
7. Bibliografía.....	57
Anexo I.....	61
Ejercicios propuestos y soluciones.....	61

Resumen.

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como propósito dar a conocer a los estudiantes de 3º de ESO y 1º de Bachillerato algunas de las mujeres que dedicaron sus vidas profesionales al mundo de las matemáticas, de modo que comprendan que esta materia no entiende de género. Para ello presentaré seis autoras mediante su biografía y luego desarrollaré una serie de ejercicios contextualizados y enfocados a cada uno de los logros de las mismas, supliendo las carencias que existen en la mayoría de los libros de texto destinados a la enseñanza.

De esta forma además quiero dar visibilidad a cada una de las mujeres propuestas, pero también fomentar la curiosidad de los alumnos y que puedan investigar por sus propios medios acerca de los trabajos y aportaciones de otras tantas autoras que existen.

Además, espero que esta propuesta didáctica pueda servir como impulso para aquellas jóvenes interesadas en carreras científicas, ya que de esta forma pueden comprobar que existen referentes dentro de este ámbito cuyos logros han sido muy destacables.

Subrayar por último que la puesta en práctica de este tipo de proyectos debiera ser transversal y continua en toda programación didáctica de cualquier centro educativo mientras exista una brecha tan acentuada entre mujeres y hombres científicas/os, siendo este trabajo un buen punto de partida para ello.

Palabras clave: mujeres, matemáticas, igualdad, femenino.

Abstract.

The purpose of this Master's Thesis is to make 3rd ESO and 1st year of High School students aware of some of the women who dedicated their professional lives to the world of mathematics, so that they understand that this subject have not gender. For this, I will present six authors through their biography and then I will develop a series of contextualized exercises focused on each of their achievements, filling the gaps that exist in most textbooks for teaching.

In this way I also would like to give visibility to each of the women proposed, but also encourage the curiosity of the students so they can investigate by their own means about the works and contributions of so many other existing authors.

In addition, I hope that this didactic proposal can serve as a boost for those young women interested in scientific careers, since in this way they can verify that there are referents within this field whose achievements have been very remarkable.

Finally, I have to underline that the implementation of this type of projects should be transversal and continuous in all educational programming of any educational center as long as there is such an accentuated gap between women and men scientists. This work could be a good starting point for it.

Key words: women, math, equality, female.

1. Introducción.

Haciendo memoria de mi época cómo estudiante, no se me ocurre ninguna ocasión en la que durante una clase de matemáticas se haya mencionado de alguna mujer ligada a este campo, no siendo la falta de logros una de las razones. Esto me lleva a reflexionar acerca de cómo el alumnado femenino puede llegar a percibir sus posibilidades cómo científicas, al ver la poca visibilidad que se les ha dado a sus predecesoras. Así mismo, la educación basada en referentes solamente masculinos contribuye al desequilibrio entre ambos sexos, haciendo que los roles estereotipados con los que la mujer lleva luchando desde hace años, se alarguen aún más en el tiempo. Esto, por supuesto, no ocurre únicamente en el sector educativo, sin embargo, creo que, como docentes, debemos fomentar medidas que promuevan la visualización de la mujer con el fin de alcanzar la igualdad y la paridad con el sexo opuesto.

En este sentido, el presente trabajo, pretende desarrollar una propuesta didáctica enfocada a la visualización de la mujer en las matemáticas y que irá dirigido a alumnos y alumnas de 3º de la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante E.S.O) y 1º de Bachillerato, con la finalidad de paliar esta desigualdad, aumentar la visualización de la mujer y promover su impulsión hacia carreras STEM (acrónimo de las palabras Science,

Technology, Engineering y Mathematics en inglés), todo ello mientras aprenden y afianzan ciertos conocimientos, al mismo tiempo que se divierten y desarrollan otros aspectos cognitivos y sociales, a través de una visión positiva de la asignatura.

En primer lugar, en el documento, comenzaremos presentando una justificación del porqué de la importancia de actividades como la presentada y los objetivos que se persiguen. En el siguiente apartado, se definirá el marco teórico en el que el trabajo está basado. A continuación, se expondrá el desarrollo de mi propuesta didáctica, para finalmente acabar con las conclusiones extraídas de la realización de este trabajo.

He de hacer hincapié también en que cada una de las propuestas que he realizado y la dinámica de las mismas, sobre todo en aquellas pensadas para trabajar en equipo, las he diseñado con la intención de ser inclusiva en la medida de lo posible con todo tipo de alumnos, evitando la desigualdad y la discriminación social y académica.

2. Justificación.

A lo largo de la historia, en muchas ocasiones, las mujeres hemos sido relegadas a un segundo plano únicamente por nuestra condición genérica y aunque el camino recorrido supone un gran avance, aún existen brechas considerables con respecto al género masculino.

Dentro del ámbito de la educación ha venido ocurriendo lo mismo, sin embargo, gracias a la lucha incansable de las mujeres, la historia está consiguiendo tomar otro rumbo.

Uno de los primeros hitos memorables respecto a la lucha femenina por la igualdad entre sexos, es la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer, creada en febrero de 1947 en Lake Success, Nueva York y formada única y exclusivamente por mujeres. El propósito de esta comisión no es otro que el promocionar los derechos de las mujeres y elaborar normas de ámbito internacional en base a la igualdad de género.

Esta comisión se dedicó a evaluar la posición jurídica y social de la mujer, mediante la recopilación de datos a nivel global, los cuales servirían como cimientos de algunos de los derechos humanos.

Ya en 1987, las Naciones Unidas, le ofrecen a la Comisión tomar las riendas en la coordinación y promoción de los trabajos en los asuntos económicos y sociales para el empoderamiento de la mujer. Esto supone un impulso sin precedentes para la visibilidad de la desigualdad entre las mujeres en los debates internacionales.

Finalmente, en 1995 durante la Cuarta Conferencia Internacional de la Mujer, se aprueba la Declaración y Plataforma de Acción de Beijín, dónde la Comisión desempeña un papel fundamental en el control de la aplicación de dicha declaración. En el texto referido, se señala a la educación como Plataforma de Acción y herramienta para alcanzar la igualdad entre sexos, siendo una de las primeras medidas enfocadas a este fin.

Posteriormente, en 2015, se aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, dónde todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 objetivos que cumplir antes de dicha fecha. El Objetivo 5, “Igualdad de género”, dentro de su cometido, recoge también la necesidad de radicar la discriminación por razón de género en la educación. Entre las medidas a llevar a cabo para lograr tal objetivo se encuentra, según la Declaración y la Plataforma de Acción de Beijing, fomentar la adaptación de los planes de estudios y los materiales didácticos con el fin de promover el acceso a carreras ligadas en menor medida a las mujeres, para concienciar acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología en sus vidas. Otra de las medidas, es la de sensibilizar a toda la comunidad educativa sobre la igualdad de género, para que entiendan su papel dentro de la misma y puedan transmitir la condición que desempeña la mujer dentro de los distintos ámbitos de la sociedad, la familia y la educación, desarrollando estrategias apropiadas para educar con perspectiva de género. En esta línea y, por último, insta también a la realización de estudios e investigaciones sobre el género en todos los niveles docentes.

Gracias a todos estos esfuerzos realizados por los distintos organismos, la segregación de género cada vez es menor, sin embargo, aún existe cierta brecha en lo que a la elección de carrera profesional se refiere entre las mujeres. Esto se debe a varios factores que hacen que se vean condicionadas en su elección. Uno de estos factores, es que aún existe el prejuicio entre los docentes, de que las mujeres tienen un menor rendimiento en asignaturas como matemáticas. Esta creencia la suelen volcar sobre sus alumnas, condicionándolas en cierta medida a elegir carreras menos técnicas y fueras

del ámbito STEM. Según el último Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo elaborado por la UNESCO, en los 37 países de la OCDE que participaron en las pruebas del PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) un 7% de las mujeres frente a un 15% de los hombres esperaban trabajar en profesiones científicas y ramas de la ingeniería. Sin embargo, a pesar de esta falsa creencia sobre la capacidad matemática de las mujeres, que hace en ocasiones que se replanteen su valía en este campo, en más de la mitad de los países las niñas y los niños tienen iguales resultados en matemáticas como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

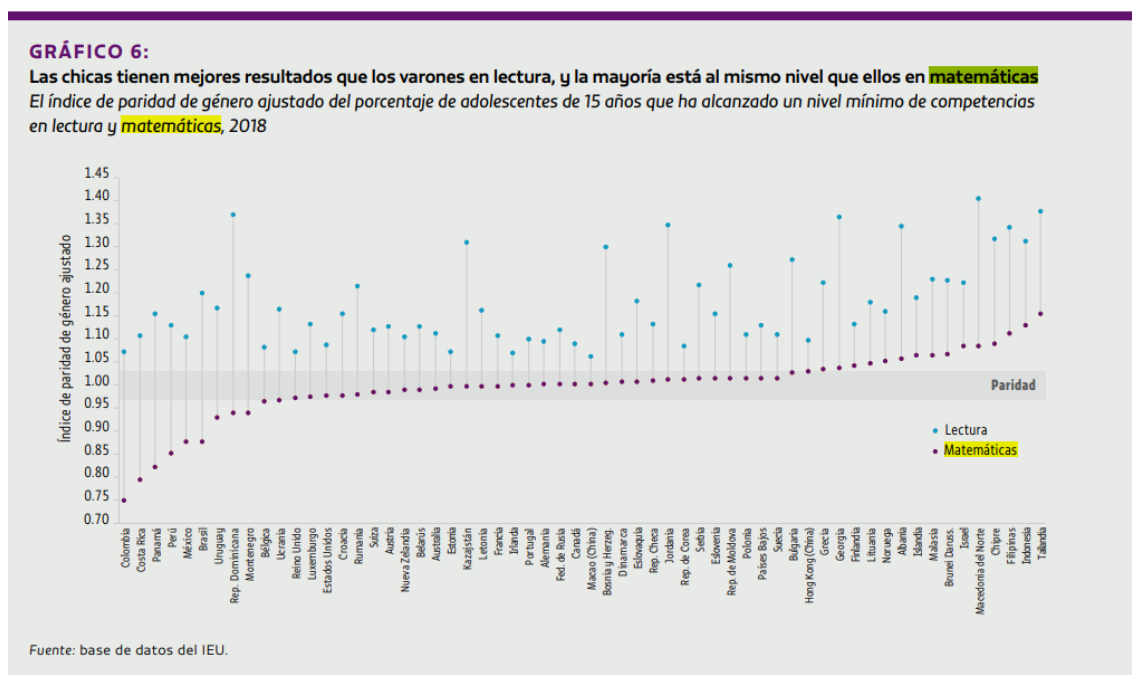


Gráfico 1.

En base a todo lo expuesto con anterioridad, tenemos el deber, por tanto, de continuar avanzando en la dirección correcta, cambiando la percepción de las matemáticas, desligándolas del género masculino y demostrando que esta asignatura **no tiene sexo**.

3. Objetivos.

Mediante el desarrollo de este proyecto, pretendo crear metodologías de aprendizaje inclusivos, en las que mostrar el papel de la mujer dentro del campo de las matemáticas, dónde estamos acostumbrados a escuchar nombres puramente masculinos, obviando las innumerables aportaciones que han realizado muchas de ellas a esta ciencia. Muestra de ello son los numerosos libros de texto destinados a la educación, dónde únicamente se hace referencia a aquellos logros conseguidos por autores varones, concretamente, según un estudio publicado por Ana López Navajas de la Universidad de Valencia, las veces que se citan a mujeres en los materiales didácticos de educación obligatoria, está por debajo del 7%, pudiendo impulsar la desigualdad por la falta de referentes femeninos. Es por ello por lo que se contextualizarán ciertos ejercicios, que serán asociadas a las contribuciones individuales de cada una de las autoras elegidas.

Por supuesto, estas actividades tienen como objetivo complementar al currículo establecido por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, siendo totalmente integrable a la programación establecida por los docentes.

Además, estos contenidos, serán presentados de forma que los escolares se diviertan durante la realización de los ejercicios y no les resulten tediosos, fomentando la motivación por la materia e incentivando y potenciando su imaginación y espíritu de investigación.

El trabajo en equipo también será protagonista en la realización de dichas actividades, fundamentándose en el cooperativismo y la solidaridad entre ellos, dando cabida a los diferentes ritmos de aprendizaje y capacidades del alumnado, así como a los distintos géneros etnias, etc.

Otro de los propósitos, es el de que los escolares adquieran y comprendan la importancia de un aprendizaje emocional y cooperativo, sin sesgos de género, si no tratando de concienciar acerca de la lucha de las mujeres por su reconocimiento y la invisibilidad a la que han sido sometidas por parte de la sociedad por el simple hecho de haber nacido cómo féminas. Es decir, educar en valores. Para ello, se introduce de manera breve, el contexto en el que vivieron y se desarrollaron profesionalmente.

En este sentido, hay que destacar que aún hoy día existe una distinción, ya desde muy pequeños, entre los trabajos que pueden realizar los niños y las niñas. Esto lleva a crear estereotipos de género en los que se llega a creer, en el caso concreto de la educación, que las mujeres están más preparadas para la enseñanza de materias relacionadas con los idiomas, humanidades y ciencias sociales y los hombres a carreras más técnicas. Prueba de ello es el estudio realizado por la *Universitat Oberta de Catalunya* en 2019 (ítem 36 de la bibliografía), sobre los roles y estereotipos de género en la enseñanza de materias STEM. Por este motivo, con este trabajo, aspiro a incitar a las jóvenes a participar en carreras relacionadas con la ciencia y las matemáticas, haciéndoles ver que, gracias a los pasos de sus predecesoras, las carreras STEM han dejado de tener sexo y que tienen las mismas competencias que el resto de sus compañeros en este ámbito.

Así mismo, en este trabajo, también se pretende eliminar en el alumnado masculino esta creencia acerca de que las mujeres son peores en matemáticas y qué mejor prueba de ello que las propias biografías y aportaciones de cada una de las intelectuales elegidas.

Por último, quisiera contribuir al impulso del empoderamiento de la mujer, utilizando como herramienta las matemáticas y la visualización el trabajo realizado, en este caso, por seis maravillosas autoras: Theano, Florence Nightingale, Gabrielle Émilie de Breteuil, Augusta Ada Byron King, Amalie Emmy Noether y María del Carmen Martínez Sancho.

4. Marco Teórico.

El presente trabajo tendrá como referencia el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, (en adelante RD 1105/2014), con el objetivo de que consoliden los contenidos ya adquiridos a lo largo de su enseñanza académica, así como el de que aprendan otros nuevos de carácter social, basados en la enseñanza equitativa y sin sesgo de género, intentando llevar a su máximo exponente la coeducación.

Para ello, por un lado, tendré en cuenta algunos de los artículos recogidos en el RD 1105/2014 vinculados a la igualdad, respeto y tolerancia y cuyo contenido se tratará de manera intrínseca en el desarrollo del material didáctico presentado para este trabajo.

Los artículos a los que quiero dar cumplimiento son los siguientes:

“CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 6. Elementos transversales.

1. En Educación Secundaria Obligatoria, sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias de cada etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la **educación cívica y constitucional** se trabajarán en todas las materias

2. Las Administraciones educativas fomentarán el desarrollo de la **igualdad efectiva entre hombres y mujeres**, la prevención de la violencia de género o contra personas con discapacidad y los **valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social**.

3. Los currículos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incorporarán elementos curriculares orientados al desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor, a la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas y **al fomento de la igualdad de oportunidades** y del respeto al emprendedor y al empresario, así como a la ética empresarial. Las Administraciones educativas fomentarán las medidas para que el alumnado participe en actividades que le permita afianzar el espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico.”

“CAPÍTULO II

Educación Secundaria Obligatoria

Artículo 11. Objetivo de la Educación Secundaria Obligatoria.

La Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

a) Asumir responsablemente sus deberes, **conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás**, practicar la **tolerancia**, la **cooperación y la solidaridad** entre las personas y grupos, **ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres**, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

c) **Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos**. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.”

“CAPITULO III

Bachillerato

Artículo 25. Objetivos.

c) **Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes**, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.”

De otro lado, las competencias claves, serán otras de las protagonista a lo largo de este trabajo, favoreciendo un buen desarrollo personal, social y profesional, con los que dar respuestas a las situaciones que se puedan plantear en nuestro día a día, en cumplimiento de lo establecido en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Las competencias claves acometidas en este caso son:

- ✓ **Comunicación lingüística.** Esta se relaciona con la capacidad cognitiva individual de interpretar el mundo y relacionarse con los demás, presente en todo momento durante la realización de la actividad por su enfoque colaborativo.

Además, la primera de las sesiones que se plantean, la cual se explica más adelante, será la de generar un debate acerca del papel de la mujer en las ciencias, concretamente en la de las matemáticas, que supondrá una comunicación e intercambio de opiniones entre los distintos integrantes de clase.

- ✓ **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** La adquisición de la misma se conseguirá en la resolución de algunas de las tareas planteadas, usando para ello en ciertos momentos aparatos como la calculadora, contenido audiovisual.
- ✓ **Competencia digital.** En este caso, las actividades han sido planteadas para que se realicen en el aula, sin necesidad de utilizar ningún medio digital, teniendo en cuenta que no todos los centros disponen aún de ordenadores o tabletas para el computo de los alumnos y alumnas. No obstante, espero y deseo despertar la curiosidad de los estudiantes para seguir investigando en casa, usando para ellos los distintos buscadores o plataformas disponibles.
- ✓ **Aprender a aprender.** Se trata de “la habilidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, para organizar su propio aprendizaje y gestionar el tiempo y la información eficazmente, ya sea individualmente o en grupos” (Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un Marco de Referencia Europeo, 2006, p. 8). A ello va ligado la capacidad de superación, en este caso del alumnado, para llegar con éxito al aprendizaje de lo que se le plantea. Muchas de las actividades aquí planteadas están pensadas para motivar a los alumnos y alumnas a querer seguir aprendiendo e investigando, para finalmente llegar a las metas propuestas de manera autónoma.
- ✓ **Competencias sociales y cívicas.** El contacto continuo entre los alumnos y alumnas y los miembros de cada uno de los grupos en el caso de las actividades que así lo requieran, refuerza el apercibimiento de los mismos de su pertenencia como individuo a un equipo, gracias a la actitud colaborativa. De igual modo, la

globalización en la que vivimos plantea aulas interraciales en la que la comunicación intercultural y el respeto hacia el resto de compañeros se hace presente en todo momento. Gracias a ello, desarrollan de manera crítica la importancia de la no discriminación y la igualdad tanto de género como entre individuos de distinta etnia o culturas.

- ✓ **Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa.** Los alumnos y alumnas deberán enfrentarse a ciertos problemas contextualizados para los que tendrán que planificar su resolución antes de proceder a la misma. Esto implica la mejora de los procesos para la toma de decisiones, ya que precisarán de una programación y gestión de sus conocimientos. En el caso de aquellos ejercicios planteados para ejecutarlos en grupo, se pondrá de manifiesto los individuos con sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, quienes con total seguridad acaben liderando el equipo.

- ✓ **Conciencia y expresión cultural.** En consecuencia, debido a la realización de las distintas actividades, los escolares obtendrán una riqueza, no sólo académica si no también cultural, gracias al enfoque que se le ha dado al trabajo, donde se presenta un contexto histórico en el que las autoras desarrollaron su carrera profesional, permitiéndole a los alumnos y alumnas adquirir un conocimiento más allá del matemático.

Respecto a los estándares de aprendizaje evaluables en los que me he basado para la elaboración de cada una de las actividades, serán expuestos en el apartado “Secuencia de actividades y contenidos curriculares”.

5. Desarrollo de la propuesta didáctica.

La propuesta didáctica, se presenta con el nombre de “Mujeres Matemáticas”, ya que está inspirada en aquellas mujeres que dedicaron su educación y su vida al área de las matemáticas.

Se expone a continuación su contextualización y temporización, así como la biografía de cada una de las mujeres elegidas para este trabajo.

5.1. Contextualización.

Cuando comencé la investigación para el desarrollo de esta propuesta, me sentí abrumada de una manera positiva, sobre la cantidad de mujeres que destacaban dentro del campo científico de las matemáticas. Tras indagar con mayor profundidad sobre algunas de ellas, ya que estoy segura de que es difícil llegar a conocerlas a todas, he decidido decantarme finalmente por las seis siguientes:

- **Theano.**
- **Florence Nightingale.**
- **Gabrielle Émilie De Breteuil.**
- **Augusta Ada Byron King.**
- **Amalie Emmy Noether.**
- **María del Carmen Martínez Sancho.**

Una de las premisas que he querido tener en cuenta, es la de incluir al menos una mujer española. Personalmente creo que este hecho es muy importante, ya que también suelen tener más visibilidad aquellos autores y autoras de nombre extranjero, ocultando muchas veces, quiero pensar que, de manera involuntaria, el talento que en nuestro país se cultiva.

Así mismo, el criterio para seleccionarlas no ha sido otro que el de intentar relacionar la especialidad en la que cada una desarrolló su trabajo, con el contenido curricular definido en el RD 1105/2014. Esto también me ha permitido concretar los cursos a los

que enfocar el proyecto, siendo finalmente 3º de la E.S.O y 1º de Bachillerato en sus dos ramos, es decir tanto a las académicas como las aplicadas.

Tras la selección de las autoras sobre las que basar el proyecto, he procedido a desarrollar la biografía de cada una de ellas y sus aportaciones al mundo de las matemáticas, contextualizando previamente el momento histórico en el que tuvieron que desarrollar sus trabajos. Después de la lectura de cada una de las trayectorias, se presentan una serie de actividades en forma de fichas, relacionadas con sus contribuciones más significativas, teniendo como objetivos los marcados en el apartado del mismo nombre.

La estructura que he seguido ha sido inspirada por dos documentos encontrados en internet. El primero de ellos recibe el nombre de *“Otras miradas. Aportaciones de las mujeres a las matemáticas”* y se trata de un material elaborado por la Federación de Enseñanza de Comisiones Obreras (CCOO) en conjunto con el Instituto de la mujer, para conseguir impulsar la presencia de las mujeres en las aulas y libros de texto de nuestro país. El segundo documento es un catálogo elaborado por el Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia sobre mujeres matemáticas. Ambos documentos podréis encontrarlos en el apartado de bibliografía de este trabajo.

Por tanto, la metodología a seguir para la puesta en práctica de este proyecto, de manera resumida es la siguiente:

1. Un primer debate acerca de la presencia de las mujeres en carreras de tipo científico tecnológicas y la lucha por su visibilidad dentro de las mismas tras la visualización de un vídeo.

El vídeo elegido para esta presentación es el de Universo Matemático, serie documental de la cadena de televisión RTVE dedicado a la divulgación de esta materia (enlace facilitado en la bibliografía, ítem 37).



Fuente: Universo matemático.

2. Presentación de cada una de las mujeres matemáticas a los estudiantes mediante su biografía y aportaciones a la ciencia de las matemáticas.

3. Realización de las actividades concernientes a cada una de las autoras.

En este punto he intentado desarrollar una primera actividad más teórica, en la que el alumno tendrá que potenciar sus habilidades matemáticas, y una segunda más práctica con material manipulativo que además les permita la consecución de las siguientes competencias:

- Ejercitar sus capacidades lógicas como la observación, la investigación, la estrategia y/o el razonamiento.
- Repetir la actividad tantas veces como deseen y estimular el ánimo de superación.
- Incentivar la diversión y el carácter lúdico, presentando las matemáticas desde otro punto de vista a lo que por lo general no están acostumbrados.
- Potenciar al máximo las destrezas de los alumnos y alumnas, mediante la experimentación y la recreación, puesto que de esta forma es más fácil la asimilación de conceptos, gracias a una experimentación positiva.
- Fomentar el cooperativismo y la solidaridad entre los jóvenes, debido a las bondades del trabajo en equipo.

