

# La primera persona en programar una máquina

**Materias:**

**Tecnologías de la Información y la Comunicación**

**Nivel:**

**1º, 2º y 4º E.S.O. /  
1º y 2º Bachillerato**

**Duración:**

**1 sesión de 40 minutos/  
2 sesiones para todas las actividades**

**Objetivos:**

- Mostrar el interés de la programación para el desarrollo de la ciencia y de la vida cotidiana.
- Mostrar la injusta e incomprensible discriminación que las mujeres.
- Mostrar que las posibilidades profesionales en el campo STEM son alcanzables por igual para mujeres y hombres.



## Descripción general

Ada Lovelace fue una escritora y matemática del siglo XIX. Desarrolló una gran amistad con el ingeniero y matemático Charles Babbage y trabajó estrechamente con él en el desarrollo de las máquinas de cálculo diferencial. El programa de Lovelace estaba diseñado sobre la base de un algoritmo que servía para calcular la serie numérica de Bernoulli.

En aquella época los cálculos complejos solo podían hacerse en relación a tablas de logaritmos y funciones trigonométricas. Las tablas reducían mucho el trabajo y eran un producto esencial a finales del siglo XIX que, curiosamente, estaban hechas por operarios a los que se llamaba “computadores”.

Lovelace inventa un sistema binario para la máquina de Babbage, pero era una mujer y se consideraba que las mujeres carecían de intelecto. Su trabajo solo empezó a valorarse en los años 50 del siglo XX a pesar de ser la primera persona en programar una máquina para hacer cálculos.

## Relación del recurso con el currículo escolar:

La programación con bloques o con código sigue una lógica que no siempre es completamente comprensible para los estudiantes. No se trata de la lógica del flujo, de la gramática empleada para comunicarse con la máquina, sino de los algoritmos que están detrás de esas instrucciones.

Lo que Lovelace desarrolló, y de ahí su trascendencia, fue un programa que convertía fórmulas complejas en simples cálculos que podían codificarse en perforaciones realizadas en tarjetas (al estilo de las tarjetas usadas en las máquinas de tejer de la época, Jackard) e introducirlas en la máquina de Baggage. Ada Lovelace hizo público su programa en 1843, un siglo antes de los primeros ordenadores modernos.

El tema tiene relación con todas las unidades en las que se trata la programación de máquinas, ya sea por bloques o por códigos. Interesa resaltar la relación entre programación y algoritmo. Quizás sea una buena ocasión para aclarar, si fuera necesario, qué es un algoritmo.

### Tecnología 4º ESO

#### Bloque 4. Control y robótica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>El ordenador como elemento de programación y control.</p> <p>Lenguajes básicos de programación.</p>	<p>3. Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma.</p>	<p>3.1. Desarrolla un programa para controlar un sistema automático o un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno.</p>

## Tecnologías de la Información y la Comunicación I. 1º Bachillerato

### Bloque 5. Programación

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>1. Aplicar algoritmos a la resolución de los problemas más frecuentes que se presentan al trabajar con estructuras de datos.</p> <p>2. Analizar y resolver problemas de tratamiento de información dividiéndolos en sub-problemas y definiendo algoritmos que los resuelven.</p> <p>3. Analizar la estructura de programas informáticos, identificando y relacionando los elementos propios del lenguaje de programación utilizado.</p> <p>4. Conocer y comprender la sintaxis y la semántica de las construcciones básicas de un lenguaje de programación.</p> <p>5. Realizar pequeños programas de aplicación en un lenguaje de programación determinado aplicándolos a la solución de problemas reales.</p>	<p>1.1. Desarrolla algoritmos que permitan resolver problemas aritméticos sencillos elaborando sus diagramas de flujo correspondientes.</p> <p>2.1. Escribe programas que incluyan bucles de programación para solucionar problemas que implique la división del conjunto en parte más pequeñas.</p> <p>3.1. Obtiene el resultado de seguir un pequeño programa escrito en un código determinado, partiendo de determinadas condiciones.</p> <p>4.1. Define qué se entiende por sintaxis de un lenguaje de programación proponiendo ejemplos concretos de un lenguaje determinado.</p> <p>5.1. Realiza programas de aplicación sencillos en un lenguaje determinado que solucionen problemas de la vida real.</p>