4. En el ANEXO I se presentarán los ejercicios propuestos y cada una de sus soluciones, con la intención de facilitar a cualquier docente la implementación de los mismos.

5.2. Temporización.

La propuesta didáctica está pensada para poder realizarla durante todo el periodo lectivo, siempre y cuando los alumnos y alumnas a los que dirigirse hayan adquirido los conceptos básicos que se tratan en las fichas, es decir, no debe ser necesario el tener una excusa para su aplicación, ya que como venimos insistiendo en todo este escrito, este tipo de contenidos debiera estar ya intrínseco en el currículum de matemáticas. No obstante, existen varias fechas destacadas que pueden servir como referencia para la aplicación de este proyecto, pudiendo crear en torno a ellas una semana temática. Estas fechas a las que hago mención son:

- 11 de febrero. *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.*
- 8 de marzo. *Día Internacional de la Mujer.*
- 12 de mayo. *Día Internacional de las Mujeres Matemáticas.*
- 14 de marzo. *Día Internacional de las Matemáticas.*

A modo de ejemplo, planteo una posible propuesta de temporización de las actividades planteadas para cada uno de los cursos, considerando un total 4 de clases de matemáticas a la semana por curso, de duración 55 minutos. Es decir, se dedicaría una semana al completo para aplicar esta propuesta didáctica. No obstante, se ha de tener en cuenta que se trata de una estimación, ya que realmente no sabremos si este plan se adecuaría al tiempo con el que contamos hasta que sea puesto en práctica.

3º ESO.		
Número de sesiones	Descripción de la actividad	Tiempo estimado
Sesión 1	Presentación del proyecto. Para ello se escribirán varios nombres de mujeres en la pizarra para ver si pueden identificarlas o les suena alguno de sus logros para con las matemáticas, con la intención de empezar a generar debate y que vayan reflexionando y sacando sus propias conclusiones.	10 minutos
	Vídeo sobre mujeres matemáticas. Universo Matemático de RTVE.	25 minutos
	Tras la visualización del vídeo, los alumnos y alumnas deberán intercambiar, en grupos de máximo 4 personas, impresiones y escribir cuatro conclusiones que posteriormente se dirán en voz alta en clase.	10-15 minutos

	El resto del tiempo se dedicará a realizar un debate colectivo en el que propiciar la participación de todos los integrantes de la clase.	5-10 minutos
Sesión 2	Lectura de la biografía de THEANO y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos
Sesión 3	Lectura de la biografía de AMALIE EMMY NOETHER y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos
Sesión 4	Lectura de la biografía de FLORENCE NIGHTINGALE y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos

Tabla 1. Temporización actividades 3º ESO.

1º Bachillerato.		
Número de sesiones	Descripción de la actividad	Tiempo estimado
Sesión 1	Presentación del proyecto. Para ello se escribirán varios nombres de mujeres en la pizarra para ver si pueden identificarlas o les suena alguno de sus logros para con las matemáticas, con la intención de empezar a generar debate y que vayan reflexionando y sacando sus propias conclusiones.	10 minutos
	Vídeo sobre mujeres matemáticas. Universo Matemático de RTVE.	25 minutos
	Tras la visualización del vídeo, los alumnos y alumnas deberán intercambiar, en grupos de máximo 4 personas, impresiones y escribir cuatro conclusiones que posteriormente se dirán en voz alta en clase.	10-15 minutos
	El resto del tiempo se dedicará a realizar un debate colectivo en el que propiciar la participación de todos los integrantes de la clase.	5-10 minutos
Sesión 2	Lectura de la biografía de GABRIELLE ÉMILIE y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos
Sesión 3	Lectura de la biografía de CARMEN MARTÍNEZ SANCHO y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos
Sesión 4	Lectura de la biografía de AUGUSTA ADA BYRON KING y debate/ conclusiones sobre la misma.	10 minutos
	Realización de las actividades.	45 minutos

Tabla 2. Temporización actividades 1º Bachillerato.

5.3. Mujeres matemáticas: Contexto histórico, bibliografía y aportaciones.

En este apartado se expone de manera resumida la biografía de cada una de las autoras elegidas para la realización del trabajo, así como el contexto histórico en el que vivieron y sus principales aportaciones.

La lectura de estas historias hará entender a los alumnos y alumnas las distintas batallas que han tenido que librar las mujeres para ser reconocidas públicamente, una tarea que ha sido en general complicada para todas ellas.

Si bien es cierto que algunas de las protagonistas, debido a su condición social y familiar acomodada, han podido cultivar sus conocimientos más fácilmente, la clase a la que pertenecía no las eximía de la invisibilización y discriminación por parte de la sociedad, lo que las llevaba muchas veces a usar una identidad o un alias masculino en sus publicaciones para ser tenidas en cuenta.

La concienciación hacia el alumnado sobre la infravaloración de las mujeres, por tanto, comienza aquí.

THEANO DE CROTONA (S. VI a.C). La primera mujer matemática.

Contexto Histórico.

Theano nace en la antigua Grecia durante el siglo VI a.C, concretamente en Crotona. Esta época llamada Época Arcaica, destaca por el origen de la Democracia. Además, se produce un renacimiento de la cultura, el arte, la filosofía, la política y las ciencias, lo que hace surgir a figuras tan conocidas como Pitágoras, quién fundaría la escuela que lleva su mismo nombre en la propia Crotona. Otro de los importantes progresos que se producen es el nacimiento de la polis de Atenas, generando una nueva forma de organización política que supondría una fragmentación social entre sus habitantes.

Biografía.

Theano pertenecía a una familia poderosa. Su padre, un acaudalado mecenas llamado Milón, entrega parte de su fortuna al desarrollo de todo lo que tiene que ver con la cultura, siendo la escuela Pitagórica una de las elegidas para tal fin debido a la admiración que el filósofo le profesaba. Tanto era así, que Milón, preocupado por proporcionar a su hija de una meticulosa educación del cuerpo y la mente, la anima a comenzar su instrucción con Pitágoras. El matemático, no hacia distinciones entre sexos, algo totalmente inusual en aquella época ya que las mujeres estaban totalmente exentas de las actividades científicas, es por ello que a Pitágoras también se le conoce como el primer matemático feminista.



La escuela en su mayor parte se dedicaba al estudio de los números, ya que Pitágoras creía que todo estaba relacionado con ellos y eran parte esencial para solucionar el misterio del Universo.

Es en esta etapa cuando Theano despliega todo su potencial para con las ciencias exactas, postulándose, según la historia, como una de las primeras mujeres matemáticas. Además, gracias a sus habilidades, pronto pasaría de ser pupila para convertirse en profesora.

Con el paso del tiempo, Theano y Pitágoras se casan a pesar de tener una diferencia de edad de más de treinta años, llegando a tener varios hijos en común y que también serán educados bajo las ciencias pitagóricas.

Finalmente, a mediados del siglo VI a. C, la escuela quedó destruida debido a los conflictos políticos que se producen en Crotona, en parte por el poder alcanzado de sus doctrinas. Durante estos conflictos, varios de los integrantes de esta pierden sus vidas, incluido el aclamado Pitágoras. Theano a pesar de ello, asume el papel de su marido y se pone al frente de la escuela, logrando junto a sus hijos y discípulos, expandir los conocimientos adquiridos por el resto de Grecia y Egipto.

Aportaciones de Theano a las matemáticas.

Debido al secretismo que rodeaba a la escuela pitagórica y a que todos los trabajos eran escritos bajo el nombre de Pitágoras, no se sabe con certeza hasta dónde llegaba el trabajo de Theano y hasta dónde el de su compañero. Sin embargo, los historiadores, le atribuyen varios escritos sobre matemáticas, física, medicina y un señalado tratado sobre el número de oro. Así mismo, la relación que le daban al cuerpo humano con el Universo, la llevó a destacar como curandera, realizando algunos tratados dentro de esta materia.

Entre sus aportaciones a la ciencia de las matemáticas destacan:

- Biografía de Pitágoras.
- Teorema sobre la proporción áurea.
- Teoría de los números.
- Teoría de los poliedros regulares.



Grupo de pitagóricos celebrando la salida del sol.
Himno al sol naciente, Fyodor Bronnikov (1827-1902; óleo)

En la imagen anterior, se puede ver una representación de un grupo de pitagóricos celebrando el amanecer. He querido añadirla para haceros comprender como es el contexto histórico quién rige en muchas ocasiones las circunstancias que han de rodearnos. Si observáis con detenimiento, el conjunto de personas está conformado tanto por hombre como mujeres, hecho que supone que estemos hablando probablemente de la primera escuela coeducativa de la historia. Desde entonces, pasarían muchos siglos hasta que nuevamente la mujer pudiera ser admitida como una igual en el estudio de las ciencias.

FLORENCE NIGHTINGALE (1820-1910). La Dama de la Lámpara.

Contexto Histórico.

Florence Nightingale desarrolla la mayor parte de su actividad profesional durante el siglo XIX, en el que Reino Unido vive una época de máximo esplendor llamada “Era Victoriana”, coincidiendo con el reinado de Victoria I de Inglaterra. Gran Bretaña es entonces primera potencia mundial y su economía y extensión territorial así lo corroboran, culminándose ésta última, con el nombramiento de la Reina como emperatriz de la India.

Durante estos años, se suceden algunos avances relacionados con los derechos de la mujer, como que no trabajaran más de 12 horas al día, o el reconocimiento a que las mujeres casadas fueran dueñas del dinero que ganaban. Sin embargo, en esencia, sus funciones se limitaban al ámbito doméstico, por lo que la distinción entre hombres y mujeres aún seguía siendo muy marcada.

Biografía.



Aunque nació en Florencia el 12 de mayo de 1820, de ahí su nombre, Florence Nightingale crece entre pintorescas casas de campo inglesas, en el seno de una familia acomodada. Esto le facilita recibir una amplia educación académica, especialmente en latín, griego, historia y matemáticas. Sus padres, Willian Edward Nightingale antiguo estudiante de la reconocida Universidad de Cambridge y Frances Nightingale, a pesar de alentar a sus hijas a cultivarse

intelectualmente, no compartían la pasión que Florence sentía por la enfermería y su deseo de formarse como tal, ya que esta profesión solía asociarse con mujeres de clase obrera.

Al contrario de lo que se esperaba de cualquier mujer en aquel tiempo, Florence no se casó y continuó formándose, llegando incluso a impartir clases a niños invidentes y desamparados en la Ragged School de Westmister, en Londres.

Sus viajes por el mundo le hicieron reavivar su pasión por la enfermería. Durante su estancia en Alemania, descubrió un Hospital que, hacia las funciones de escuela y orfanato, donde aprovechó para recibir la formación en enfermería por la que siempre se había sentido atraída. A su vuelta a Inglaterra, fue completando esta formación realizando informes con los datos que fue observando.

A Florence Nightingale, también se le conoce con el seudónimo de “La Dama de la Lámpara” debido a las guardias nocturnas que realizaba para velar a los heridos, en el hospital al que fue trasladada durante la guerra de Crimea. Allí, se dedicó a recopilar apuntes acerca de las muertes que se producían por la guerra y por las enfermedades adquiridas por los combatientes. Gracias a ello, obtuvo datos estadísticos sobre los índices de mortalidad de la guerra, llegando a desarrollar una Fórmula Modelo de Estadística Hospitalaria que haría que los hospitales reformaran su forma de proceder, ya que demostró que parte de la mortalidad se producía por la mala gestión de los hospitales. Estas aportaciones fueron muy valoradas incluso por la mismísima Reina Victoria.

En 1957, impulsó la formación de la Comisión Real sobre la Sanidad en el Ejército Británico, dónde se proporcionaría atención sanitaria a los miembros de las Fuerzas Armadas Británicas.

De manera simultánea, Nightingale ayudó a crear un centro de formación para enfermeras, en contra de la opinión de muchos médicos que pensaban que una enfermera no necesitaba más formación que la de una mera criada.

Además, la preocupación de Florence por los más desfavorecidos, la llevó a realizar una cátedra estadística en Oxford, junto al matemático Francés Galton, sobre los asilos de personas pobres para mejorar sus condiciones.

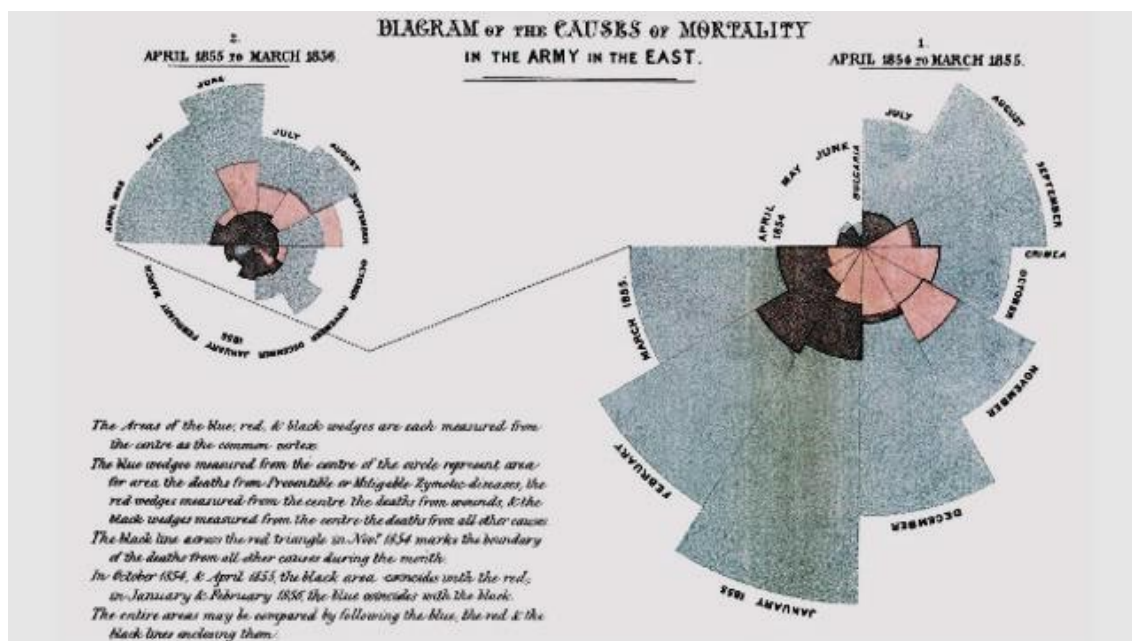
Su reconocimiento como estadística llegó cuando le nombraron miembro de la Royal Statistician Society en 1858, siendo así la primera mujer en conseguir dicho cargo. Otros reconocimientos fueron la medalla al mérito, que tampoco solía recaer sobre las mujeres y el Premio Libertad de la ciudad de Londres. Finalmente, el 13 de agosto de 1910 fallece a la edad de 90 años.

Aportaciones de Florence Nightingale.

Florence Nightingale publica varias notas de enfermería y hospitales, así como folletos y libros que servirían como base para el estudio de generaciones venideras, tanto a nivel civil como militar.

Impulsó la recopilación de datos sobre la natalidad y la mortalidad en los diferentes hospitales, para realizar informes estadísticos que lograrían, mediante su análisis, reducir las tasas de mortalidad y epidemiológicas del 43% al 2%. Esto aún hoy día se lleva a cabo en centros sanitarios de diversa índole.

Diseñó un sistema de representación, llamado diagrama de área polar o diagrama de la rosa por su peculiar forma, dónde describió el descenso de muertes gracias al orden de sus pruebas sobre la mala gestión de los hospitales. Este modelo se convertiría en el primer modelo gráfico de estas características.



Fuente: BBC NEWS

El texto de la imagen dice lo siguiente:

“Cada una de las áreas azules, rojas y las secciones negras, está medida utilizando el centro como vértice común. Las secciones azules medidas desde el centro del círculo representan, área por área, las muertes por Enfermedades Zymóticas, desde Prevenibles hasta Mitigables.

Las secciones rojas medidas desde el centro representan las muertes de heridas. Las secciones negras medidas desde el centro representan las muertes por otras causas.

La línea negra que cruza el triángulo rojo en noviembre 1854 marca el límite de las muertes debidas a todas las otras causas durante ese mes.

En octubre de 1854 y abril de 1855, el área negra coincidió con la roja. En enero y febrero de 1855, el azul coincidió con el negro.

Las áreas completas pueden compararse siguiendo las líneas limítrofes del azul, el rojo y el negro.”

Por tanto, Florence Nightingale, transmitió y concienció acerca de la necesidad de obtener datos, sistematizarlos y representarlos, para mejorar su comprensión y mediante un análisis inductivo, proponer posibles soluciones o mejoras.

GABRIELLE ÉMILIE DE BRETEUIL (1706-1749). La Impulsora de las Matemáticas y la Ciencia.

Contexto Histórico.

En el siglo XVIII, también conocido como Siglo de las Luces, Francia vivía una época en la que la literatura, el arte, la ciencia y la filosofía están en pleno esplendor, impulsando acontecimientos tan destacados como la Revolución Francesa. A pesar de ello, las diferencias sociales estaban muy marcadas. Las clases más humildes estaban destinadas a los trabajos más duros como los del campo y la servidumbre, esta última sobre todo en el caso de las mujeres. El acceso a la educación se restringía a los hombres pertenecientes a la clase burguesa, siendo las mujeres apartadas de este privilegio. No obstante, existían algunas excepciones con las damas de buena condición, a quienes se les permitía estudiar en su tiempo libre, siempre que no dejaran desatendidas las obligaciones ligadas a su condición de mujer.

Biografía.

Gabrielle Émilie de Breteuil, marquesa de Châtelet, nació en 1706, en Saint-Jean-en-Grève, Francia, en una familia acomodada perteneciente a la aristocracia. Su madre, de nombre Gabrielle Émilie de Breteuil y su padre, Louis-Nicolas Le Tonnelier de Breteuil, barón de Preuilly, formaban parte del entorno cercano del Rey Luis XIV. Esto le permitía a Gabrielle estar rodeada de un entorno intelectual, ya que su casa se veía frecuentada por aristócratas ilustres de la época.



A ello se le sumaba el deseo por su padre de que recibiera la misma educación que sus hijos varones, en parte, porque creía que, debido a su robustez física, nunca llegaría a casarse.

Gabrielle demostró desde un primer momento sus habilidades tanto en el campo de las matemáticas como en el de filosofía y la literatura. A la edad de 12 años ya hablaba 4 idiomas, español, alemán, inglés e italiano y transcribía textos del latín y el griego. Su

estudio a Descartes contribuyó a que mantuviera un pensamiento deductivo, dominado por la razón.

Con el tiempo, en contra de lo que su padre pronosticaba, Gabrielle se transformó en una mujer hermosa y muy segura de sí misma. A los 19 años se casó con el marqués Florent–Claude de Châtelet-Lomont, convirtiéndose por tanto en marquesa de Châtelet y con el que tendría dos hijos, Gabrielle Pauline y Florence Louis.

Su privilegiada posición dentro de la sociedad parisina, le permitió rodearse de los más célebres científicos e intelectuales de la época, eso sí, para acceder a muchos cafés donde era habitual que se reunieran, tenía que hacerlo disfrazada de hombre.

A la edad de 27 años conoce a Voltaire, quién huía de la justicia, ya que sus escritos eran perseguidos por sus opiniones religiosas, contrarias a las estipuladas por aquel entonces. Juntos crearon un equipo indisoluble gracias a los intereses que compartían. En el castillo de Cirey, propiedad de su esposo, establecieron una biblioteca que se convirtió en un centro de reunión para sabios de distintas partes de Europa y dónde además desarrollaban su trabajo y estudio.

En 1748 Émilie vuelve a casarse con el marqués de Saint-Lambert, de quién quedaría embarazada de una niña. Un año después moriría de fiebre puerperal tras ocho días de haber dado a luz a los 43 años.

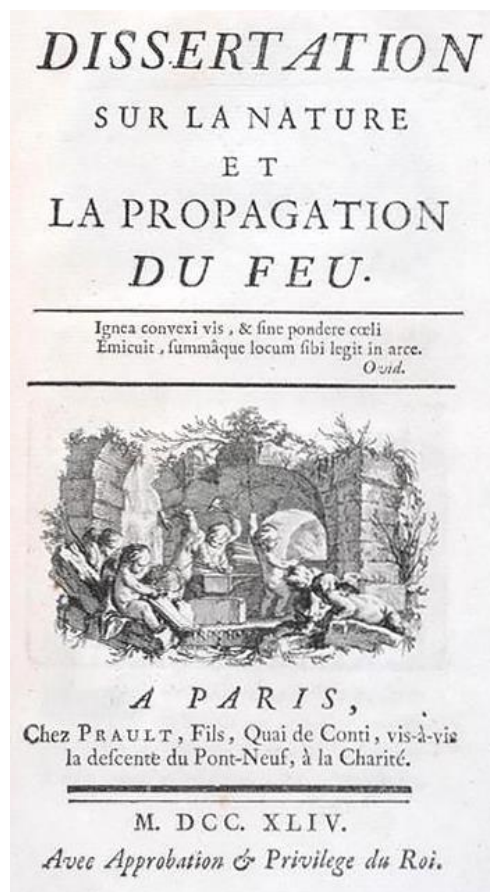
Aportaciones de Gabrielle Émilie de Breteuil.

En 1744 publica una memoria sobre el fuego llamada *Dissertation sur la nature et propagation du feu*, la cual presentó a un concurso de la Academia de Ciencias de París y aunque no resultó vencedora, sus importantes aportaciones hicieron que sus ensayos se publicaran.

Otra de sus obras fue la de *Las instituciones de la física*. Ésta fue publicada en 1740 y se dividía en tres volúmenes. En ella se hacía referencia al cálculo infinitesimal y la física de Leibniz, aunque en general era un libro fiel a la física newtoniana. Este libro fue escrito para facilitar el estudio de esta ciencia a su hijo, ya que entonces no existía un libro de esta índole en Francia. La autoría de este tratado no le fue

reconocida hasta después de su muerte, ya que el matemático Koenig se apropió de ésta cuando Émilie quiso enseñárselo para conocer su opinión.

Además, gracias a su habilidad para los idiomas y sus increíbles conocimientos en física y matemáticas, Émilie traduce los *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Newton del latín al francés. Esto supuso la introducción de la teoría Newtoniana en Francia, hecho que contribuyó a la revolución científica del país. La *Principia* está formada por tres libros, el primero manifiesta las tres Leyes Fundamentales de la Dinámica y se define la fuerza centrífuga y la masa. El segundo de los libros comprende un trabajo sobre el Cálculo Diferencial y trata del movimiento de fluidos. Por último, en el tercer libro se recoge y enuncia la Ley de Gravitación Universal.



Fuente: Mujeres con ciencia.

AUGUSTA ADA BYRON KING (1815-1852). La Primera Persona Programadora.

Contexto Histórico.

La Gran Bretaña del siglo XIX sufre unos cambios políticos, sociales y económicos heredados de los sucesos ideológicos y económicos del siglo anterior. La reina Victoria marcaría esta época, denominándose por muchos historiadores como la “Época Victoriana”, ya que llegó a consolidar la nación como una potencia mundial.

El Liberalismo y la Revolución Industrial se propagaba por todo el país y la lucha feminista marcaría un hito social de la época. Sin embargo, si eras mujer y pertenecías a la clase trabajadora, únicamente se te permitía acceder a las fábricas o a trabajos relacionados con el ámbito doméstico. En el caso de las mujeres aristócratas, su educación se limitaba exclusivamente a aquella facilitada desde casa, quedando excluidas de universidades y fraternidades. Por tanto, el camino de la mujer aún sería largo de recorrer.

Biografía.

Augusta Ada Byron nació en Londres el 10 de diciembre de 1815, fruto de la relación entre la aristócrata Anne Isabella Milbanke y el poeta Lord Byron. El matrimonio entre ambos progenitores fue muy breve, llegando a separarse cuando Ada solo tenía dos meses. Al poco tiempo de dicha separación, el poeta abandonó Londres y aunque nunca llegó a conocer a su hija, escribió varias cartas y poemas dedicados a ella.



*Es tu rostro como el de mi madre, ¡mi hermosa niña! ¡Ada! ¿Única hija
de mi casa y corazón?
Cuando vi por última vez tus azules ojos jóvenes, sonrieron, y después
partimos, no como ahora lo hacemos,
sino con una esperanza.
Despertando con un nuevo comienzo,
las aguas se elevan junto a mí; y en lo alto
los vientos alzan sus voces: Me voy,
¿a dónde? No lo sé; pero la hora llegará
cuando las playas, cada vez más lejanas de Albion,
dejen de afligir o alegrar mis ojos”
Poema de Lord Byron a su hija. (Pérez, s/f).*

Gracias a la formación e intelecto de la madre de Ada, quién estudió álgebra, geometría y astronomía con el Catedrático de Cambridge Willian Frennd, ésta se crio en un ambiente

rodeado de disciplinas matemáticas y científicas. Tuvo como profesores a los eruditos Mary Somerville y Lord Morgan y a los 14 años ya dominaba materias como las matemáticas y la astronomía.

En 1835, Ada contrae matrimonio con Lord King, quién tres años después sería nombrado conde de Lovelace, momento en el que nuestra autora pasó a conocerse como Ada Lovelace. El matrimonio tuvo dos hijos y una hija llamados Byron Noel, Anna Isabella Noel y Raiph Gordon Noel.

Su marido supuso un apoyo incondicional durante toda su vida y en lo que a sus intereses por las matemáticas se refiere. Tanto es así, que utilizó su influyente posición nobiliaria para que Ada pudiera acceder a los fondos bibliográficos de la Royal Society de Londres, restringida a las mujeres por aquel entonces.

En 1842, Ada traduce al inglés un informe sobre Charles Babbage que el matemático e ingeniero italiano Federico Luigi realizó sobre una conferencia de este en Turín, acerca de la máquina analítica, considerada hoy día como la primera máquina analítica, con la intención de difundirlo en toda Inglaterra. Cuando Babbage conoce este hecho, se pone en contacto con ella y la invita a incorporar sus propios comentarios a la memoria, surgiendo así su obra sobre la máquina analítica a la que llamaría "*Notas*" y que se publicaría con las iniciales de A.A.L. para ocultar su verdadera identidad.

Para su obra, Lovelace se basó en el invento para telares mecánicos de Joseph Mario Jacquard, siendo su obra de un contenido tres veces mayor al aportado por Luigi. Este informe, además, corrigió algunos de los datos aportados por Babbage, proporcionando una nueva visión de la máquina analítica e introduciendo el conocido como primer lenguaje de programación. Este invento supuso un precedente histórico de los ordenadores actuales, de ahí que se le conozca no solo como la primera mujer programadora si no como la primera persona programadora.

Ada nunca había gozado de buena salud, pero a partir de 27 años ésta fue decayendo de manera más notoria. Los médicos le detectaron histeria, enfermedad asociada únicamente a las mujeres y que no tenía ningún fundamento científico. Aunque creyó firmemente en este diagnóstico durante mucho tiempo, finalmente, a los 36 años fallece a consecuencia de un cáncer.

Desde 2009, el segundo martes de octubre se celebra el día internacional de Ada Lovelace, en honor a todas las mujeres cuyos logros están relacionados con la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y la conciencia.

Aportaciones de Augusta Ada Byron King.

Notas, el ensayo que Ada publicó en 1843, supone el antecedente del conocido actualmente como software informático. Además, descubrió el concepto de bucle o subrutina, clave imprescindible para la programación de los ordenadores actuales.

La contribución de Ada Lovelace al presente mundo informático es tal, que como reconocimiento se le ha dado su nombre a un lenguaje de programación, "*El lenguaje de Ada*", el cual ha sido creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y que hoy en día es usado alrededor del mundo, en sistemas de control industriales, aeronáutica, etc.

También en su obra, Ada separaba la definición de máquina diferencial (aparato capaz de resolver polinomios de segundo grado) de máquina analítica (preparada para hacer operaciones repetitivas del cálculo matemático). En la descripción de ésta última, se puede comprobar cómo crea una calculadora muy potente, que será la antecesora de las computadoras modernas ya que contaba con orden de entrada, unidad de proceso, memoria y salida de datos.

Otro de sus grandes logros, fue el de la elaboración de un programa que calculaba los números de Bernoulli, para luego analizar las ordenes proporcionadas, así como su correcta aplicación.

Al final de su vida, se dedicó junto a Babbage, a crear una teoría de las probabilidades, con el fin de aplicarla a las apuestas de carreras de caballos, mediante una máquina capaz de pronosticar los resultados, sin embargo, no tuvieron mucho éxito con ella.

AMALIE EMMY NOETHER (1882-1935). Predecesora del Álgebra Moderna.

Contexto Histórico.

A finales del siglo XIX, Alemania vive los primeros años del Segundo Imperio Alemán, en el que se produce un gran desarrollo económico fomentado sobre todo por la revolución industrial. Aparecen los primeros movimientos feministas y los partidos políticos defensores del proletariado como el SAP (Trabajadores Socialistas de Alemania), quienes se verían frenados por el canciller Bismark, partidario de las políticas más conservadoras.

En 1914, Alemania entra en la I Guerra Mundial, teniendo como consecuencias tras su finalización la abdicación del Rey Guillermo I, acabando definitivamente con la monarquía en Alemania y dando paso a la república de Weimar. Uno de los hitos que se produce durante el mandato de Weimar es el derecho al voto de la mujer el 12 de noviembre de 1918. Sin embargo, estos primeros años 20 destacaron por la mala gestión económica y política que acabaría creando un malestar social.

Pero, sobre todo, si algo destaca en los primeros años del siglo XX, es el ascenso de Hitler al poder, lo que supuso una polarización de la ciudadanía y dio lugar a uno de los mayores genocidios de la historia y a la declaración de la II Guerra Mundial.

Biografía.

Nacida el 23 de marzo de 1882 en la ciudad alemana de Erlangen, Emmy Noether se postula como una de las grandes matemáticas del siglo XX. Su padre era Max Noether, matemático y catedrático en la universidad de la misma ciudad en la que nació, siempre se vio rodeada de números, por lo que el estudio de estos fue algo natural para ella, más que una obligación.

Desde muy temprana edad, Emmy destacó por sus dotes para los idiomas y las matemáticas. A los



18 años ya hablaba inglés y francés con fluidez, lo que le facilitó titularse como profesora de idiomas. Este título lo adquirió en una escuela exclusiva para mujeres y solo le permitía impartir clases a otras féminas.

Gracias a la formación que su padre le transmitió pudo preparar el examen de acceso a la universidad donde éste trabajaba, siendo un total de dos alumnas las mujeres matriculadas entre mil estudiantes.

Para su tesis doctoral, se basó en la teoría formal de los invariantes computacionales del matemático alemán Paul Gordan, obteniendo la máxima calificación posible.

En sus comienzos como profesora de matemáticas, Emmy colaboraba con su padre hasta que los reconocidos matemáticos Félix Klein y David Hilbert, le ofrecieron trabajar en la Universidad de Göttingen como profesora adjunta, dónde desarrollaría la mayor parte de sus aportaciones gracias al apoyo de ambos.

En 1933, Noether se ve obligada a abandonar Alemania y trasladarse a Estados Unidos con la llegada de Hitler al poder por su condición judía.

En Estados Unidos continuó desarrollando su carrera llegando a trabajar incluso con Albert Einstein, introduciendo elementos algebraicos en la Teoría de la Relatividad. Además, participó como profesora la Universidad de Bryn Mawr, una elitista corporación privada, exclusiva para mujeres.

Su reconocimiento como matemática llegó finalmente en 1932 en el Congreso Internacional Matemático celebrado en Zúrich. Sin embargo, nunca llegó a optar por un puesto de trabajo acorde con sus méritos profesionales por el simple hecho de ser mujer.

Finalmente fallece a la edad de 53 años el 14 de abril de 1935, tras una operación de la que no pudo recuperarse.

Aportaciones de Amalie Emmy Noether.

Realizó varias aportaciones al álgebra conmutativa, abstracta y no conmutativa, lo que influyó a muchos matemáticos ilustres de la época.

Emmy, pasó a formar parte del equipo matemático de David Hilbert en 1915, en la Universidad de Göttingen, dejando atrás la docencia. Este hecho, la impulsó a publicar varios artículos relacionados con su metodología aplicada a objetos matemáticos, conectados directamente con el estudio de superficies, curvas, etc., dando así lugar a la aritmetización de la geometría.

Fue también en la propia Universidad de Göttingen dónde desarrolló su tesis de habilitación en 1918 sobre "*Variations probleme*". En este trabajo establece grupos de simetría y elabora la relación de ellos con las leyes de conservación de la energía de Einstein. Esta obra, demostró dos teoremas elementales para la Teoría de la Relatividad, corrigiendo incluso algunos errores de este, relacionados con la simetría y las leyes físicas de conservación. Ambos teoremas además dieron paso al conocido como Teorema de Noether, que relaciona la mecánica y la teoría de campos con el álgebra y el análisis.

Noether estuvo muy volcada en su trabajo, por ello son muchos los conceptos matemáticos que llevan su nombre: anillos Noetheriano, la invariable Noether, los grupos Noetherianos, los módulos Noetherianos, los espacios topológicos Noetherianos.

Sus trabajos, han tenido y tienen hoy día, mucha relevancia en la ciencia de las matemáticas, siendo mundialmente reconocidos, incluso por ilustres matemáticos como Einstein quien a la muerte de Emmy publicó lo siguiente en el New York Times:

"Descubrió métodos sobre álgebra, que han resultado de enorme importancia en el desarrollo de la actual generación de matemáticos" (Einstein, 1 de mayo 1935).

MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SANCHO (1901-1995).

La primera doctora en Matemáticas.

Contexto Histórico.

La España de principios del siglo XX, vive una serie de cambios precipitados, en parte, por la revolución industrial que en ese momento se estaba produciendo en Europa. En el ámbito de la educación, las mujeres comienzan a dar sus primeros pasos, promulgándose iniciativas a favor de la educación de las niñas, tomando en este punto gran protagonismo proyectos como el de la Institución de libre Enseñanza, defensora absoluta de la libertad de cátedra y detractora de los dogmas oficiales.

Con la llegada de la Segunda República, la situación de las mujeres se ve impulsada y comienza a dar sus frutos, llegando a descender considerablemente el analfabetismo entre éstas. No obstante, aún incluso con avances como convertir los institutos en centros mixtos, la tradición de las tareas asociadas a la mujer, aun tenían gran peso.

Con la llegada del nuevo régimen franquista, los progresos de la mujer sufren un importante retroceso en cuanto a derechos sociales y libertades, relegándolas de nuevo a un segundo plano y a trabajos limitados a la maternidad y el cuidado familiar. El modelo educacional, por tanto, pasa a ser diferenciada con asignaturas exclusivas para hombres y otras para mujeres, estando las de éstas últimas, relacionadas con las labores domésticas.

Con el avance de los años, las reivindicaciones femeninas dan su fruto consiguiendo derechos socio-económicos de los que antes no disfrutaban. Y en el ámbito escolar se produce un hito gracias a la promulgación de la Ley General de Educación, también conocida como Ley Villar Palasí, en la que se erradica la discriminación por motivos de sexo.

Finalmente, con la llegada de la democracia, se crea un sistema igualitario tomando absoluto protagonismo la coeducación gracias al artículo 14 de la Constitución de 1978: *“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”*.

Biografía.



El 8 de julio de 1901, nace en Toledo María del Carmen Martínez Sancho. Sería la segunda hija del matrimonio compuesto por José Martínez Simarro, un ingeniero de obras Públicas y de Ideología Liberal y Emilia Sancho y Lahoz. Con el objetivo de que los hijos del matrimonio estudiaran en la Institución Libre de Enseñanza, la familia fija

finalmente su residencia en Madrid. La educación que recibe María del Carmen se basa, por tanto, en la igualdad entre ambos sexos tanto en el ámbito escolar como en el extraescolar.

Los estudios de bachillerato los cursó en el Instituto Cardenal Cisneros de Madrid, siendo de las pocas mujeres matriculadas y teniendo que aceptar estar sentada en un lugar distinto al resto de sus compañeros masculinos. Tras su finalización en 1918, decide continuar sus estudios superiores en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Madrid. Aunque su pasión por las matemáticas le venía de familia, profesores como Cecilio Jiménez Rueda y Julio Rey Pastor, impulsaron este interés durante su primer año de carrera.

En septiembre de 1920, María del Carmen solicita a la Junta de Ampliación de Estudios, su admisión como aspirante de magisterio secundario del Instituto-Escuela, en la sección de matemáticas, aun siendo alumna de tercer grado en su carrera universitaria. Tras su aprobación en 1922, desempeñó su docencia en este centro un total de 6 años.

Mientras tanto, en el año 1926 consigue su licenciatura en Ciencias Exactas y dos años más tarde obtiene el título como Doctora en Ciencias Exactas por su tesis "*Concepto de función, funciones continuas y semicontinuas, sus propiedades*", con la calificación de sobresaliente y premio extraordinario, convirtiéndose en la primera mujer matemática española en conseguir este título.

A la par que realizaba su tesis doctoral, María del Carmen presentó una comunicación sobre "*Los espacios normales de Bianchi*" en 1925 en el Congreso de Coímbra. Por otro

lado, parte de su tesis sería publicada en la Revista Matemática Hispano-Americana, en la que se destacó su logro como primera mujer doctora en matemáticas de España.

Por otro lado, gracias a su formación, pudo viajar becada a Alemania durante 8 meses para continuar con sus estudios, en este caso de Geometría multidimensional. Esta pensión fue concedida por la Junta de Ampliación de Estudios, siendo ya catedrática del Instituto local de Segunda Enseñanza de El Ferrol.

Gracias a la creación de los Institutos femeninos, en los que se dio preferencia a las mujeres para ocupar las plazas de docentes, María del Carmen obtiene en Madrid la cátedra de matemáticas, en comisión de servicio, del Instituto Femenino Infanta Beatriz. Su instrucción allí le llegó a resultar incómoda por su desacuerdo en que fuera un hombre quién dirigiera el Instituto, razón por la cual solicitó una beca para estudiar en la Universidad de Berlín en 1930.

En 1932 empieza a trabajar en el Instituto-Escuela de Sevilla, junto con su marido Alberto Meléndez, tras finalizar los estudios de Pedagogía de las Matemáticas en la Segunda Enseñanza y presentarse en un Congreso Pedagógico en Alemania, en dónde además pondría en práctica sus métodos pedagógicos basados en la coeducación.

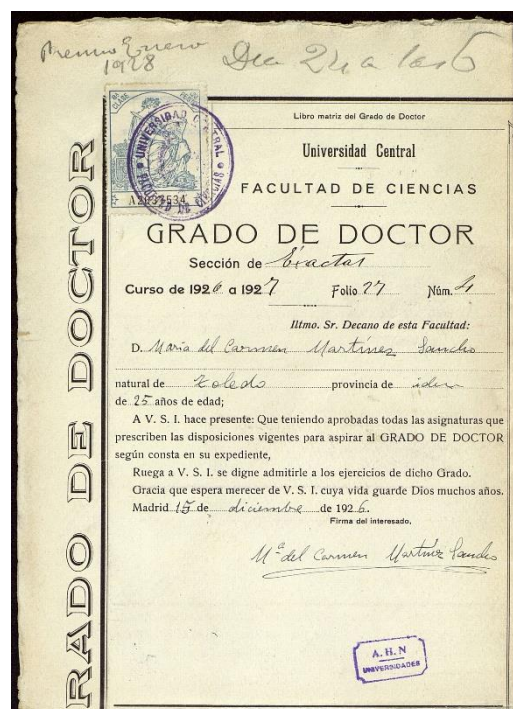
Tras el comienzo del régimen franquista, María del Carmen está algún tiempo sin ejercer, hasta que comenzó a trabajar en el Instituto Murillo de Sevilla, donde tuvo que adaptarse a las nuevas reglas educativas del franquismo, en el que se imponía el modelo tradicional y la educación separativa. También impartiría clase a la Universidad de Ciencias Químicas de Sevilla hasta su jubilación en 1974. Es en esta fecha cuando decide regresar a Madrid, para de manera altruista, dar clase a los más desfavorecidos en el Instituto de Vallecas.

María del Carmen Martínez Sancho, fallece finalmente en 1995 en la Residencia de Ancianos de San Pedro de Alcántara, en Málaga, afectada de demencia senil, a la edad de 94 años.

Aportaciones de María del Carmen Martínez Sancho.

María del Carmen destacó principalmente en la rama del análisis de funciones, así como en la de geometría. Su tesis, denominada “*Concepto de función, funciones continuas y semicontinuas, sus propiedades*” destacó por ser la primera de esta índole en nuestro país, ya que ningún matemático antes lo había estudiado con tanta profundidad.

Esta tesis estaba dividida en tres capítulos basados en los conceptos arrojados por el matemático Luigi Bianchi y sobre los que Martínez Sancho introduce algunas aportaciones.



Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte

Fue además la primera mujer becada por la Junta de Ampliación de Estudios en Alemania, lo que le permitió ahondar en sus conocimientos matemáticos y pedagógicos. Estos conocimientos serían aplicados posteriormente en sus clases siendo muy renovadores y novedosos para la época.

Esta autora, además, se preocupaba por la coeducación, cosa que intentaba inculcar a sus propios alumnos y alumnas. Así mismo, se interesaba por ellos llegando incluso a impartirles la lección en su casa cuando no podían asistir al instituto.

A pesar de los esfuerzos, María del Carmen Martínez Sancho sufría el llamado techo de cristal el cual limitaba tanto su ascenso a puestos superiores como a percibir un sueldo acorde a sus funciones. Sin embargo, su ejemplo y logros han conseguido allanar el camino de muchas mujeres a las que las ciencias y las matemáticas nos apasiona.

5.4. Secuencia de actividades y contenidos curriculares.

Sesión 1. Debate abierto sobre la posición de la mujer en carreras relacionadas con las ciencias.

Cursos para los que ha sido diseñada.

Esta sesión está diseñada para aplicarse en todos los cursos para los que he proyectado el presente documento. Son los siguientes:

- 3º ESO. Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas.
- 3º ESO. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas.
- 1º de Bachillerato. Matemáticas I.
- 1º de Bachillerato. Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I.

Contenidos curriculares.

En primer lugar, hay que destacar que el bloque denominado “Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas”, estará presente en todas las actividades, ya que tal y como indica el propio RD 1105/2014, de 26 de diciembre, es un bloque común a la etapa y transversal que debe desarrollarse de forma simultánea al resto de bloques de contenido y que es el eje fundamental de la asignatura. Se articula sobre procesos básicos e imprescindibles en el que hacer matemático: la resolución de problemas, proyectos de investigación matemática, la matematización y modelización, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos.

Aquellos especialmente presentes en la realización de las actividades serán los descritos en la siguiente tabla.

BLOQUE 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.	1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de	2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).

resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	2.2. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
	2.3. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.
	2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
3. Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.	3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
	3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.
4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.	4.1. Profundiza en los problemas una vez resueltos, revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.
	4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto, variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.
5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.	5.1. Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico y estadístico-probabilístico.
6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas.	6.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés
	6.2. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.
	6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas

	dentro del campo de las matemáticas.
	6.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
	6.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.
7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.	7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.
8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.	8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.
	8.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.
	8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.
	8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.
9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.	9.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de estas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.
10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.	10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.

Tabla 3. Bloque 1, contenidos curriculares.

Objetivo de la sesión.

El objetivo de esta primera sesión es el de presentar el proyecto en el que nos vamos a sumergir durante una semana. Para ello, creo que es necesario situar a los alumnos y alumnas, e informarles acerca de la desigualdad histórica que han tenido que sufrir y que sufren las mujeres, relegadas en muchos aspectos como la educación, la política o la propia sociedad, quien las ha tratado y trata como ciudadanas de segunda.

Esta presentación, también les ayudará a desarrollar su pensamiento crítico al mismo tiempo que aprenderán sobre la evolución del papel de la mujer a lo largo de la historia gracias a la presentación del vídeo.

Procedimiento.

Al comienzo de la clase sobre la pizarra, escribiré varios nombres para comprobar qué tanto saben acerca de mujeres matemáticas y les realizaré un par de preguntas iniciales como las que se muestran en la imagen.

¿CONOCÉIS ESTOS NOMBRES?

MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SANCHO

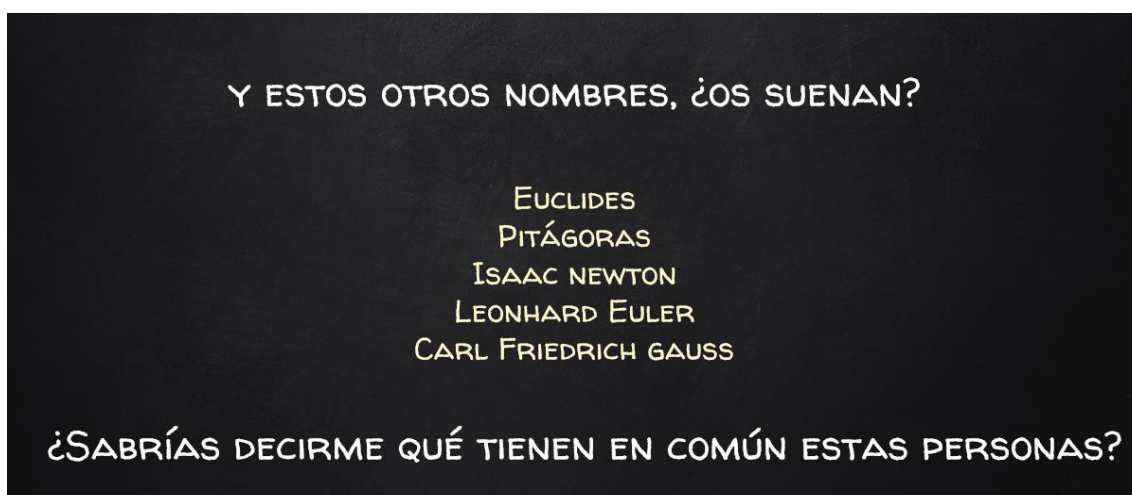
AMALIE EMMY NOETHER

AUGUSTA ADA BYRON KING

GABRIELLE ÉMILIE DE BRETEUIL

FLORENCE NIGHTINGALE

THEANO



Tras una breve reflexión grupal sobre lo mencionado, pasaré a reproducir el vídeo sobre mujeres matemáticas de la serie documental de RTVE “*Mundo Matemático*”.

A la finalización de la visualización del vídeo, los alumnos y alumnas se reunirán en grupos de máximo 4 personas. Lo ideal para ello es que los grupos estén preestablecidos con la intención de que éstos sean lo más heterogéneos posibles, respetando siempre la afinidad entre los distintos componentes, para así fomentar un ambiente relajado y que cada uno desempeñe un rol concreto. Los roles a desempeñar por cada alumno son el de moderador, que es quién dirige las actividades y reparte el turno de trabajo, portavoz que es el interlocutor entre el resto de los grupos y profesorado, supervisor, quién se encarga de controlar el ruido y orden dentro del grupo y por último el coordinador de tareas, encargado de comprobar que cada miembro del grupo ha realizado su parte del trabajo. Esto se extrapolará a cualquiera de las actividades a realizar en equipo.