## Tecnologías de la Información y la Comunicación II. 2º Bachillerato

### Bloque 1. Programación

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>1. Describir las estructuras de almacenamiento analizando las características de cada una de ellas.</p> <p>2. Conocer y comprender la sintaxis y la semántica de las construcciones de un lenguaje de programación.</p> <p>3. Realizar programas de aplicación en un lenguaje de programación determinado aplicándolos a la solución de problemas reales.</p> <p>4. Utilizar entornos de programación para diseñar programas que resuelvan problemas concretos.</p> <p>5. Depurar programas informáticos, optimizándolos para su aplicación.</p> <p>6. Analizar la importancia que el aseguramiento de la información posee en la sociedad del conocimiento valorando las repercusiones de tipo económico, social o personal.</p>	<p>1.1. Explica las estructuras de almacenamiento para diferentes aplicaciones teniendo en cuenta sus características.</p> <p>2.1. Elabora diagramas de flujo de mediana complejidad usando elementos gráficos e inter relacionándolos entre sí para dar respuesta a problemas concretos.</p> <p>3.1. Elabora programas de mediana complejidad definiendo el flujograma correspondiente y escribiendo el código correspondiente.</p> <p>3.2. Descompone problemas de cierta complejidad en problemas más pequeños susceptibles de ser programados como partes separadas.</p> <p>4.1. Elabora programas de mediana complejidad utilizando entornos de programación.</p> <p>5.1. Obtiene el resultado de seguir un programa escrito en un código determinado, partiendo de determinadas condiciones.</p> <p>5.2. Optimiza el código de un programa dado aplicando procedimientos de depuración.</p> <p>6.1. Selecciona elementos de protección software para internet relacionándolos con los posibles ataques.</p> <p>6.2. Elabora un esquema de bloques con los elementos de protección física frente a ataques externos para una pequeña red considerando los elementos hardware de protección.</p> <p>6.3. Clasifica el código malicioso por su capacidad de propagación y describe las características de cada uno de ellos indicando sobre qué elementos actúan.</p>

Contesta libremente. No son preguntas para evaluarte, sino para motivar y generar un pequeño debate en clase.

- 1 ¿Por qué era famoso el padre de Ada?  
**Ada Lovelace era hija de George Byron (Lord Byron), un famoso poeta inglés. Aunque nunca llegaron a convivir Ada pidió ser enterrada junto a él. La historia puede dar pie a un análisis sobre las clases sociales, las posibilidades de educación de las mujeres de familias acomodadas a pesar de la falta de oportunidades para las mujeres en general hasta hace relativamente poco.**
- 2 Si haces una búsqueda comprobarás que Babbage es un ingeniero y científico conocido y que Lovelace no lo es tanto a pesar de la importancia de su programa. ¿A qué crees que puede ser debido?  
**Charles Babbage es, en efecto, un famoso ingeniero que, aunque no llegó a concluir ninguna de sus máquinas, revolucionó el concepto del empleo de máquinas, a veces movidas por vapor, para hacer cálculos complejos en apenas minutos. El papel de Ada Lovelace en la viabilidad de las máquinas de calcular es definitivo y, aunque reconocido y potenciado por Babbage, nunca llegó a ser de dominio público.**
- 3 ¿Conoces algún inventor español que desarrollara máquinas de calcular a comienzos del siglo XX?  
**Leonardo Torres Quevedo desarrolló máquinas de cálculo diferencial. Algunas se conservan y pueden verse en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid.**



**Enlace al recurso periodístico:**

<https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/Feliz-Dia-de-Ada-Lovelace>

Después de leer la noticia, por favor, responde a las siguientes preguntas:

- 4 ¿Qué es un algoritmo? Inventa un algoritmo para ponerte los calcetines, los pantalones o las zapatillas. Organizaos en parejas mixtas y escribid las instrucciones siguiendo el orden en que deberían ser ejecutadas. Después intercambiad las instrucciones y seguidlas al pie de la letra. **Aclarar o recordar qué es un algoritmo, especialmente entre los estudiantes más jóvenes o desinteresados por el concepto de programación puede ser adecuado y también divertido.**

**Un algoritmo es una secuencia lógica y finita de pasos que permite solucionar un problema o cumplir con un objetivo. Los algoritmos deben ser precisos e indicar el orden lógico de realización de cada uno de los pasos, debe ser definido y esto quiere decir que si se ejecuta un algoritmo varias veces se debe obtener siempre el mismo resultado, también debe ser finito.**

**Pida a los alumnos que describan todos los pasos necesarios para realizar la actividad que hayan elegido, separando en grupos de instrucciones cada paso. Paso 1, paso 2, con los subpasos precisos si lo creen necesario. Si ya tienen hábito en la creación de algoritmos pida que hagan un diagrama de flujo o simplemente haga la reflexión con ellos sobre el concepto de algoritmo. Después pida que intercambien las instrucciones y las sigan al pie de la letra. En el caso de que las instrucciones no permitan la ejecución de la tarea, pida a los estudiantes que marquen las líneas de código que contengan errores y que los autores los corrijan.**

5

Utiliza alguno de los softwares de los que dispongáis en vuestro centro, *Scratch* por ejemplo, para crear un programa que contenga estas premisas:

2 amigos (chico y chica) deben recorrer un camino para llegar hasta un paquete que contiene una sorpresa. Hay 2 paquetes y por el camino deben responder a 3 preguntas o resolver 3 pruebas.

Mediante las preguntas el chico y la chica deberán separarse para llegar al paquete que les corresponde según su género.

**La realización de un programa básico con *Scratch*, por ejemplo, no debería ser una dificultad para los estudiantes. Hay muchas páginas en Internet de acceso gratuito donde pueden realizarse programas por bloques (Ver más información\*).**

**La creación de itinerarios diferenciados para chicos y chicas puede dar lugar a una interesante reflexión sobre las condiciones creadas por los estudiantes.**

6

En el siglo XVIII, el comerciante y tejedor francés Jackard, desarrolló un sistema con tarjetas perforadas para que las máquinas de tejer modificaran el tipo de punto y con ello los dibujos siguiendo las instrucciones de los agujeros realizados en las tarjetas. Este concepto fue aprovechado por Lovelace para introducir su programación en las máquinas de Baggage.

Investiga cómo funcionaban los telares con tarjetas perforadas, seguro que te sorprende lo increíblemente ingenioso que eran y los espectaculares resultados.

El mismo sistema de tarjetas perforadas era utilizado por los primeros ordenadores para el almacenamiento de datos y la ejecución de instrucciones.

Haz una búsqueda para averiguar cómo funcionan los números binarios y cómo se empleaban para programar con tarjetas.

En estas direcciones puedes encontrar juegos de cómo hacerlo:

<https://www.playkodo.com/numeros-binarios-01/>

<https://teachinglondoncomputing.files.wordpress.com/2014/02/activity-punchcardsearching.pdf>

(en inglés).

**La clave para entender el uso de tarjetas en la programación de ordenadores está en los números binarios. La esencia de Jackard y de Lovelace permitió dar este salto. Se puede aprovechar el juego propuesto para ejemplificar lo simple que resulta encontrar una solución con un juego de tarjetas perforadas.**

**Este es el momento adecuado para reflexionar sobre cómo la humanidad progresa construyendo sobre lo que otros han creado.**

7

Según la UNESCO el 35% de los estudiantes de carreras STEM son mujeres. En España el porcentaje de mujeres que estudian carreras relacionadas con TIC es del 13% según la EOI.

No existe ninguna razón que justifique la diferencia de estudiantes entre mujeres y hombres. Podría ser simplemente una consideración social en la que las mujeres son asociadas generalmente a papeles con un carácter más social, como maestras, enfermeras, etc., donde son mayoría. Quizás esto sea un sinsentido tan grande como el que se ve de rosa a las niñas y de azul a los niños.