El criterio para elegir cada uno de los componentes del grupo puede ser:




ALUMNOS/AS CON MÁS CAPACIDAD DE OFRECER APOYO	RESTO DE ESTUDIANTES	ALUMNOS/AS QUE NECESITAN MÁS APOYO
		

Tabla 3. Criterio de elección de alumnos para grupos de trabajo.

Cada una de las formas representa las características del alumno y el color representa al alumno en sí. Un grupo base, por tanto, siguiendo este criterio, estará formado mínimo por:



Esto, sin embargo, puede quedar abierto a la elección del tutor que quiera implantar este proyecto.

Una vez conformados los equipos, se les invitará reflexionar en conjunto sobre el vídeo que acaban de ver y a realizar una breve conclusión sobre este tema. Además, se les plantea una serie de preguntas para promover el debate y hacerles recapacitar acerca del papel de la mujer en las matemáticas. Estas preguntas pueden ser las siguientes:

- ¿Qué os ha parecido el vídeo? ¿Conocíais el nombre de alguna de las protagonistas?
- ¿Creéis que la mujer sigue estando invisibilizada en el campo de las ciencias, concretamente en el de las matemáticas?
- ¿Son equitativos los contenidos de los libros de texto sobre matemáticas?
- ¿Cómo pensáis que puede mejorar la inclusión de la mujer en las ciencias?
- ¿Creéis que es necesario tener un día Internacional dedicado a las mujeres matemáticas y otro a las mujeres y niñas en las ciencias?

Sesiones 2, 3 y 4. Lectura de la biografía de una autora y realización de ejercicios contextualizados.

Cursos.

- 3º ESO. Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas.
- 3º ESO. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas.

Autoras.

- Theano.
- Amalie Emmy Noether
- Florence Nightingale.

Sesión 2.

THEANO.

Objetivos específicos de la sesión.

Los ejercicios los he basado en la proporción áurea, de manera que aprendan y conozcan qué es y cuál es la relación que tiene con los números irracionales y con cosas tan cotidianas como nuestro propio cuerpo humano.

Aunque la proporción áurea no está integrada en el currículum del RD 1105/2014, de 26 de diciembre, podemos basar la evaluación de las actividades en los criterios y estándares indicados en la tabla 4. A dichos criterios y estándares se le añade una aportación sobre números irracionales, remarcada en cursiva, puesto que es uno de los temas que se tratan en la realización de la primera actividad. Por tanto, estos ejercicios se podrán plantear como una oportunidad para conocer nuevos conceptos matemáticos, así como para repasar otros ya adquiridos con anterioridad, al mismo tiempo que se involucran otras temáticas relacionadas con las matemáticas como son el manejo espacial y las proporciones, con el que los jóvenes podrán desarrollar un razonamiento lógico, racional y autónomo basado también en la expresión artística.

Contenidos curriculares.

BLOQUE 2. Números y álgebra.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Utilizar las propiedades de los números racionales e irracionales para operar, utilizando la forma de cálculo y notación adecuada, para resolver problemas de la vida cotidiana, y presentando los resultados con la precisión requerida.	1.1. Reconoce los distintos tipos de números (naturales, enteros, racionales, irracionales), indica el criterio utilizado para su distinción y los utiliza para representar e interpretar adecuadamente información cuantitativa.
	1.2. Distingue, al hallar el decimal equivalente a una fracción, entre decimales finitos y decimales infinitos periódicos, indicando en este caso, el grupo de decimales que se repiten o forman período.

Tabla 4. Contenidos curriculares Bloque 2. 3º ESO.

BLOQUE 3. Geometría.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Reconocer y describir los elementos y propiedades características de las figuras planas, los cuerpos geométricos elementales y sus configuraciones geométricas.	1.4. Calcula el perímetro de polígonos, la longitud de circunferencias, el área de polígonos y de figuras circulares, en problemas contextualizados aplicando fórmulas y técnicas adecuadas.

Tabla 5. Contenidos curriculares Bloque 3. 3º ESO.

Sesión 3.**Amalie Emmy Noether.****Objetivos específicos de la sesión.**

Los ejercicios están basados en el álgebra y la simetría, especialidades en las que Emmy era experta.

Para el primer ejercicio, he creada Matgram basado en la resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, cuyos resultados los llevará a formar una figura geométrica. Esta práctica les permitirá reforzar facultades como la percepción visual, el conocimiento lógico matemático, la atención, el aprendizaje geométrico y la coordinación visomotora.

El segundo los ejercicios, está pensado para que se familiaricen con el concepto de simetría. Se les presenta así tres figuras geométricas de las que tendrán que representar e indicar los ejes y planos de simetría de los que se componen, poniendo a prueba la visión espacial de los estudiantes.

Contenidos curriculares.

En esta ocasión, en el currículum del RD 1105/2014, de 26 de diciembre del curso de matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas de 3º ESO, no se incluye la identificación de los centros y ejes de simetría, sin embargo, la actividad relacionada con este tema, ha sido diseñada para que cualquier alumno pueda entenderla y resolverla ya que se trata de un contenido muy visual e intuitivo. En base a esto, añadiríamos a este curso la consecución de los siguientes estándares de aprendizaje evaluables ya presentes en su homólogo de académicas.

BLOQUE 2. Álgebra	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
3. Utilizar el lenguaje algebraico para expresar una propiedad o relación dada mediante un enunciado extrayendo la información relevante y transformándola.	3.1. Suma, resta y multiplica polinomios, expresando el resultado en forma de polinomio ordenado.
	3.2. Conoce y utiliza las identidades notables correspondientes al cuadrado de un binomio y una suma por diferencia.
4. Resolver problemas de la vida cotidiana en los que se precise el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, aplicando técnicas de manipulación algebraicas y valorando y contrastando los resultados obtenidos.	4.1. Resuelve ecuaciones de segundo grado completas e incompletas mediante procedimientos algebraicos y gráficos.

Tabla 6. Contenidos curriculares Bloque 2. 3º ESO.

BLOQUE 3. Geometría.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
5. Identificar centros, ejes y planos de simetría de figuras planas y poliedros.	5.1. Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.
	5.3. Identifica centros, ejes y planos de simetría en figuras planas, poliedros y en la naturaleza, en el arte y construcciones humanas.

Tabla 7. Contenidos curriculares Bloque 3. 3º ESO.

Sesión 4.

Florence Nightingale.

Objetivos específicos de la sesión.

Los ejercicios en esta ocasión están fundados en la interpretación y representación de datos estadísticos.

El primer ejercicio tiene una connotación más teórica. Con ello se pretende que afiancen conceptos matemáticos ya tratados y que se describen en la tabla 8. Así mismo, gracias a las conclusiones que tienen que desarrollar, podrán hacer uso de un razonamiento deductivo y crítico, mientras se fomenta la autonomía. Éste también servirá como modo de repaso de los contenidos tratados en el curso anterior de 2º de la ESO.

El propósito de la segunda actividad, a parte de los establecidos por el currículum del RD, es la de desarrollar su capacidad crítica, de manera que sean capaces de realizar una correcta lectura de los gráficos e identificar aquellos con información sesgada. Al mismo tiempo, podrán comprobar la importancia de la recopilación de datos y su interpretación gracias a ejemplos reales.

Contenidos curriculares.

BLOQUE 5. Estadística y probabilidad.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Elaborar informaciones estadísticas para describir un conjunto de datos mediante tablas y gráficas adecuadas a la situación analizada, justificando si las conclusiones son representativas para la población estudiada.	1.3. Distingue entre variable cualitativa, cuantitativa discreta y cuantitativa continua y pone ejemplos.
	1.4. Elabora e <i>interpreta</i> tablas de frecuencias, relaciona los distintos tipos de frecuencias y <i>obtiene información de la misma</i> .
	1.5. Construye, gráficos estadísticos adecuados a distintas situaciones relacionadas con variables asociadas a problemas sociales, económicos y de la vida cotidiana.
3. Analizar e interpretar la información estadística que aparece en los medios de comunicación, valorando su representatividad y fiabilidad.	3.1. Utiliza un vocabulario adecuado para describir, analizar e interpretar información estadística en los medios de comunicación.

Tabla 8. Contenidos curriculares Bloque 5. 1º Bachillerato.

Sesiones 2, 3 y 4. Lectura de la biografía de una autora y realización de ejercicios contextualizados.

Cursos.

- Matemáticas I. 1º Bachillerato.
- Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I. 1º Bachillerato

Autoras.

- Gabrielle Émilie de Breteuil.
- María del Carmen Martínez Sancho.
- Augusta Ada Byron King.

Sesión 2.

Gabrielle Émilie de Breteuil.

Objetivos específicos de la sesión.

La primera de las actividades tiene como base el que los alumnos y alumnas entiendan como de importante es el cálculo diferencial para obtener datos de situaciones reales. En este contexto, pretendo dar respuesta a la típica pregunta “¿para qué sirven las matemáticas?”, haciéndoles reflexionar sobre ello gracias a la resolución del problema planteado.

Por otro lado, la segunda actividad surge como refuerzo para afianzar el conocimiento acerca de Gabrielle y cómo de importante fueron sus aportaciones. Todo ello se realizará una sopa de letras, intentando trasladar la mecánica de los juegos al ámbito educativo para conseguir una mejor asimilación de lo aprendido.

Contenidos curriculares.

Aunque dentro del currículum del RD 1105/2014, de 26 de diciembre no especifique en el curso de 1º de bachillerato para Matemáticas I el cálculo de la tasa de variación media, se considera que debe de estar incluida para conocer el crecimiento medio de una función en un intervalo, siendo ésta una característica de las funciones y a lo que se hace referencia en el estándar 4.1 del bloque 3. Así, por ejemplo, libros como el de la editorial Anaya lo incluyen en su programación.

De esta forma, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje en los que se basa el primero de los ejercicios de la autora que nos ocupa se aunarían en:

BLOQUE 3. Análisis	
Matemáticas I.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
3. Aplicar el concepto de derivada de una función en un punto, su interpretación geométrica y el	3.1. Calcula la derivada de una función usando los métodos adecuados y la emplea para estudiar situaciones reales y resolver problemas.

cálculo de derivadas al estudio de fenómenos naturales, sociales o tecnológicos y a la resolución de problemas geométricos.	3.3. Determina el valor de parámetros para que se verifiquen las condiciones de continuidad y derivabilidad de una función en un punto.
Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales.	
5. Conocer e interpretar geoméricamente la tasa de variación media en un intervalo y en un punto como aproximación al concepto de derivada y utilizar las reglas de derivación para obtener la función derivada de funciones sencillas y de sus operaciones.	5.1. Calcula la tasa de variación media en un intervalo y la tasa de variación instantánea y las emplea para resolver problemas y situaciones extraídas de la vida real.
	5.2. Aplica las reglas de derivación para calcular la función derivada de una función

Tabla 9. Contenidos curriculares Bloque 3. 1º Bachillerato.

Sesión 3.

María del Carmen Martínez Sancho.

Objetivos específicos de la sesión.

Para comenzar, en la actividad 1 se propone a los alumnos y alumnas un dominó de funciones y al que deberán jugar en grupo de máximo 4 personas. Con esto de nuevo aprenderán y afianzarán conceptos matemáticos a la par que desarrollan sus habilidades sociales. Todo ello, potenciando al máximo las destrezas de los estudiantes, mediante la experimentación y recreación, puesto que de esta forma es más fácil asimilar conceptos gracias a una práctica positiva.

El segundo de los ejercicios es un rompecabezas geométrico siendo muchos los beneficios de realizar estas actividades. En primer lugar, como su propio nombre indica, los jóvenes potenciarán sus habilidades geométricas. También, desarrollarán estrategias de razonamiento, memoria, lógica y atención, potenciando de esta manera las habilidades mentales.

Contenidos curriculares.

En esta ocasión, los contenidos curriculares en los que me he basado para la creación de los ejercicios se concentraran tal y como aparecen en la tabla siguiente:

BLOQUE 3. Análisis	
Matemáticas I.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Identificar funciones elementales, dadas a través de enunciados, tablas o expresiones algebraicas, que describan una situación real, y analizar, cualitativa y cuantitativamente, sus propiedades, para representarlas gráficamente y extraer información práctica que ayude a interpretar el fenómeno del que se derivan.	1.1. Reconoce analítica y gráficamente las funciones reales de variable real elementales.
	1.2. Selecciona de manera adecuada y razonada ejes, unidades, dominio y escalas, y reconoce e identifica los errores de interpretación derivados de una mala elección.
2. Utilizar los conceptos de límite y continuidad de una función aplicándolos en el cálculo de límites y el estudio de la continuidad de una función en un punto o un intervalo	2.1. Comprende el concepto de límite, realiza las operaciones elementales de cálculo de los mismos, y aplica los procesos para resolver indeterminaciones.
	2.2. Determina la continuidad de la función en un punto a partir del estudio de su límite y del valor de la función, para extraer conclusiones en situaciones reales.
	2.3. Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.
4. Estudiar y representar gráficamente funciones obteniendo información a partir de sus propiedades y extrayendo información sobre su comportamiento local o global.	4.1. Representa gráficamente funciones, después de un estudio completo de sus características mediante las herramientas básicas del análisis.
Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales.	
1. Interpretar y representar gráficas de funciones reales teniendo en cuenta sus características y su relación con fenómenos sociales.	1.1. Analiza funciones expresadas en forma algebraica, por medio de tablas o gráficamente, y las relaciona con fenómenos cotidianos, económicos, sociales y científicos extrayendo y replicando modelos.

	1.3. Estudia e interpreta gráficamente las características de una función.
2. Interpolar y extrapolar valores de funciones a partir de tablas y conocer la utilidad en casos reales.	2.1. Obtiene valores desconocidos mediante interpolación o extrapolación a partir de tablas o datos y los interpreta en un contexto.
3. Calcular límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias.	3.1. Calcula límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias de una función.
	3.2. Calcula, representa e interpreta las asíntotas de una función.
4. Conocer el concepto de continuidad y estudiar la continuidad en un punto en funciones polinómicas, racionales, logarítmicas y exponenciales.	4.1. Examina, analiza y determina la continuidad de la función en un punto.

Tabla 10. Contenidos curriculares Bloque 3. 1º Bachillerato.

Sesión 4.

Augusta Ada Byron King.

Objetivos específicos de la sesión.

La actividad 1 de esta última autora, la he creado para consoliden el concepto de probabilidad a través de un ejercicio contextualizado. En éste, tienen que elaborar una tabla de contingencia y deducir a partir de los datos dados la probabilidad de cada una de las opciones propuestas en los distintos apartados.

El ejercicio número 2, está asociado con el concepto de probabilidad y de azar. De nuevo es presentado a modo de juego, para que los alumnos aprendan mientras disfrutan y se relacionan entre ellos.

Ambos ejercicios, pueden ser también una oportunidad para tratar el bloque de estadística y la probabilidad durante periodos anteriores al último trimestre, que es cuando suele impartirse de manera general en las aulas. Esto mucho tiene que ver el que se encuentre en los últimos temas de los libros, lo que conduce a explicaciones breves que los alumnos no tienen tiempo de asimilar, o en los casos más extremos, se

dejan conceptos sin trabajar. Sin embargo, esta parte de las matemáticas está presente en muchos sectores y su comprensión ayudará a los estudiantes a conocer mejor su entorno e interpretar correctamente muchos de los datos que están acostumbrados a ver diariamente.

Contenidos curriculares.

Tanto los criterios de evaluación como los estándares de aprendizaje que he utilizado como referencia, son los ya tratados en el curso anterior de 4º de la ESO, es decir, son contenidos que debieran de dominar y que les hará resolver la actividad con más soltura.

BLOQUE 5. Estadística y probabilidad.	
Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas.	
Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables (EAE)
1. Resolver diferentes situaciones y problemas de la vida cotidiana aplicando los conceptos del cálculo de probabilidades y técnicas de recuento adecuadas.	1.3. Aplica técnicas de cálculo de probabilidades en la resolución de diferentes situaciones y problemas de la vida.
	1.4. Formula y comprueba conjeturas sobre los resultados de experimentos aleatorios y simulaciones.
	1.5. Utiliza un vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.
2. Calcular probabilidades simples o compuestas aplicando la regla de Laplace, los diagramas de árbol, las tablas de contingencia u otras técnicas combinatorias.	2.1. Aplica la regla de Laplace y utiliza estrategias de recuento sencillas y técnicas combinatorias.
	2.2. Calcula la probabilidad de sucesos compuestos sencillos utilizando los diagramas de árbol o las tablas de contingencia.
	2.3. Resuelve problemas sencillos asociados a la probabilidad condicionada.
	2.4. Analiza matemáticamente algún juego de azar sencillo, comprendiendo sus reglas y calculando las probabilidades adecuadas.
Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas.	
3. Calcular probabilidades simples y compuestas para resolver problemas, utilizando técnicas de recuento como las tablas de contingencia.	3.1. Calcula la probabilidad de sucesos con la regla de Laplace y utiliza, especialmente, diagramas de árbol o tablas de contingencia para el recuento de casos.
	3.2. Calcula la probabilidad de sucesos compuestos sencillos en los que intervengan dos experiencias aleatorias simultáneas o consecutivas.

Tabla 11. Contenidos curriculares Bloque 5. 1º Bachillerato.

5.5. Evaluación de la actividad.

Una de las partes fundamentales de la realización de este trabajo, es la de conocer las opiniones de los alumnos a fin de corregir o modificar posibles erratas en el desarrollo de la actividad, así como saber el grado de satisfacción. Para ello se les realizará una encuesta que puede ser bien online, o bien en papel y totalmente anónima y que contará de las siguientes preguntas:

1. Expón brevemente que te ha parecido esta actividad.
2. ¿Habías participado alguna vez en una actividad parecida?
 SI NO
3. ¿Piensas que es necesario este tipo de actividades enfocadas a dar visibilidad a la mujer?
 SI NO INDIFERENTE
4. ¿Crees que la explicación de las actividades eran claras y concisas?
 SI NO
5. ¿Cuál crees que ha sido el nivel de dificultad?
 MUY FÁCIL FÁCIL ADECUADO DIFÍCIL MUY DIFÍCIL
6. ¿Te has divertido haciendo matemáticas?
 SI NO
7. ¿Has aprendido algo nuevo durante la actividad?
 SI NO
8. ¿Crees que es una buena actividad para repasar contenidos?
 SI NO
9. ¿Qué ha sido lo que más te ha gustado? Explícalo brevemente.
10. ¿Qué te ha parecido trabajar en equipo? Explícalo brevemente.
11. ¿Crees que este tipo de actividades contribuyen a mejorar el ambiente en clase?
 SI NO
12. ¿Cuál es tu valoración general de la actividad?
 MUY MALA MALA NORMAL BUENA MUY BUENA
13. Describe con una palabra tu impresión general de la práctica.

6. Conclusiones de la realización de este trabajo.

En este apartado me gustaría reflejar algunos de las cuestiones que me han ido surgiendo a lo largo de la realización de este trabajo, ya que no puedo efectuar unas conclusiones al respecto hasta no poder aplicar la práctica.

La organización del tiempo y si se adecuaría a la necesidad de los alumnos para la resolución de cada una de las actividades, es una de las dudas que me asaltan, puesto que es fundamental que la práctica se adapte a la duración de una clase y así está pensada tal y como reflejo en la tabla de temporización.

Por otro lado, aunque haya tenido en cuenta los establecido en el RD 1105/2014, me surge la duda de si los contenidos serán los correctos y si les parecerá atractivos y entretenidos de realizar a los estudiantes.

Respecto a toda la investigación realizada para poder diseñar este trabajo, me sorprende la cantidad de información que hay y la facilidad para acceder a ella. A pesar de esto, es obvio que no se le da la importancia que se merece a los logros conseguidos por las mujeres. Es sabido que la coeducación lleva muchos años entre nosotros, sin embargo, la ausencia de referentes femeninas en cualquier recurso didáctico empleado para la enseñanza, en este caso de las matemáticas, sigue siendo muy latente, propiciando una jerarquía de roles totalmente obsoleta.

La invisibilización de las mujeres por tanto está aún muy arraigada en nuestra sociedad, siendo absolutamente imprescindible acciones como las planteadas a través de esta práctica, en la que se impulse la igualdad de género en este sector, permitiendo que las jóvenes encuentren una palanca para estudiar carreras de tipo STEM. No obstante, la educación es un derecho público que debe tener como premisa el principio de equidad, estando garantizado de manera transversal en todos los contenidos concernientes.

Así mismo, el empoderamiento de la mujer con estos trabajos, puede contribuir a que éstas avancen hacia una igualdad laboral y salarial real entre hombres y mujeres, ya que a pesar de los avances que se han realizado generacionalmente hacia un entorno “no sexista”, aún perdura la costumbre de infravalorar el trabajo de la mujer. En definitiva,

la educación debe ser ejemplo de impulsión frente la igualdad de oportunidades entre sexos.

Por último, hay que destacar que he disfrutado muchísimo con el desarrollo del trabajo, puesto que gracias a éste he conocido muchísimas autoras de las cuales no tenía conocimiento y de las cuales he podido valorar el esfuerzo que ha supuesto su reconocimiento en su labor como científicas.

7. Bibliografía.

1. ONU Mujeres (2021). *Un poco de historia*. Recuperado el 20 de febrero de 2022 de: <https://www.unwomen.org/es/csw/brief-history>
2. ONU Mujeres (1995). *Declaración y Plataforma de Acción de Beijín*. Recuperado el 20 de febrero de 2022 de: https://www.unwomen.org/sites/default/files/Headquarters/Attachments/Sections/CSW/BPA_S_Final_WEB.pdf
3. García Perales, R. (2012). *La educación desde la perspectiva de género, en ENSAYOS*. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, Nº 27, 2012. Recuperado el 9 de marzo de 2022 de: <file:///C:/Users/albar/Downloads/Dialnet-LaEducacionDesdeLaPerspectivaDeGenero-4202732.pdf> -
4. Gobierno de España (s.f.). *Objetivo 5. Igualdad de Género*. Ministerio de Derechos Sociales y Agenda. <https://www.agenda2030.gob.es/objetivos/objetivo5.htm#descripcion>
5. Naciones Unidas (1995). *Reimpreso por UN Women in 2014. Declaración y Plataforma de Acción de Beijing*. Declaración política y documentos resultados de Beijing+5. https://www.unwomen.org/sites/default/files/Headquarters/Attachments/Sections/CSW/BPA_S_Final_WEB.pdf
6. ONU Mujeres (2021). *Plan Estratégico para 2022–2025 de ONU Mujeres*. Recuperado el 10 de marzo de 2022 de: <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2021/09/un-women-strategic-plan-2022-2025>
7. ONU Mujeres (s.f.). *Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer*. Recuperado el 10 de marzo de 2022 de: <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2021/09/un-women-strategic-plan-2022-2025>
8. UNESCO. Institute for statistics (s.f). *Igualdad de Género en la Educación*. Recuperado el 10 de marzo de 2022 de: <http://uis.unesco.org/en/topic/gender-equality-education>

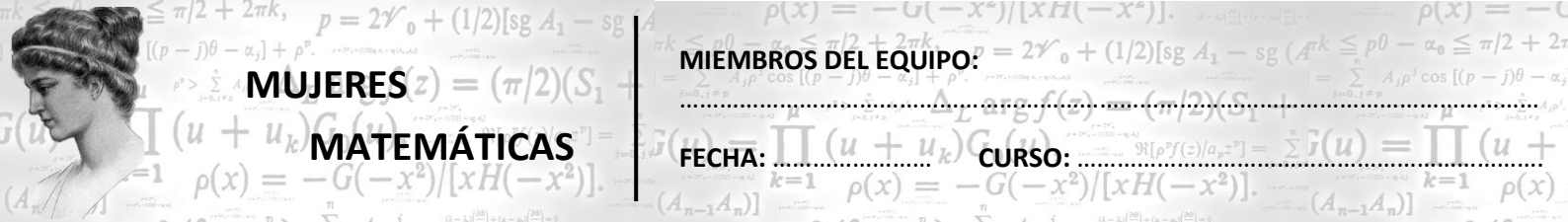
9. UNESCO. 2021, 8 de marzo. Mujeres en la educación superior: ¿la ventaja femenina ha puesto fin a las desigualdades de género? Recuperado el 10 de marzo de 2022 de: <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2021/03/Informe-Mujeres-ES-080321.pdf>
10. Areque Hontangas. Natividad. (2016). *Carmen Martínez Sancho, una pionera de las Matemáticas en España: La renovación pedagógica y su relación con La Junta de Ampliación de Estudios*. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41007/1/Pecia26-1.pdf>
11. Miana, Pedro J.(2021, 16 de noviembre). El drama de las mujeres matemáticas en españolas. *El Correo*. <https://www.elcorreo.com/xlsemanal/historia/mujeres-historia-matematicas-ciencia-historia.html>
12. Barbarán Sánchez, Juan Jesús. *Theano (siglo VI a.C.)*. Vidas científicas. Recuperado el 11 de marzo de 2022 de: <https://mujeresconciencia.com/2017/10/26/theano-siglo-vi-c/>
13. Fayanás, Edmundo (2016, 24 de marzo). *Teano de Crotona, la primera matemática*. Mujeres de película. Nueva Tribuna. Recuperado el 12 de marzo de 2022 de: <https://www.nuevatribuna.es/articulo/historia/teano-crotona-primera-matematica/20160321204005126629.html>
14. Rodrigón, Luis (s.f). Teano: El número de oro. *Matemáticas en femenino plural*. Recuperado el 12 de marzo de 2022 de: <https://matematicasenfemeninoplural.wordpress.com/2019/03/05/teano/>
15. Fernández, Tomás y Tamaro, Elena. (2004). Victoria I de Inglaterra. La era victoriana. En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea*. Recuperado el 13 de marzo de 2022 de: https://www.biografiasyvidas.com/monografia/victoria_i/era_victoriana.htm#:~:text=El%20Reino%20Unido%20conoci%C3%B3%20una,la%20llamada%20%22era%20victoriana%22.
16. Laura y Miguel (s.f). Mujeres victorianas-Del corsé a la lucha por sus derechos. *Era Vitoriana. Enamorados de la época victoriana*. Recuperado el 13 de marzo de 2022 de: <https://eravictoriana.com/mujeres-victorianas/>
17. Autor desconocido (2021). Florence Nightingale. *Universidad Miguel Hernández de Elche*. Recuperado el 13 de marzo de 2022 de: <https://cio.umh.es/florence-nightingale/#:~:text=Para%20convencer%20al%20gobierno%20de,el%20Diagrama%20del%20%C3%A1rea%20polar.>
18. Urkaregi, Arantza, (2014, 12 de mayo). Florence Nightingale, pionera estadística. *Vidas científicas*. Recuperado el 13 de marzo de 2022 de: <https://mujeresconciencia.com/2014/05/12/florence-nigthingale-pionera-estadistica/>

19. BBC News (2015, 17 de mayo). Florence Nightingale: la dama de la lámpara que salvó vidas con las matemáticas. *BBC News, Mundo*. Recuperado el 14 de marzo de 2022 de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150427_florence_nightingale_matematicas_finde_dv
20. Attewell, Alex (2010, noviembre). Florence Nightingale (1820-1910). *Temperamentvm*. Recuperado el 14 de marzo de 2022 de: <http://www.index-f.com/temperamentum/tn11/t0111.php>
21. El rastreador (2015, 6 de agosto). La Razón 'dibuja' una mayoría absoluta para el PP en el CIS. *El Diario*. Recuperado el 18 de marzo de 2022 de: https://www.eldiario.es/rastreador/razon-mayoria-absoluta-pp-cis_132_2536955.html
22. Delgado, Cristina (2013, 7 de abril). Si la empresa quiebra, ¿a quién reclama el cliente? El consumidor es el acreedor más débil cuando se produce una insolvencia. Recuperar el dinero supone ponerse a la cola en complejos procesos judiciales. Muchos no llegan a cobrar nunca. *El país*. Recuperado el 18 de marzo de 2022 de: https://elpais.com/sociedad/2013/04/06/actualidad/1365276719_481409.html
23. Autor desconocido (2013). Gráficos estadísticos manipulados en medios de comunicación. *Estadística por todas partes*. Recuperado el 18 de marzo de 2022 de: <http://estadisticaportodaspartes.blogspot.com/2013/04/graficos-estadisticos-manipulados-en.html>
24. Autor desconocido (2014, 23 de octubre). Cinco formas de manipular gráficos que ya no cuelan en las redes sociales. *El Blog de Salomón*. Recuperado el 18 de marzo de 2022 de: <https://www.elblogsalmon.com/entorno/5-formas-de-deformar-un-grafico-que-ya-no-cuelan-en-las-redes-sociales>
25. Molero Aparicio, María y Salvador Alcaide, Adela (2017, 14 de noviembre). Madame de Châtelet (1706-1749). *Mujeres con ciencia*. Recuperado el 20 de marzo de 2022 de: <https://mujeresconciencia.com/2017/11/14/madame-de-chatelet-1706-1749/>
26. Fretes, Federico. (2018, 21 de julio). Siglo de las Luces. *La historia mundial frente a ti*. Recuperado el 20 de marzo de 2022 de: <https://historiando.org/siglo-de-las-luces/>
27. Sadurní, J.M (2020, 1 de diciembre). Ada Lovelace, la visionaria hija de Lord Byron. *Historia National Geographic*. Recuperado el 21 de marzo de 2022 de: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/ada-lovelace-visionaria-hija-lord-byron_15864
28. Nomdedeu Moreno, Xaro (2018, 10 de julio). Ada Byron: Condesa de Lovelace (1815-1851). *Mujeres con ciencia*. Recuperado el 21 de marzo de 2022 de: <https://mujeresconciencia.com/2018/07/10/ada-byron-condesa-de-lovelace-1815-1851/>

29. Autor desconocido (s.f). Inglaterra Siglo XIX. *Inglaterra.net*. Recuperado el 22 de marzo de 2022 de: <http://www.inglaterra.net/inglaterra-siglo-xix/>
30. Autor desconocido (s.f). Historia de Alemania. *Lonely Planet*. Recuperado el 23 de marzo de 2022 de: <https://www.lonelyplanet.es/europa/alemania/historia>
31. Corrales Rodríguez, Capi (2014, 2 de junio). Emmy Noether, madre del álgebra abstracta. *Mujeres con ciencia*. Recuperado el 23 de marzo de 2022 de: <https://mujeresconciencia.com/2014/06/02/emmy-noether-la-madre-del-algebra-abstracta/>
32. Autor desconocido (2012). Ejes y centro de simetría de las figuras. *fcálculo.cc*. Recuperado el 26 de marzo de 2022 de: https://calculo.cc/temas/temas_geometria/movimiento_plano/teoria/eje_centro.html
33. Autor desconocido (s.f). Aprender a ser mujer en la España del Siglo XX. *Museo Pedagógico. Facultad de Ciencias de la Educación*. Recuperado el 28 de marzo de 2022 de: <http://institucional.us.es/museopedagogia/wp-content/uploads/2017/08/Paneles%20expo%20HE%20mujeres%20revisado14J.pdf>
34. Miana, Pedro J. (2021, 16 de noviembre). El drama de las mujeres matemáticas españolas. *El Correo XL Semanal*. Recuperado el 28 de marzo de 2022 de: <https://www.elcorreo.com/xlsemanal/historia/mujeres-historia-matematicas-ciencia-historia.html>
35. Autor desconocido (s.f). Juegos matemáticos. *Junta de Andalucía*. Recuperado el 31 de marzo de 2022 de: https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/sitio/upload/JUEGOS_MATEMATICOS.pdf
36. María del Carmen Gallego Arias (2019). Roles y estereotipos de género en la enseñanza de materias STEM, en las opiniones del futuro profesorado de primaria y secundaria. *Universitat Oberta de Catalunya*. Recuperado el 02 de abril de 2022 de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/134157/24_maria_del_carmen_gallego.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. Universo matemático (2020, 12 de mayo). *Mujeres matemáticas [Vídeo]*. Recuperado el 02 de abril de 2022 de: <https://www.rtve.es/play/videos/universo-matematico/universo-matematico-20-09-10/882229/>
38. Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. Recuperado el 02 de abril de 2022 de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-738>

Anexo I.

Ejercicios propuestos y soluciones.



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

THEANO. La primera mujer matemática.

Como hemos visto, Theano destacó en varios temas relacionados con las matemáticas, los cuales desarrolló durante sus años como pupila y docente en la Escuela Pitagórica. Una de las aportaciones más destacadas, es el teorema sobre la proporción Áurea, eslabón universal que une el mundo de las matemáticas con el hombre, la naturaleza y las artes. A continuación, se presentan una serie de actividades relacionados con dicha proporción y que os ayudará a comprender cómo de presente está en nuestras vidas y su importancia dentro de esta ciencia.

Actividad 1. GEOMETRÍA ÁUREA. El rectángulo áureo.

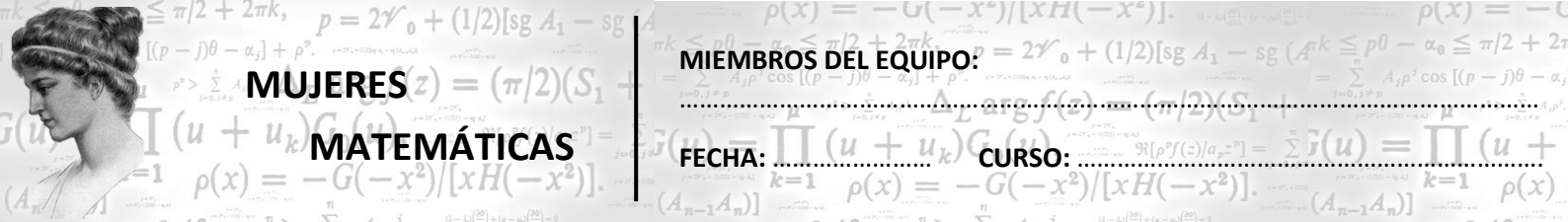
Para la realización de esta primera actividad es necesario que primero conozcamos el concepto de **número Áureo**.

El **número Áureo**, también conocido con la **letra griega Phi, Φ** , en honor al escultor griego Fidias, representa un concepto matemático ligado a la belleza y la perfección, de ahí que reciba otros nombres como sección divina, sección de oro, proporción divina, proporción dorada, canon áureo, regla de oro o número de oro.

La Escuela Pitagórica obtuvo el número de oro como la razón entre la diagonal y lado de un pentágono regular. Su expresión matemática y valor numérico son los siguientes:

$$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,6180339887398$$

Como podéis comprobar, se trata un **número irracional**, es decir, un número cuya expresión decimal no es ni exacta ni periódica. Este número divino, posee muchas propiedades tanto matemáticas como algebraicas, tomando especial importancia por su relación o proporcionalidad entre segmentos con las siguientes características:



MUJERES

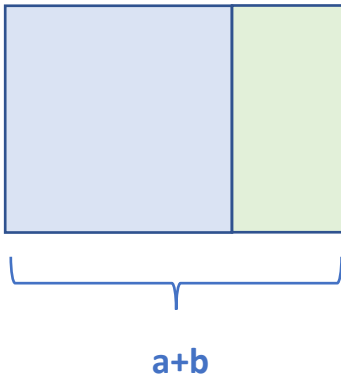
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

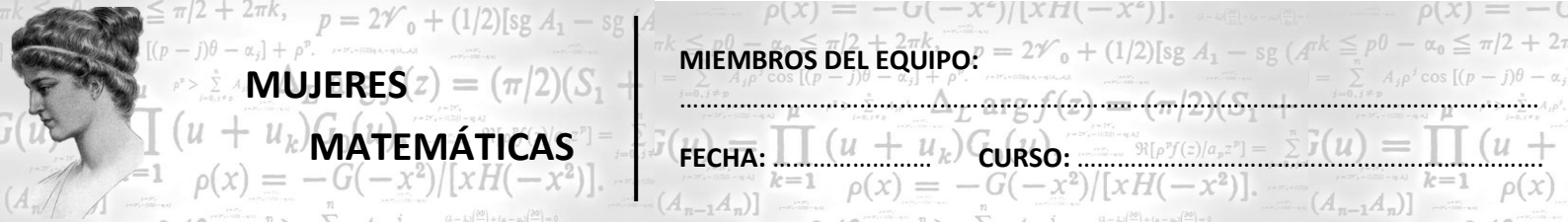
CURSO:

Sabiendo todo lo expuesto anteriormente podemos decir que el rectángulo áureo es un rectángulo que posee una proporcionalidad entre sus lados igual a la razón áurea. Para demostrarlo construid en grupo de máximo 4 personas, el rectángulo áureo con pajitas corrientes de colores como las que se os facilitan. Calcula la longitud de los lados para que cumplan la proporción áurea. Toma como ejemplo la imagen facilitada a continuación.



$$\frac{\text{longitud de la pajita}}{b} = 1,61803$$

ESCRIBE AQUÍ TU SOLUCIÓN



MUJERES(z) = (π/2)(S₁ + MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

El hombre de Vitruvio de Leonardo Da Vinci, es un estudio de las proporciones presentes en el cuerpo humano.

¿Cumples tú estas proporciones?

SI-NO Altura total/ altura hasta el ombligo = φ = 1,618

SI-NO 4 dedos = 1 palma

SI-NO 4 dedos = 1 palma

SI-NO 6 palmas = 1 codo

SI-NO 4 codos = altura total

SI-NO Altura total = anchura extendiendo los brazos

SI-NO De la planta de los pies a la rodilla = 1 codo.

SI-NO Ancho de los hombros = 1 codo

SI-NO El pie = 1/7 de la altura total

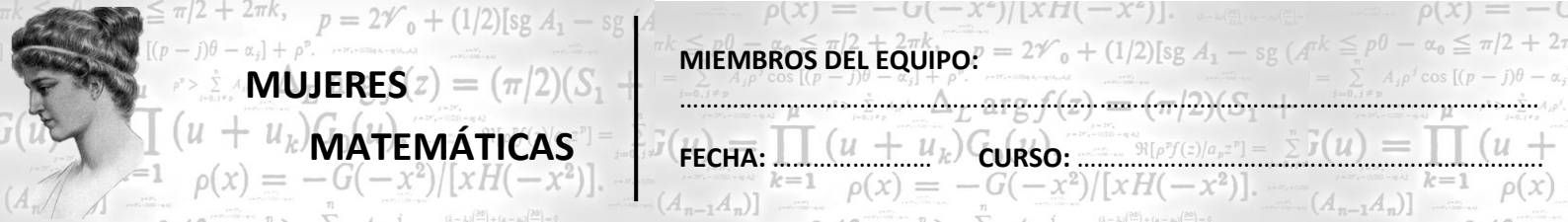
SI-NO Del codo a la axila = 1/2 codo = 1/8 de la altura total.

SI-NO Tamaño de la cabeza = 1/8 de la altura total

SI-NO Altura de la cara = 1/10 de la altura total.

SI-NO Altura de la cara = tamaño de la mano entera.

1 codo = a la distancia desde la punta de los dedos al codo.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

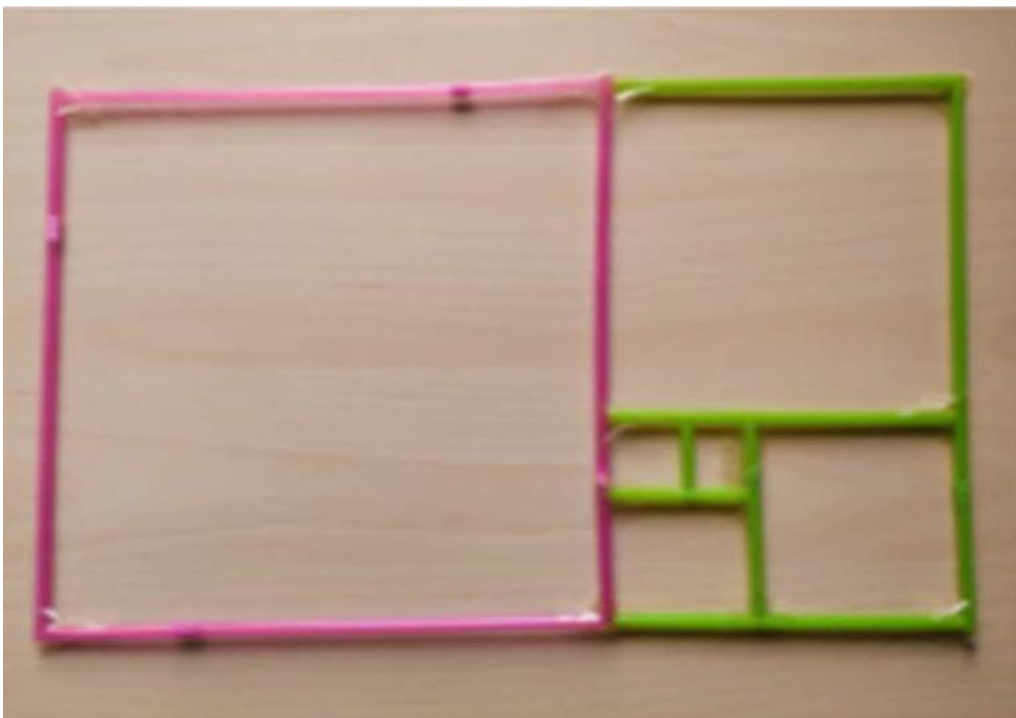
FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 1. GEOMETRÍA ÁUREA. El rectángulo áureo.

El ejemplo que se muestra en la imagen siguiente, está realizado con pajitas de 21 cm, y los segmentos que están en proporción áurea presentan una longitud de 13 cm y 8 cm.

En este punto, se puede incluso incluir la explicación de la serie de Fibonacci, ya que coincidiría con los valores que tendrían las pajitas para cumplir con la proporción áurea.



Solución Actividad 2. El hombre de Vitrubio

Dependerá de cada alumno y de sus proporciones.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

AMALIE EMMY NOETHER. Predecesora del Álgebra Moderna.

Emmy Noether es una de las grandes y más relevantes matemáticas de la historia. Su condición de mujer sin embargo le supuso algunas limitaciones profesionales como el no poder acceder a un puesto de trabajo que estuviera a su nivel. De hecho, aunque su reconocimiento académico llegó a finales de su vida, realmente no se ha valorado la relevancia de sus aportaciones como matemática hasta tiempo después de fallecer. Con los ejercicios propuestos a continuación, repasaremos, aunque de manera más sencilla, alguna de las aportaciones más relevantes.

Actividad 1. El lenguaje algebraico.

El lenguaje algebraico es una forma clara y sencilla de expresar con precisión situaciones matemáticas que, de otro modo, serían difíciles de manejar y de esto, Emmy sabía mucho.

Con el siguiente ejercicio que se os plantea, se pretende que demostréis vuestra habilidad en este ámbito, cosa que no me cabe duda que seréis capaces de hacer.

Para ellos se os propone que resolváis de manera individual el puzzle que os facilito a continuación, llamado Matgram. Como veis, el Matgram está formado por 5 triángulos de distinto tamaño, un cuadrado y un romboide, los cuales componen un cuadrado de mayor tamaño y en cuyos laterales tienen algunas ecuaciones de primer y segundo grado o la solución de alguna de ellas. Gracias a la resolución de estas ecuaciones, podrás obtener la figura de un animal, uniendo aquellos laterales cuyos resultados coincidan **¿de qué animal se trata?** Además, en aquellas figuras dónde aparezca más de un concepto, quiere decir que a ella irán unidas varias piezas.



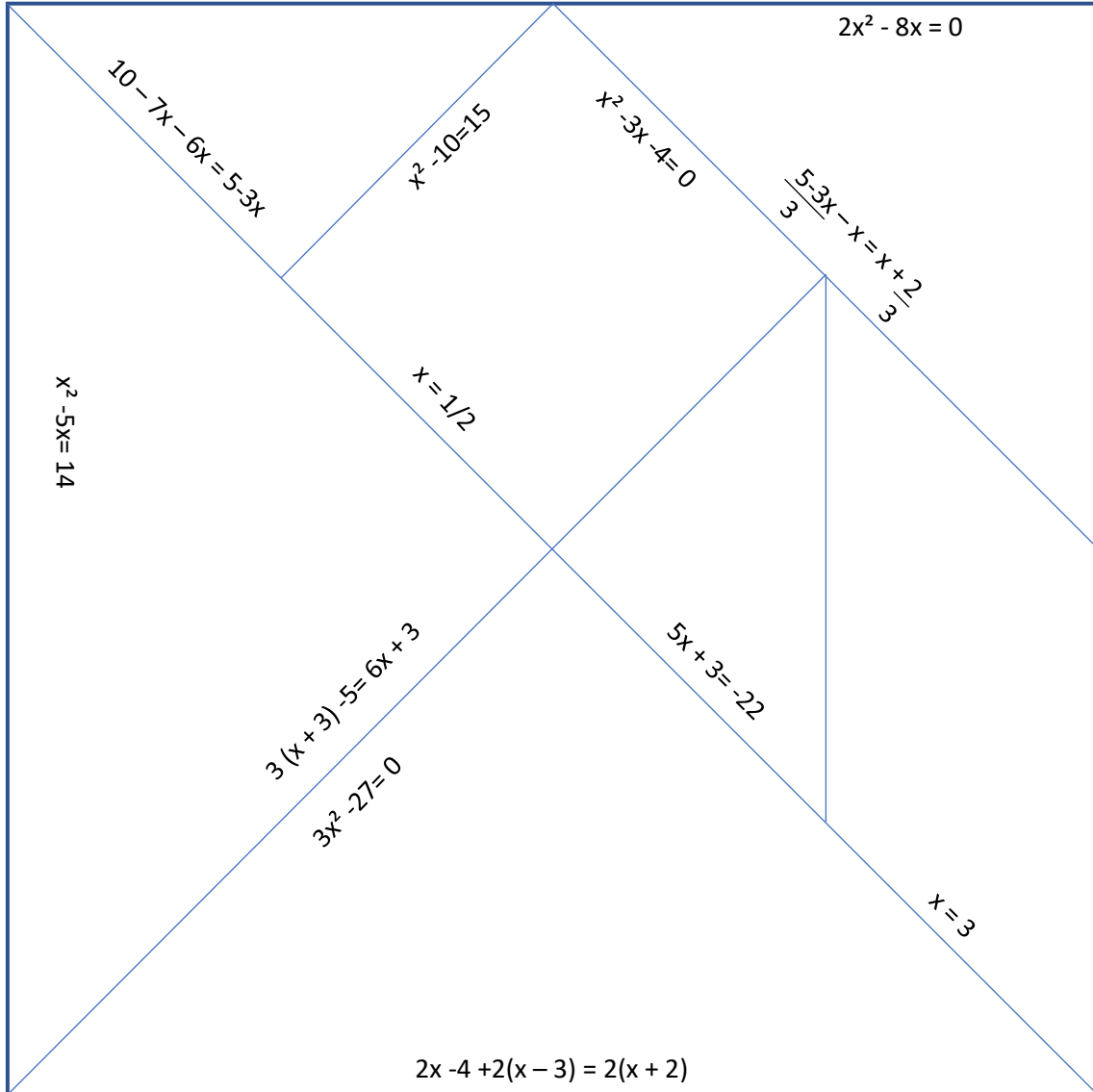
MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

MATGRAM





MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

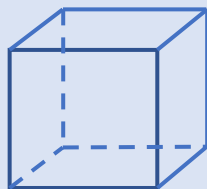
CURSO:

Actividad 2. La simetría.