### Te proponemos un juego

Una start-up ha creado un juguete capaz de “*crear tu propio robot*”, que se llama Megabot, para niños mayores de 10 años. Sus pruebas iniciales muestran que el juguete tiene éxito por igual entre las niñas y los niños. La empresa necesita diseñar los embalajes para la venta del juguete. Como es una empresa con recursos reducidos no puede permitirse producir embalajes diferenciados para niñas y niños.

Tampoco dispone de un departamento de diseño por lo que pide ayuda para diseñar los embalajes con un carácter neutral en relación al género del público al que va dirigido.

Vuestra misión es organizaros en grupos mixtos con el fin de diseñar el embalaje, para lo que debéis hacer una investigación del mercado y comprobar cómo son los juguetes de la competencia.

*¿Qué robots de juguete existen en el mercado?*

*¿Qué nombres tienen?*

*¿A qué grupos de edad van dirigidos?*

Analizad los embalajes:

*¿Qué imágenes se ven en el embalaje?, ¿qué o quién se ve en ellas?*

*¿Qué palabras usan para describir el juguete robot?, ¿parecen más “masculinas” o “femeninas”?*

*¿Cuántas veces usan las palabras “él” o “ella”?*

*¿De qué color son los juguetes?*

*¿Qué colores predominan en los embalajes?*

*Si hay fotos de niños en los embalajes, ¿de qué colores van vestidos? ¿Hay niñas?*

- Para vuestro embalaje neutro tendréis que plantearos colores que no sean asociados habitualmente a niños ni a niñas, ¿cuáles creéis que pueden ser?
- Diseñad vuestro embalaje usando dibujos o fotos, mentadlo usando algún programa informático.

Existe una profunda razón moral para animar a las mujeres a seguir carreras STEM. Todos deberíamos tener el derecho a explorar las materias que nos interesan sin sufrir la presión social que obliga a seguir una norma.

De la misma manera que no se debería negar el derecho a la educación a ningún niño o niña, ninguno o ninguna debería ser apartado de su derecho a seguir una carrera STEM.

Esto no es solo evidente en términos de derechos, de género o de raza, lo es también desde un punto de vista económico por el beneficio que esto tendría para nuestra sociedad y lo es también desde el punto de vista de la calidad del trabajo. Existen numerosos estudios que demuestran que las empresas con más diversidad son la que más éxito obtienen. Al aumentar la diversidad también aumenta la calidad de las soluciones ya que aumentan las experiencias y los puntos de vista.

## Bibliografía / Más Información

<https://mujeresconciencia.com/2018/06/27/tarjetas-para-programar-el-mundo/>

[https://www.ecured.cu/Tarjeta\\_perforada](https://www.ecured.cu/Tarjeta_perforada)

Dejad que los juguetes sean solo juguetes:

<https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-50154405>

[https://cadenaser.com/emisora/2016/12/21/radio\\_bilbao/1482318980\\_267200.html](https://cadenaser.com/emisora/2016/12/21/radio_bilbao/1482318980_267200.html)

<https://www.elmundo.es/yodona/2015/12/20/56742a0522601dbb688b4690.html>

[https://verne.elpais.com/verne/2015/11/02/articulo/1446451058\\_959107.html](https://verne.elpais.com/verne/2015/11/02/articulo/1446451058_959107.html)

Empresas y diversidad de sexo:

[https://elpais.com/economia/2016/02/23/actualidad/1456237183\\_008329.html](https://elpais.com/economia/2016/02/23/actualidad/1456237183_008329.html)

<https://www.eleconomistaamerica.cl/empresas-eAm-chile/noticias/10207682/11/19/Diversidad-organizacional-un-elemento-esencial-para-la-innovacion-y-el-exito.html>

\* En el siguiente enlace se puede ver un tutorial sobre la programación por bloques con *Scratch*:

<https://www.youtube.com/watch?v=Zlg6YpAAAt3s&t=7s>