Como sabéis, otro de los campos dónde Emmy Noether destacó es en el de la simetría, por ello os propongo la siguiente actividad:

¿Sabrías representar el eje y planos de simetría de los siguientes elementos?

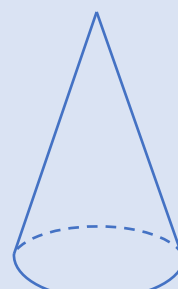
¿Cuántos planos y ejes de simetría tienen en total cada figura?



Hexaedro Regular



Cilindro



Cono

Aprendemos y recordamos que:

El **eje de simetría de un cuerpo** es una recta sobre la que, si se gira el cuerpo alrededor, esta aparece con el mismo aspecto que en la posición inicial.

El **plano de simetría** de un cuerpo es aquel que lo divide en dos partes simétricas o iguales.

ESCRIBE AQUÍ TU SOLUCIÓN



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 1. El lenguaje algebraico.

$10 - 7x - 6x = 5 - 3x$
 $x = 1/2$

$x^2 - 10 = 15$
 $x_1 = 5$
 $x_2 = 5$

$x^2 - 3x - 4 = 0$
 $x_1 = 4$
 $x_2 = -1$

$2x^2 - 8x = 0$
 $x_1 = 4$
 $x_2 = 0$

$\frac{5-3x-x}{3} = x + \frac{2}{3}$
 $x = 1/3$

$x^2 - 5x = 14$
 $x_1 = -2$
 $x_2 = 7$

$3(x+3) - 5 = 6x + 3$
 $x = 1/3$

$3x^2 - 27 = 0$
 $x_1 = 3$
 $x_2 = -3$

$5x + 3 = -22$
 $x = -5$

$x = 3$

$x = 7$
 $2x - 4 + 2(x - 3) = 2(x + 2)$



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

a) $2x - 4 + 2(x - 3) = 2(x + 2)$

Solución: $2x - 4 + 2x - 6 = 2x + 4$; $2x + 2x - 2x = 4 + 6 + 4$; $2x = 14$; $x = 14/2$; **$x = 7$**

b) $3x^2 - 27 = 0$; $3x^2 = 27$;

Solución: $x^2 = 27/3$; $x^2 = 9$; $x = \sqrt{9} = \pm 3$ de la cual la solución válida sería **$x = 3$**

c) $3(x + 3) - 5 = 6x + 3$

Solución: $3x + 9 - 5 = 6x + 3$; $3x - 6x = 3 - 9 + 5$; $-3x = -1$; **$x = 1/3$**

d) $x^2 - 5x = 14$

Solución: $x = \frac{5 \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot -14}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm 9}{2}$;

$x_1 = 7$ Solución válida.

$x_2 = -2$

e) $5x + 3 = -22$

Solución: $5x = -22 - 3$; $5x = -25$; $x = -25/5$; **$x = -5$**

f) $\frac{5-3x}{3} - x = x + \frac{2}{3}$

Solución: $5 - 3x - 3x = 3x + 2$; $-9x = -3$; **$x = 1/3$**

g) $2x^2 - 8x = 0$

Solución: $2x(x - 4) = 0$

$x_1 = 4$ Solución válida.

$x_2 = 0$

h) $x^2 - 10 = 15$

Solución: $x^2 = 25$;

$x_1 = -5$ Solución válida.

$x_2 = 5$



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

i) $x^2 - 3x - 4 = 0$

Solución: $x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot -4}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm 5}{2}$

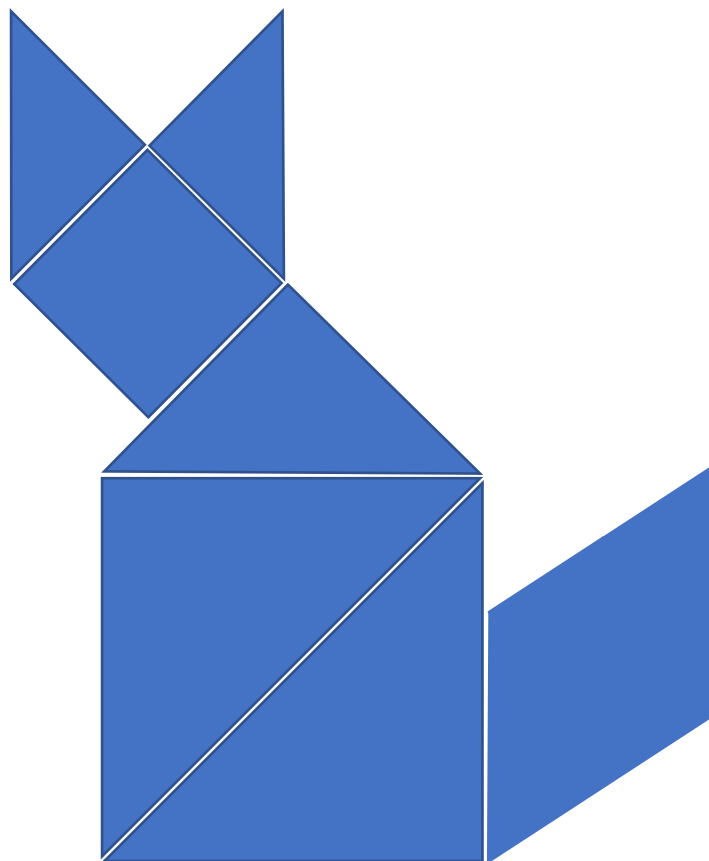
x 1 = 4 Solución válida.

$x_2 = -1$

j) $10 - 7x - 6x = 5 - 3x$

Solución: $-7x - 6x + 3x = 5 - 10$; $-10x = -5$; **x = 1/2**

La figura que sale es un gato como el de la imagen:





MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

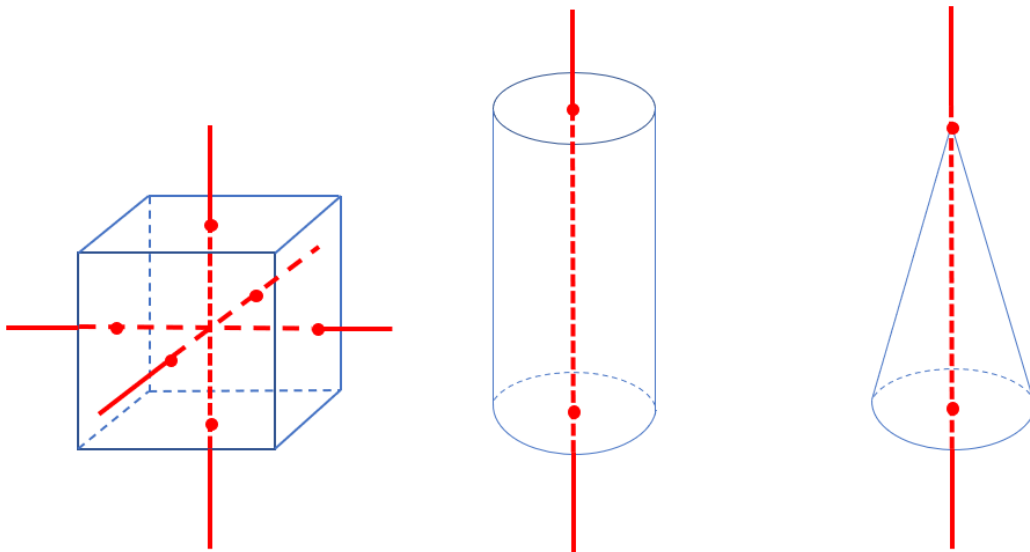
FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 2. La simetría.

Este ejercicio se plantea para que el alumno piense y reflexione sobre la simetría, sin embargo, es entendible que quizás no sea capaz de percibir todas las posibles soluciones. Es por ello que al final de la clase, se realizará un repaso de todo lo que se expone en el solucionario.

A continuación, se muestra posibles soluciones en las que se representan los ejes de simetría del hexágono regular, el cilindro y el cono. El hexaedro, no obstante, tendría otras posibles soluciones ya que también existen ejes de simetría en la unión entre los vértices opuestos, 4 en total, y otros 6 ejes de simetría si unimos los centros de las aristas puestas.





MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

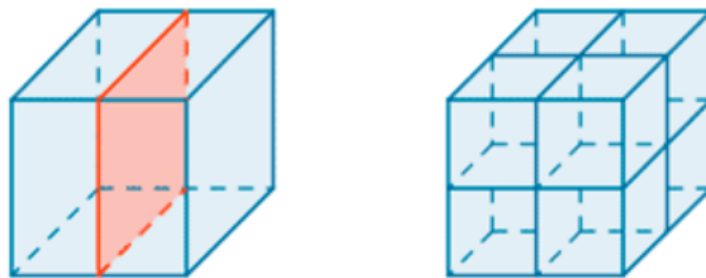
CURSO:

Planos de simetría:

HEXAEDRO.

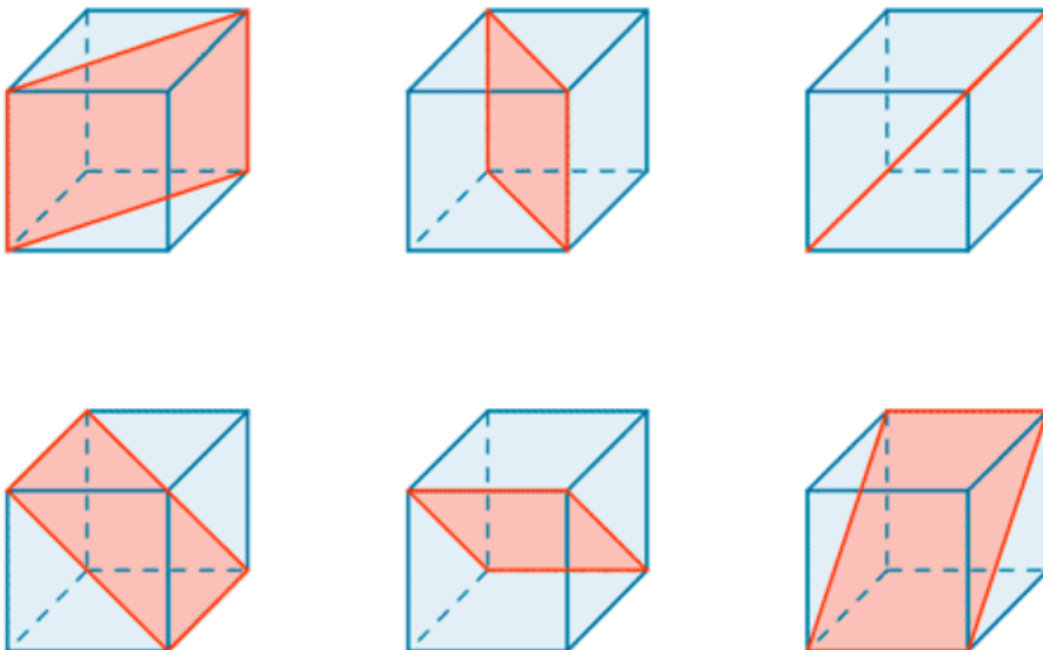
En el caso del hexaedro, tendríamos en total 9 planos de simetría como los que se representan en las siguientes imágenes.

Planos de simetría con el punto medio de las aristas:



Fuente: cálculo.cc

Planos de simetría por las diagonales de dos caras opuestas:



Fuente: cálculo.cc



MUJERES MATEMÁTICAS

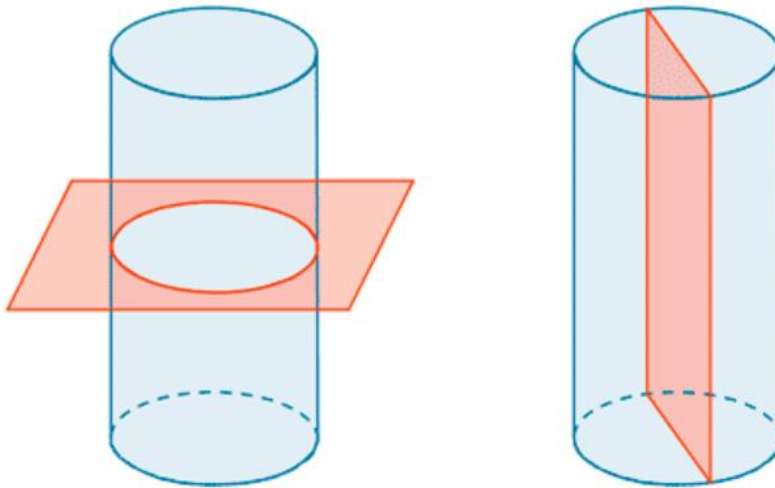
MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

CILINDRO.

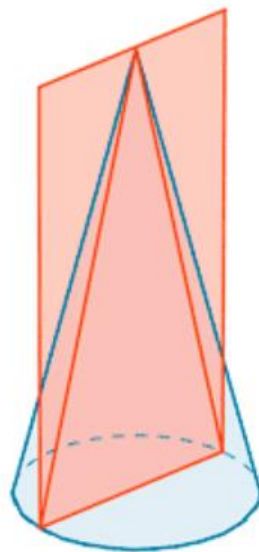
El cilindro tiene infinitos planos de simetría perpendiculares a las bases y un único plano de simetría paralelo a sus bases y que pasa por el medio del mismo.



Fuente: cálculo.cc

CONO.

El cono tiene infinitos planos de simetría que son perpendiculares a su base y que pasan por el vértice del mismo.



Fuente: cálculo.cc



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

FLORENCE NIGHTINGALE. LA DAMA DE LA LÁMPARA.

Cómo hemos aprendido en su biografía, el legado de Florence es muy importante en varios sectores de la ciencia como la medicina o las matemáticas. Uno de sus mayores logros fue el de conseguir demostrar cómo de importante era la recopilación de datos y su representación gráfica, para poder valorar e interpretar los resultados adquiridos. Es por ello que basaremos los ejercicios presentados a continuación en dichas aportaciones, con ejemplos relacionados con nuestra vida cotidiana.

Actividad 1. Cómo representar los datos.

El día a día nos rodea de información y de datos, la subida de la energía, la incidencia acumulada de casos de coronavirus o los alumnos matriculados en un curso, son algunos ejemplos de ello. Al representar gráficamente estos datos, podemos medir, analizar y entender cómo evolucionan en función de distintas variables, convirtiendo a los gráficos en potentes herramientas para la comprensión de información que en ocasiones pueda resultarnos tediosa.

A continuación, se presenta un análisis estadístico sobre la Tasa de graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción en España por periodo comprendido entre 2014 y 2019, extrapolados de datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE).

TASA DE GRADUADOS EN CIENCIAS, MATEMÁTICAS, INFORMÁTICA, INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN		
Año	Total (Hombres y Mujeres)	% Mujeres
2014	419	29,35%
2015	447	29,75%
2016	431	30,16%
2017	435	30,11%
2018	428	29,67%
2019	416	28,60%



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Para estos datos:

- ¿De qué tipo de variables se trata?
- Calcula el número de mujeres y hombres graduados.
- Represéntalo gráficamente mediante un diagrama de barras.
- Compara ambos resultados.
- ¿Qué conclusiones puedes sacar? Debate tu respuesta con el resto de compañeros.

ESCRIBE AQUÍ TU SOLUCIÓN



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Actividad 2. ¿Sabrías decir qué ocurre en estas gráficas? La importancia de interpretar los datos.

Con el ejercicio que os propongo a continuación, me gustaría transmitir la importancia acerca de valorar de manera crítica un gráfico, para con total seguridad, conocer qué nos están queriendo representar o decir en ellos. Para ello, vamos a realizar la actividad siguiendo los siguientes pasos:

Paso 1. Analizar cada gráfico de manera individual.

Paso 2. Discutir en grupo de 4 a 5 personas qué ocurre en cada una de las gráficas que se presentan mediante las distintas imágenes y apuntar vuestras conclusiones.

Paso 3. Exponer y compartir vuestras conclusiones con el resto de compañeros.

Venta conjunta con La Tribuna de Toledo 1.40 €. Venta conjunta con La Tribuna de Talavera 1.40 €. (Precio de ref. QJD 0.94 €)



EL BIPARTIDISMO SE RECUPERA, SEGÚN EL ÚLTIMO CIS - Edit. y P.10 a 12

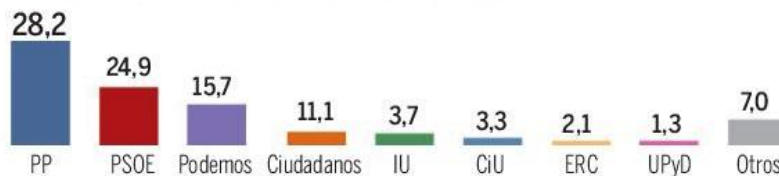
El PP remonta y Podemos cae 16 puntos desde diciembre

Rajoy coge aire y aventaja al PSOE en 3,3 puntos a cinco meses de las generales
Pablo Iglesias se hunde y pasa de primera a tercera fuerza en intención directa de voto

ESTIMACIÓN DE VOTO EN % SOBRE VOTO VÁLIDO



ESTIMACIÓN DE VOTO EN % SOBRE VOTO VÁLIDO



Presupuestos Generales para 2016

El Gobierno vuelve a congelar las ayudas a los sindicatos P. 24

El Papa pide que no se trate

Imagen 1. Fuente: La Razón.

CONCLUSIONES



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

EL PAÍS @el_pais



Ampliación: #EPA La tasa de paro baja del 24% (23,67%) por primera vez desde 2011 ow.ly/DcFa6 @es_INE

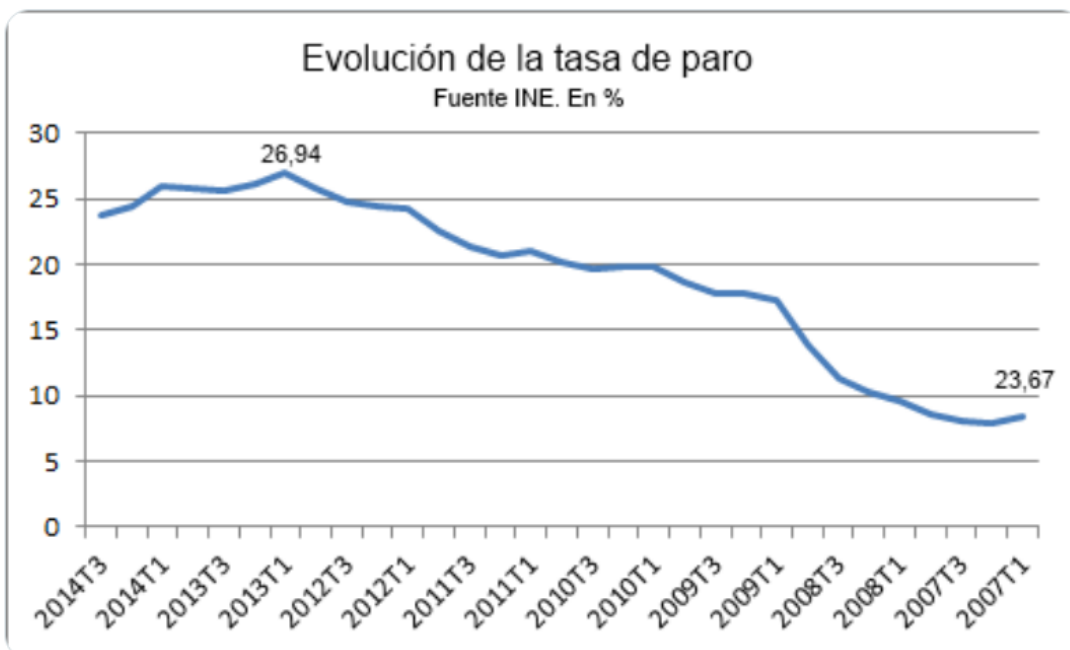


Imagen 2. Fuente: El País.

CONCLUSIONES

¿Podrías representar la gráfica de manera correcta?



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

CREACIÓN Y DISOLUCIÓN DE EMPRESAS EN ESPAÑA

■ Sociedades mercantiles CREADAS
■ Sociedades mercantiles DISUeltas

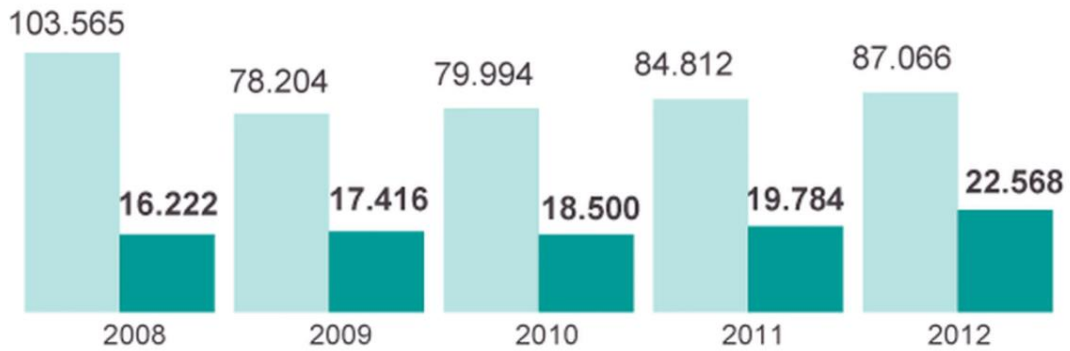


Imagen 3. Fuente: El País.

CONCLUSIONES



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 1. Cómo representar los datos.

TASA DE GRADUADOS EN CICIENCIAS, MATEMÁTICAS, INFORMÁTICA, INGENIERÍA INDUSTRIÁ Y CONSTRUCCIÓN		
Año	Total (Hombres y Mujeres)	% Mujeres
2014	419	29,35%
2015	447	29,75%
2016	431	30,16%
2017	435	30,11%
2018	428	29,67%
2019	416	28,60%

a) ¿De qué tipo de variables se trata?

Se trata de variables cuantitativas, ya que se pueden medir mediante resultados numéricos.

b) Calcula el número de mujeres y hombres graduados.

Año 2014.

Número de mujeres: $\frac{29,35}{100} \times 419 = 123$ mujeres

Número de hombres: $419 - 123 = 296$ hombres

Año 2015.

Número de mujeres: $\frac{29,75}{100} \times 447 = 132$ mujeres

Número de hombres: $447 - 132 = 315$ hombres

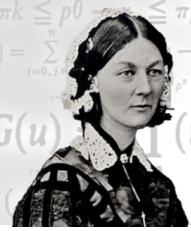
Año 2016.

Número de mujeres: $\frac{30,16}{100} \times 431 = 130$ mujeres

Número de hombres: $431 - 130 = 301$ hombres

Año 2017.

Número de mujeres: $\frac{30,11}{100} \times 435 = 131$ mujeres



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Número de hombres: $435-131= 304$ hombres

Año 2018.

Número de mujeres: $\frac{29,67}{100} \times 428 = 127$ mujeres

Número de hombres: $428-127= 301$ hombres

Año 2019.

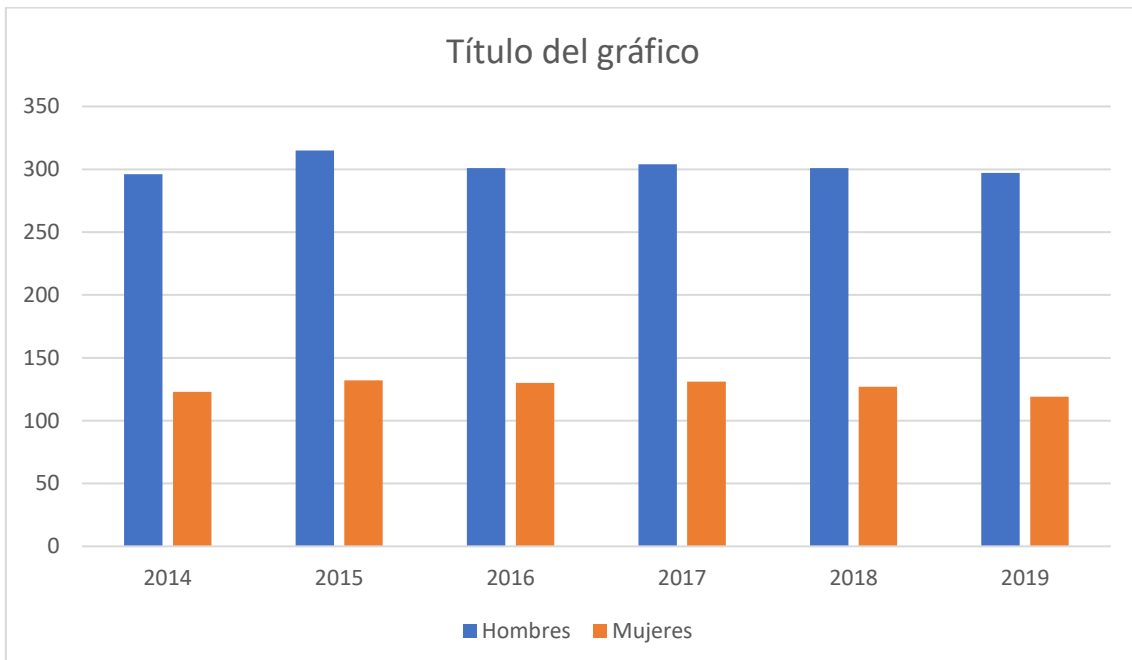
Número de mujeres: $\frac{28,60}{100} \times 416 = 119$ mujeres

Número de hombres: $416-119= 297$ hombres

Total, mujeres graduadas: $123+132+130+131+127+119= 762$

Total, hombres graduados: $296+315+301+304+301+297= 1814$

c) Representalo gráficamente mediante un diagrama de barras.





MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

d) Compara ambos resultados.

Existe un mayor número de hombres graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción en España y la tendencia se ha ido manteniendo a lo largo de los años.

e) ¿Qué conclusiones puedes sacar? Debate tu respuesta con el resto de compañeros.

Respuesta personal de cada alumno. Las respuestas también serán debatidas en clase.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 2. ¿Sabrías decir qué ocurre en estas gráficas? La importancia de interpretar los datos.

Imagen 1.

En la imagen 1 se puede apreciar como una de las barras del gráfico, la cual pertenece a partido "otros" y que supone un total del 7% de la estimación del voto sobre el voto validado, sobre sale por encima de otras con valores mayores, como la de la barra que representa al partido político de ciudadanos, la cual representa un 11,1%. Se trata, por tanto, de una manipulación en cuanto a los resultados de la gráfica, ya que provoca una visión distorsionada de lo que realmente está sucediendo con el voto.

Imagen 2.

En la gráfica de la imagen 2, se puede apreciar como los valores de la tasa de paro de 2007, no están bien representados, ya que sitúan el 23,67 % en la línea del 10%. Para el espectador que esté visualizando esta gráfica sin percatarse de este error, puede deducir que la tasa de paro ha subido en hasta casi 15 puntos, frente a los casi 4 en los que realmente se ha visto incrementada.

La interpretación gráfica correcta sería:



Fuente: El Blog de Solomón.

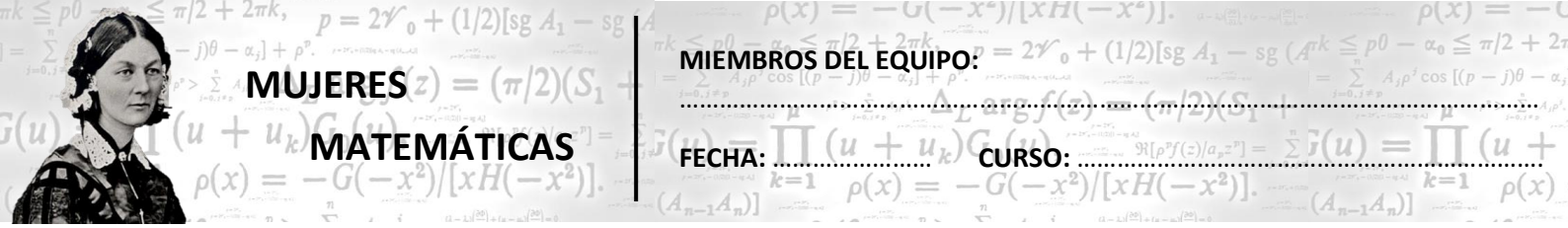


Imagen 3.

El diagrama de barras de la imagen 3, es un ejemplo en el que las escalas no están bien representadas. En 2012 por ejemplo, las sociedades mercantiles disueltas, se representan casi a la mitad de las sociedades mercantiles creadas, cuando realmente la diferencia que existe entre ellas es mucho mayor. Esto puede producir en el espectador una falsa sensación acerca de la destrucción de sociedades, percibiéndolo como algo de mayor envergadura a lo que realmente es. Aunque claro está, la desaparición de cualquier sociedad mercantil no es una buena noticia.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

GABRIELLE ÉMILIE DE BRETEUIL (1706-1749). La impulsora de las matemáticas y la ciencia.

Gabrielle Émilie, consagró su vida al estudio de las matemáticas y la física. Tal era su devoción por estas ciencias que la llevó a estudiar y traducir obras nunca antes transcritas del latín, promoviendo la divulgación de conocimientos tan trascendentes como los recogidos en la *Principia Mathematica* de Newton. Fue una mujer atípica para sus tiempos, independiente, segura de sí misma y muy inteligente, llegando a cautivar a ilustres como Voltaire, de quién llegó a ser pareja intelectual y sentimental.

Actividad 1. El cálculo diferencial y su importancia.

El concepto como derivada surge de la necesidad de establecer la recta tangente a una curva o en uno de sus puntos, así como de encontrar velocidades instantáneas en movimientos no uniformes. En el Siglo XVII, tanto Newton con Leibnitz, dos grandes físicos y matemáticos de la historia, dan respuesta a este hecho mediante el cálculo diferencial, hecho conocido en Europa gracias a nuestra querida Gabrielle Émilie.

Con el objetivo de qué entendáis cómo de importante fue el descubrimiento de estos intelectuales, os propongo el ejercicio cuyo enunciado encontrareis a continuación.

La altura que alcanza una pelota lanzada hacia arriba viene dada por la función $f(t) = 15t - 5t^2$, siendo la t en segundos y la f en metros.

- Calcula su velocidad media entre $t = 0$ y $t = 5$.
- ¿En qué instante la velocidad es igual a 0?
- ¿En algún momento la velocidad de la pelota es 10 m/s? En caso afirmativo, ¿a qué altura?



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

ESCRIBE AQUÍ TU SOLUCIÓN



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Actividad 2. ¿Qué y cuánto has aprendido gracias a Émilie de Breteuil?

En la sopa de letras que se presenta tienes la respuesta a las cuestiones planteadas más adelante. ¿Sabrías cómo responder a todas ellas sin tener que volver a consultar la biografía de nuestra famosa matemática?

1. ¿Qué idiomas sabía a la perfección Gabriele Émilie a la edad de 12 años?
2. ¿Con qué famoso intelectual llegó a formar pareja?
3. ¿Cuál fue la primera obra reconocida de la marquesa de Châtelet? (Sólo la primera palabra)
4. ¿Para quién elaboró el libro llamado Institutos de Physique o Las instituciones de la física?
5. ¿De qué autor era la famosa obra que transcribió Emilie de Breteuil?
6. ¿Cómo se conocía esta obra de manera resumida?
7. ¿Qué famosa ley universal se formula en el tercer volumen del libro de la obra que anteriormente habéis tenido que encontrar?

N O T C T H H O M A T O P O P I H Y A C
 M R M O Q D Q Ñ L G E O N R H T T Z S B
 S R A N T J S M L U Q Z S A L E M A N F
 A F G E D F D O J X V F G O P K H U X J
 M Z A Z M X Ñ T K C L V B M F J N Y C E
 O L C P D A F Y L B P K N E W T O N Ñ D
 B Y H O P R I N C I P I A V A G I R O Q
 R L Y S B J L W U J Ñ L M C H D J W T R
 K H E L C H B E Q T O J N Z V A O A W P
 T B J C O X W N G O N A I L A T I F Q E
 O S Ñ U K M E L J E A S E X J Ñ G K I R
 A D I S S E R T A T I O N V A P L N T R
 R J P W I H I K V Q F X R L Q O E M A I
 A A V S G R A V I T A C I O N F S X L M
 T D C G N X T Y B F Z L L T P D Y B U O
 B C P J A W L Q K D A O K E G T A S Y J
 C T X L J V O B P S Y I A Q A I T P H I
 K Y V S F B V L A S R E V I N U O A F H
 Ñ P H G M E Y L Z A S I R B P O Y A R T
 Z Q D E G O I P O W E N Q X Ñ I R M A S



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 1. El cálculo diferencial y su importancia.

- a) Para el cálculo de la velocidad media, hayamos la tasa de variación media o T.V.M en el intervalo [0,5]

$$\text{T.V.M [0,5]} = \frac{f(5)-f(0)}{5-0} = \frac{-50-0}{5} = -10 \text{ m/s}$$

$$f(5) = 15 \cdot (5) - 5 \cdot (5)^2 = 75 - 125 = -50$$

$$f(0) = 15 \cdot (0) - 5 \cdot (0)^2 = 0$$

- b) Para saber el instante en el que la velocidad es cero, es necesario calcular la derivada de la función y posteriormente calcular su valor en el instante 0 o $f'(0) = 0$ es decir:

$$f'(t) = 15 - 10t$$

$$0 = 15 - 10t \rightarrow 10t = 15 \rightarrow t = \frac{15}{10} = 1,5 \text{ segundos.}$$

- c) Para calcular el momento en el que la velocidad es igual a 10m/s, igualamos la derivada de la función a la velocidad:

$$f'(t) = 10 \text{ m/s} \rightarrow 15 - 10t = 10 \rightarrow 15 - 10 = 10t \rightarrow \frac{t = 5}{10} = 0,5 \text{ segundos}$$

Es decir, a los 0,5 segundos la velocidad es 10 m/s

La altura en ese instante es de:

$$f(0,5) = 15 \cdot (0,5) - 5(0,5) = 7,5 - 1,25 = 6,25 \text{ metros.}$$



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 2. ¿Qué y cuánto has aprendido gracias a Émilie de Breteuil?

1. ¿Qué idiomas sabía a la perfección Gabriele Émilie a la edad de 12 años?

Español, italiano, inglés, alemán.

2. ¿Con qué famoso intelectual llegó a formar pareja?

Voltaire.

3. ¿Cuál fue la primera obra reconocida de la marquesa de Châtelet? (Sólo la primera palabra)

Dissertation.

4. ¿Para quién elaboró el libro llamado Institutos de Physique o Las instituciones de la física?

Hijo.

5. ¿De qué autor era la famosa obra que transcribió Emilie de Breteuil?

Newton.

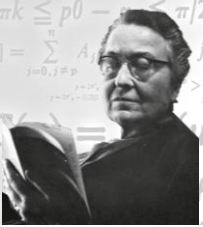
6. ¿Cómo se conocía esta obra de manera resumida?

Principia.

7. ¿Qué famosa ley universal se formula en el tercer volumen del libro de la obra que anteriormente habéis tenido que encontrar?

Gravitación.

N	O	T	C	T	H	H	O	M	A	T	O	P	O	P	I	H	Y	A	C
M	R	M	O	Q	D	Q	Ñ	L	G	E	O	N	R	H	T	T	Z	S	B
S	R	A	N	T	J	S	M	L	U	Q	Z	S	A	L	E	M	A	N	F
A	F	G	E	D	F	D	O	J	X	V	F	G	O	P	K	H	U	X	J
M	Z	A	Z	M	X	Ñ	T	K	C	L	V	B	M	F	J	N	Y	C	E
O	L	C	P	D	A	F	Y	L	B	P	K	N	E	W	T	O	N	Ñ	D
B	Y	H	O	P	R	I	N	C	I	P	I	A	V	A	G	I	R	O	Q
R	L	Y	S	B	J	L	W	U	J	Ñ	L	M	C	H	D	J	W	T	R
K	H	E	L	C	H	B	E	Q	T	O	I	N	Z	V	A	O	A	W	P
T	B	J	C	O	X	W	N	G	O	N	A	I	L	A	T	I	F	Q	E
O	S	Ñ	U	K	M	E	L	J	F	A	S	E	X	J	Ñ	N	K	I	R
A	D	I	S	S	E	R	T	A	T	I	O	N	V	A	P	G	N	T	R
R	J	P	W	I	H	I	K	V	Q	E	X	R	L	Q	O	L	M	A	I
A	A	V	S	G	R	A	V	I	T	A	C	I	O	N	U	E	X	L	M
T	D	C	G	N	X	T	Y	B	F	Z	L	L	T	P	D	S	B	U	O
B	C	P	J	A	W	L	Q	K	D	A	O	K	E	G	T	A	S	Y	J
C	T	X	L	J	V	O	B	P	S	Y	I	A	Q	A	I	T	P	H	I
K	Y	V	S	F	B	V	L	A	S	R	E	V	I	N	U	O	A	F	H
Ñ	P	H	G	M	E	Y	L	Z	A	S	I	R	B	P	O	Y	A	R	T
Z	Q	D	E	G	O	I	P	O	W	E	N	Q	X	Ñ	I	R	M	A	S



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

M.^a DEL CARMEN MARTÍNEZ SANCHO. La primera doctora en matemáticas.

Esta autora marco un antes y un después en la historia de las mujeres matemáticas españolas. Gracias a su constancia, su interés profundo por la materia, así como su vocación hacía la enseñanza, se convirtió en la primera mujer española en conseguir un doctorado en matemáticas, todo ello en una época en la que la mujer permanecía en un plano secundario. Destacó en temas como el de las funciones y la geometría, siendo éstos en los que basaremos los ejercicios presentados a continuación.

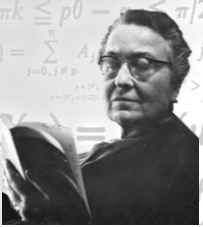
Actividad 1. Dominó de funciones.

El concepto de función nace de la experimentación, en la que se comienza a percibir relaciones de dependencia entre diferentes magnitudes. Posteriormente, éstas se representan gráficamente, de forma que se permite una mejor comprensión de las mismas. Actualmente se utilizan en multitud de áreas, para estudiar y modelizar fenómenos sociales, naturales, científicos, etc. Carmen basó su tesis en este tema, por ello es propongo el siguiente ejercicio.

Dominó de funciones.

Reglas:

1. Formar grupos de 2 a 4 alumnos máximo.
2. Dispondréis de un total de 20 fichas las cuales tendréis que repartir entre los componentes del grupo a partes iguales.
3. Existen fichas divididas en dos secciones, en las que se representan o bien ejercicios propuestos o bien sus resultados, y fichas dobles para las que existen una doble relación con otras piezas.
4. Comienza el alumno que tenga la ficha de la función definida a trozos.
5. Se jugará por turnos en el sentido de las agujas del reloj.
6. Si un jugador no tiene ficha relacionada con la que hay en la mesa cuando le toca turno, se pasa al siguiente jugador.
7. Gana el que antes se quede sin fichas.



MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

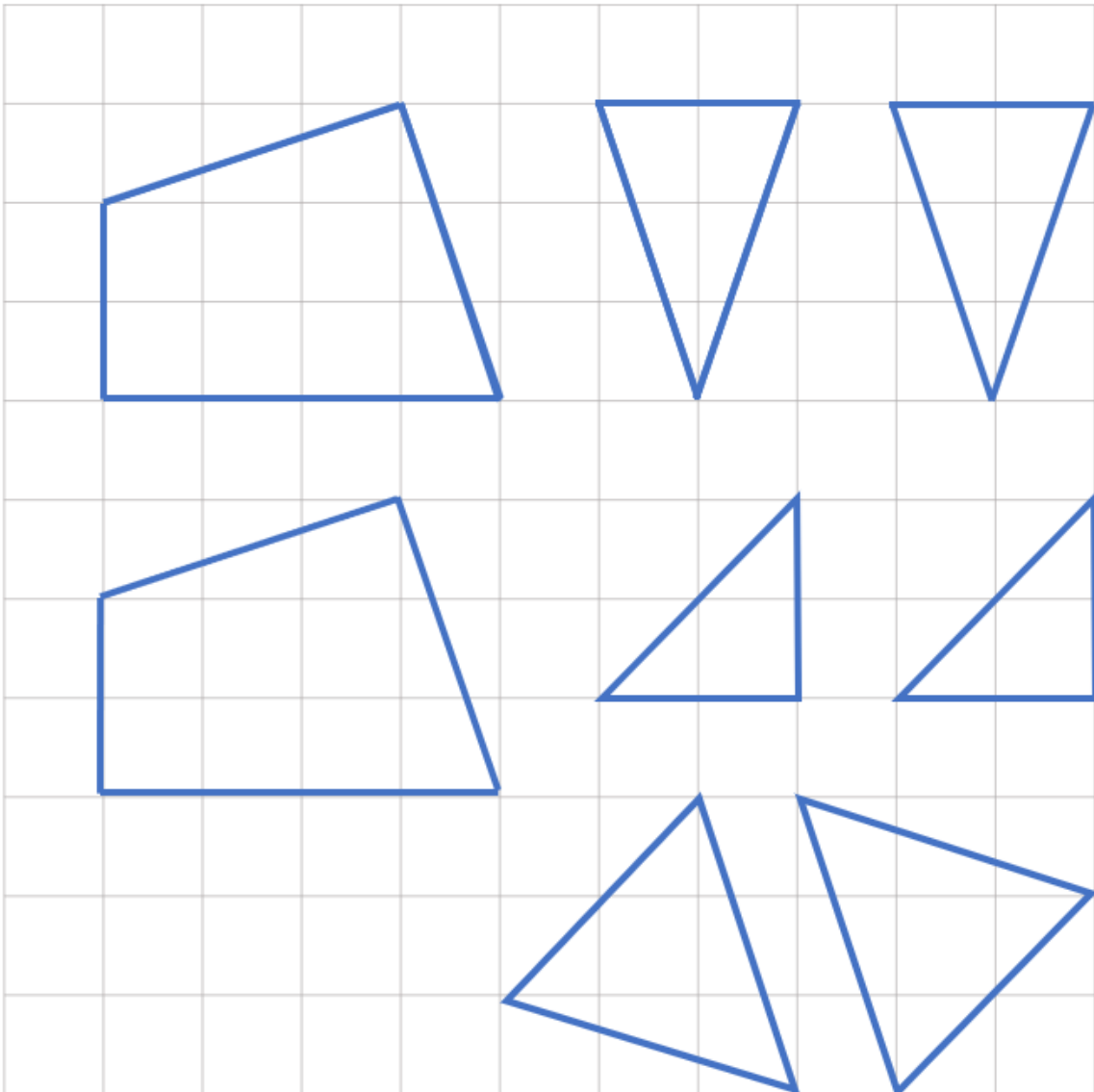
CURSO:

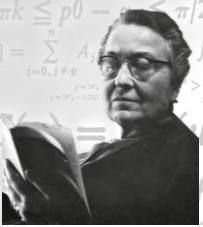
Actividad 2. Rompecabezas geométrico.

La geometría era otro de los puntos fuertes de nuestra autora, tanto es así, que basó sus estudios en Alemania en este tema como hemos podido descubrir en su biografía. En base a ello, os presento el siguiente reto.

Las distintas figuras geométricas que se os han facilitado, conforman un cuadrado perfecto cuando se ordenan. ¿Seríais capaces de completar el reto?

Pista: las piezas pueden rotarse en cualquier sentido.





MUJERES
MATEMÁTICAS

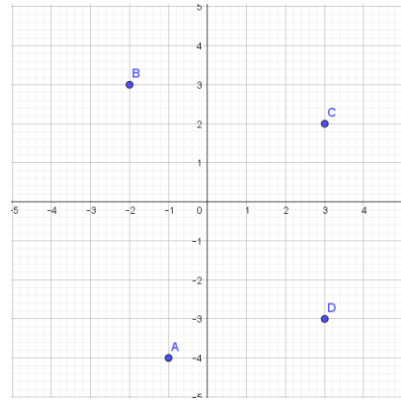
MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

FICHAS Actividad 1. DOMINÓ DE FUNCIONES.

Un sistema de coordenadas cartesianas está formado por....



Puntos:

(-1, -4)

(-2,3)

(3,2)

(2, -3)

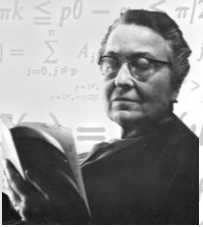
La variable independiente de una función...

...es aquella que no depende de otra variable y está representada por x

$$y = \sqrt{x - 2}$$

Elaboración propia.

Fuente: Juegos matemáticos. Junta de Andalucía.

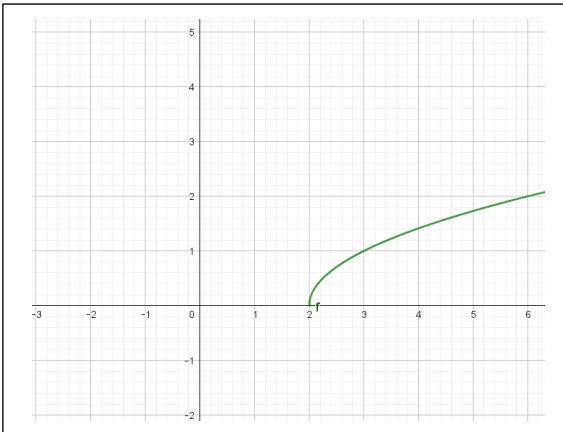


MUJERES MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

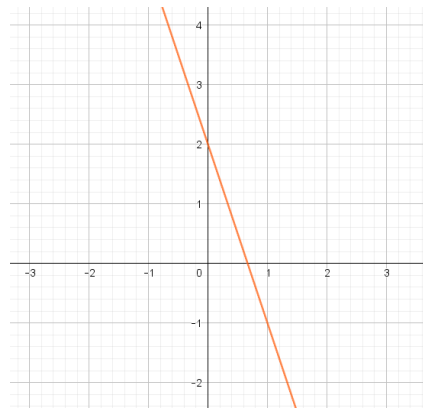
FECHA:

CURSO:



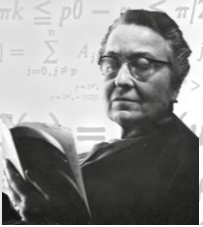
El conjunto de los valores que puede tomar la variable independiente...

...x, se llama dominio de la función.



Función afín
 $f(x) = -3x + 2$

La altura en metros a la que se encuentra un objeto que se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 25 m/s en función del tiempo

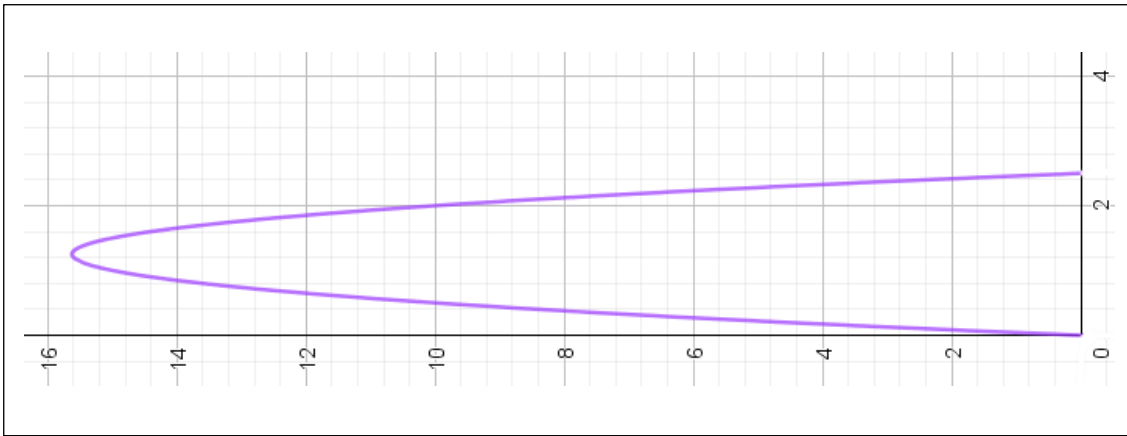


MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

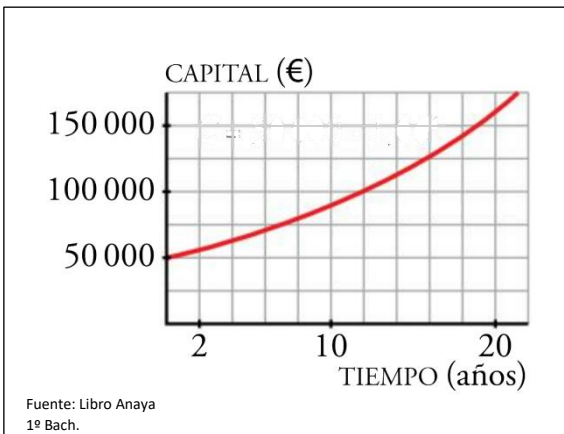
CURSO:



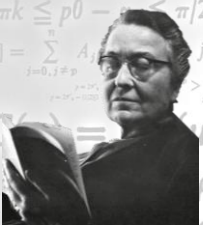
$$a = 25t - 10t^2$$

Un capital de 50.000€ depositado al 6% anual se transforma en t años en un capital C cuya ecuación:

$$C = 50.000 \cdot 1,06^t$$



X	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	6	3	2	1,5	1,2	1

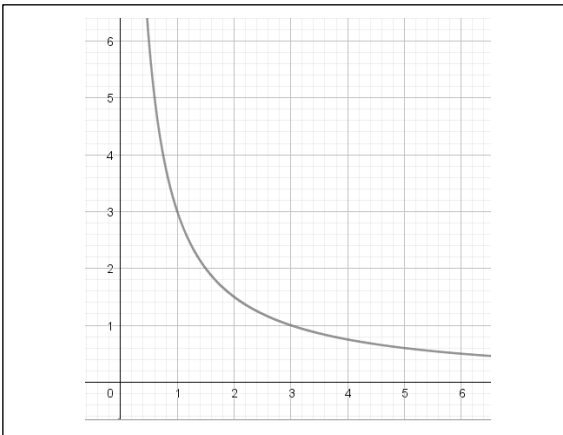


MUJERES MATEMÁTICAS

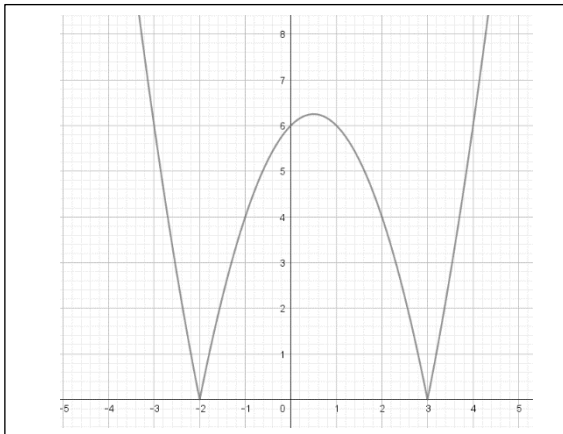
MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

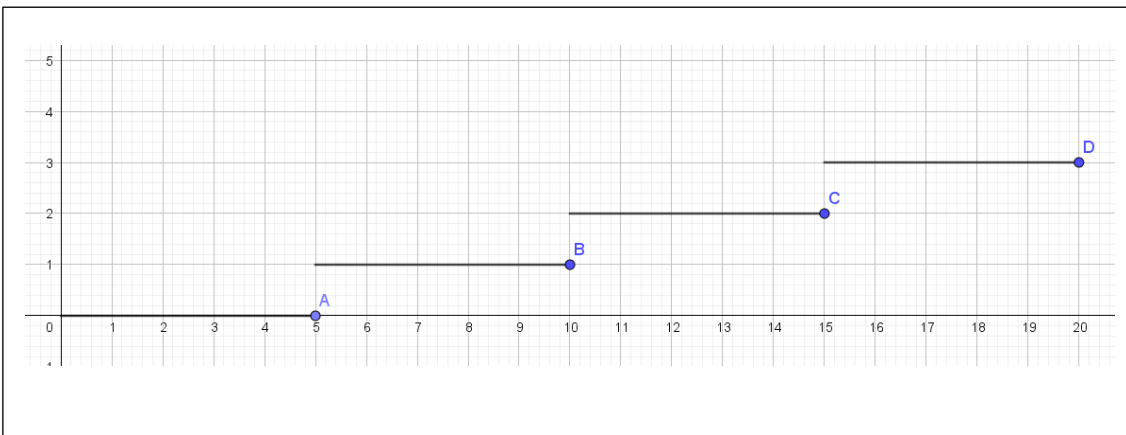
CURSO:

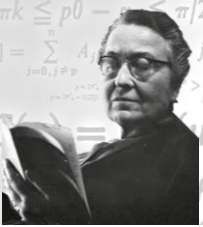


$$f(x) = |x^2 - x - 6|$$



Una tienda de ropa ofrece a sus clientes una tarjeta en la que te ingresan 1€ por cada 5€ para futuras compras. ¿Cuál es la función que representa la cantidad ingresada en la tarjeta?





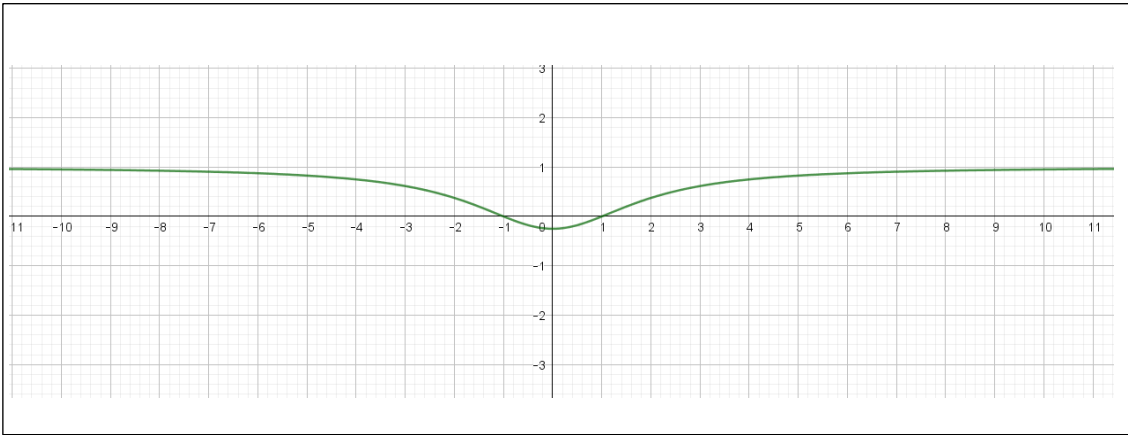
MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

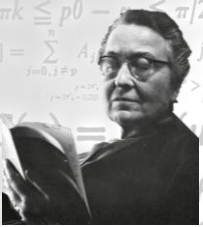
FECHA:

CURSO:

$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \in [0,5) \\ 1 & \text{si } x \in [5,10) \\ 2 & \text{si } x \in [10,15) \\ 3 & \text{si } x \in [15,20) \end{cases}$	Asíntota horizontal en $y=1$
--	------------------------------



$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 4}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt[3]{9x + 10} = +\infty$ $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt[3]{9x + 10} = -\infty$
----------------------------------	--

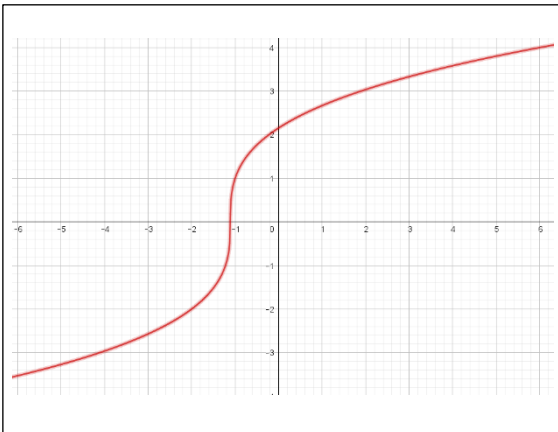


MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

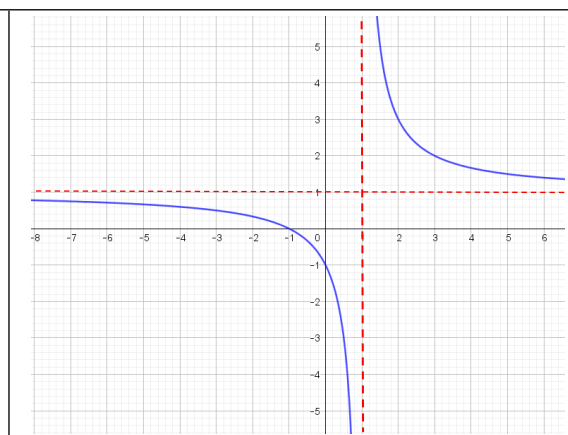
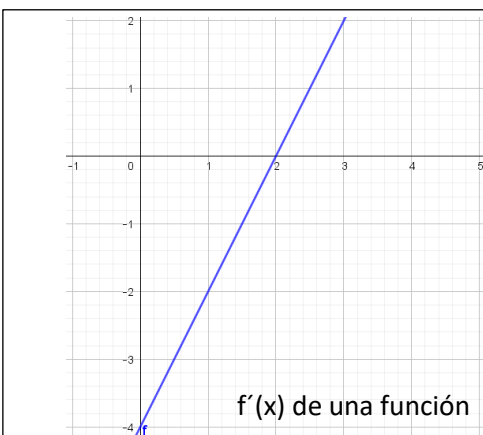
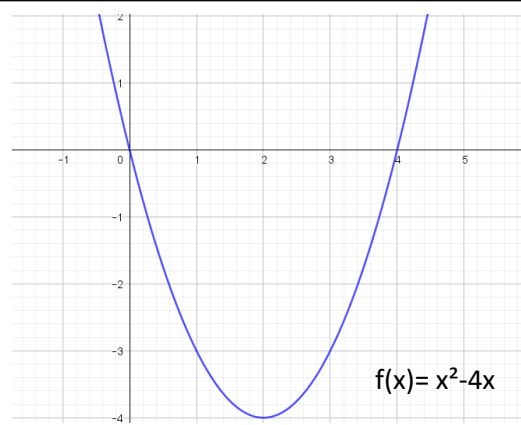
FECHA:

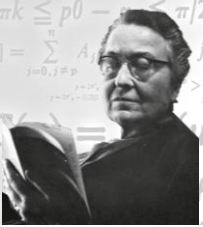
CURSO:



El crecimiento de una función en un punto se mide mediante...

lapendiente de la recta tangente a la curva en ese punto y se expresa cómo $f'(x)$.





MUJERES
MATEMÁTICAS

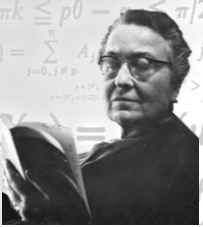
MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

$y = 1$ $x = 1$	Puntos de tangente horizontal de la función: $f(x) = (-x^3/3) + 3x^2 - 8x + 16$
--------------------	--

$P_1 = (2, 28/3)$ $P_2 = (4, 32/3)$...dos ejes perpendiculares entre sí, que se cortan en el origen.
--	---



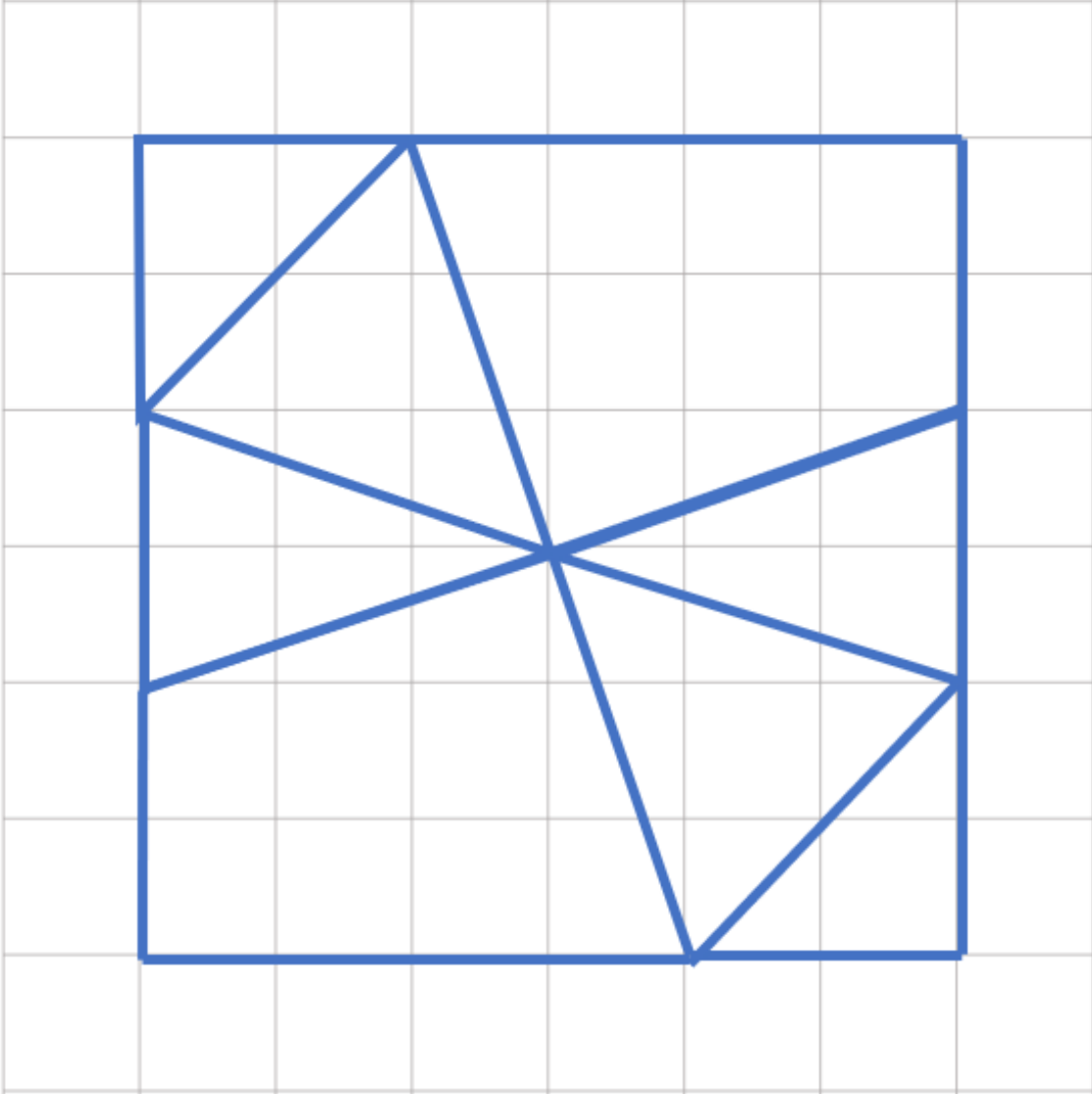
MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 2. Rompecabezas geométrico.



Elaboración propia.

Fuente: Juegos matemáticos. Junta de Andalucía.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

AUGUSTA ADA BYRON KING (1815-1852) La primera persona programadora.

Augusta Ada Byron King, comúnmente conocida como Ada Byron o Ada Lovelace, destacó dentro del campo de la programación, posicionándose no solo como la primera mujer programadora de la historia, sino como la primera persona en plantear este tipo de cuestiones. Gracias a ella se han podido desarrollar softwares informáticos y crear la base de la programación de los ordenadores actuales debido a la creación del concepto de bucle o subrutina.

Actividad 1. ¿Sabrías decir qué probabilidad hay para cada caso?

Una de los estudios a los que se dedicó Ada, como hemos visto en su biografía, fue el de la probabilidad junto a Babbage.

La probabilidad es una rama de las matemáticas que valora las posibilidades que existen de que una cosa suceda cuando interviene el azar. A continuación, os propongo un ejercicio en el que pondréis a prueba vuestra habilidad para determinar la posibilidad de que ciertas situaciones se den.

En la clase de 1º de bachillerato se ha iniciado un debate acerca de que asignaturas son las más interesantes: matemáticas, física o química. De los 32 alumnos que hay en total, 17 prefieren matemáticas y 5 física. Hay 10 chicos que quieren matemáticas, 3 chicas que quieren física y 2 chicos que quieren química. Primero elabora una tabla de contingencia. A continuación, si elegimos una persona al azar, calcula:

- La probabilidad de que sea chico
- La probabilidad de que no le guste la química
- La probabilidad de que sea un chico que le gusta la química
- La probabilidad de que sea una chica que le guste las matemáticas
- La probabilidad de que sabiendo que es una chica, le guste la física
- La probabilidad de que sabiendo que prefiere la química, sea un chico.
- Por último, expresa los resultados en % y redacta tus conclusiones.



MUJERES

MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

ESCRIBE AQUÍ TU SOLUCIÓN



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Actividad 2. La carrera de caballos.

La teoría de la probabilidad que anteriormente hemos mencionado, tenía como fundamento el predecir los resultados en las carreras de caballos y de esta forma ganar las apuestas. Sin embargo, Ada y Babbage no triunfaron con esta especie de máquina predictora.

A continuación, os propongo un juego basado en la apuesta de carrera de caballos, dónde podréis comprobar por vosotros mismos, por qué un caballo puede avanzar más rápido con otro mediante un análisis matemático de los resultados.

REGLAS DE JUEGO.

1. Cada jugador elige un caballo y coloca su ficha en la cuadrícula con el número correspondiente. No puede haber dos jugadores con el mismo caballo. Si no os ponéis de acuerdo, se lanzan primero los dos dados y elegís según la puntuación que hayáis sacado.
2. Por turno, cada jugador lanza los dos dados y suma los números que salen. El caballo cuyo dorsal coincide con esa suma avanza una casilla (aunque no sea el del jugador que ha lanzado los dados).
3. Gana la partida el jugador cuyo caballo llega primero a la meta.
4. Recoger los datos en una tabla de los resultados que os van saliendo en cada tirada, para posteriormente analizar los resultados obtenidos y debatirlos.
5. Realiza una tabla con todas las posibilidades posibles que tienes con cada tirada que hagas con los dados, compáralo con tus resultados y el de tus compañeros de equipo. ¿Se aproxima a los resultados que habéis obtenido en vuestra competición?



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Solución Actividad 1. ¿Sabrías decir qué probabilidad hay para cada caso?

Lo primero que los alumnos deben realizar es una tabla de contingencia dónde ordenar los datos. Algunos de estos datos, tienen que deducirlos tras anotar los **facilitados**.

	MATEMÁTICAS	FÍSICA	QUÍMICA	TOTAL
CHICOS	10	2	2	14
CHICAS	7	3	8	18
TOTAL	17	5	10	32

a) $P[\text{Chico}] = \frac{14}{32} = \frac{7}{16} = 0,437 \rightarrow$ Expresado en porcentaje 43,70%

La probabilidad de que el azar sea un chico el elegido es del 43,70%

b) $P[\text{No le gusta la química}] = \frac{17+5}{32} = \frac{22}{32} = \frac{11}{16} = 0,6875 \rightarrow$ Expresado en porcentaje 68,75%

La probabilidad de que una de las personas elegidas al azar no le guste la química es del 68,75%

c) $P[\text{Sea un chico que le gusta la química}] = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} = 0,0625 \rightarrow$ Expresado en porcentaje 6,25%

La probabilidad de que a un chico elegido al azar no le guste la química es del 6,25%

d) $P[\text{Sea una chica que le guste las matemáticas}] = \frac{7}{32} \rightarrow$ Expresado en porcentaje 0,21875 = 21,87%

La probabilidad de que la persona elegida sea una chica que le guste las matemáticas es del 21,87%

e) $P[\text{Física/Chica}] = \frac{3}{18} = \frac{1}{6} = 0,1666 \rightarrow$ Expresado en porcentaje 16,66%

La probabilidad sabiendo que es una chica, le guste las matemáticas es de 16,66%

f) $P[\text{Chico/Química}] = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0,20 \rightarrow$ Expresado en porcentaje 20%

La probabilidad de que alguien que prefiera la química sea un chico es del 20%



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

Indicaciones Actividad 2. La carrera de caballos.

Material: Dos dados cúbicos, una ficha (de colores distintos) para cada alumno y un tablero como el facilitado.

Aspectos educativos:

1. Utilizaremos un solo tablero para el juego, ya que de esa forma dejamos abierta la posibilidad de que algún alumno, sin pararse a pensar, elija un dorsal no válido, lo que descubre cuando comienza a jugar.
2. El número de jugadores puede variar, aunque es aconsejable que no sea superior a seis.
3. Si juegan tres o cuatro jugadores, se encontrarán que muchas veces sale un valor de la suma correspondiente a un caballo que no ha elegido nadie, por lo que bastantes tiradas no servirán para que avance ninguno de los caballos seleccionados. Una forma de solucionar lo anterior es que en ese caso cada jugador elija dos caballos distintos, con lo cual al participar seis u ocho caballos la partida es más dinámica.
4. Es interesante que los alumnos vayan anotando los valores que van saliendo en las tiradas (aunque no haya ningún caballo que avance) para que al final tengan recogido estadísticamente todo lo que ha salido, y de esa manera puedan ver claramente qué sumas tienen más posibilidad de salir.
5. Muchas veces a los alumnos les gusta seguir jugando, aunque ya haya ganado uno de ellos, para ver en qué orden van llegando sus caballos. Como todos van lanzando los dados, ninguno se aburre (aunque haya llegado su caballo) por lo que se les puede dejar que terminen la partida cuando todos hayan llegado.
6. Si se juegan varias partidas, antes de comenzar cada una de ellas, deben elegir de nuevo los caballos. En estos casos (en que ya han visto los valores que más salen) es conveniente que lancen los dados para seleccionar el orden en que van a hacer la elección pues si no suele haber piques entre quien elige uno u otro caballo.



MUJERES
MATEMÁTICAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

FECHA:

CURSO:

7. Una vez acabado, lo más importante es hacer el estudio matemático de porqué un caballo u otro avanza más rápido. Este análisis es fácil de hacer por los alumnos pues sólo tienen que construir una tabla de valores con los posibles resultados y compararlo con lo que les han salido.

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

8. Al hacer el estudio anterior se puede observar que el 7 tiene ventaja (se puede aprovechar para hacer ver la razón por la que, en las películas de casinos, quienes lanzan los dados siempre quieren un 7) en el caso de la suma. Sin embargo, los resultados previstos teóricamente se pueden ver alterados por el azar. Por ello cuando se lanzan los dados, en algunos grupos puede ser que gane el caballo con dorsal 6 u 8 o incluso más alejados del 7.

Fuente: Juegos Matemáticos. Recursos didácticos. Junta de Andalucía.