

Projecte:  
CETE+ Erasmus KA120.  
MC Biblioteca escolar PuntEdu.

# Descobertes:

## descobriments científics de dones per descobrir

Vanessa Pina Castro  
Vanessa Rodríguez Barros  
INS Lluís Companys (Ripollet)  
Curs 2021-22



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Educació**



Co-funded by  
the European Union

## GESTIÓ DEL DOCUMENT

	Realitzat per:	Revisat per:	Aprovat per:
Nom i cognom	Vanessa Pina, Vanessa Rodríguez	Vanessa Pina	
Càrrec	PROFESSOR/A	Coordinadora Pedagògica	
Data	30/06/2022	12/07/2022	

Llistat de les modificacions			
Núm. Revisió	Data	Descripció de la modificació	Distribució

## PROGRAMACIÓ DIDÀCTICA

**Títol i curs:** *Descobertes: descobriments científics de dones per descobrir*  
 (1r ESO)

**Temporització:** 15 hores (gairebé 4 setmanes, amb 4 hores per setmana, al mes de novembre)

### Introducció / contextualització

Aquesta unitat didàctica sorgeix de la realització d'un *job shadowing* a la Sønderkov-Skolen (a Sønderborg, Dinamarca) per millorar el funcionament de les biblioteques escolars com a eixos de la transformació educativa. Per això, aquesta unitat didàctica de caire interdisciplinari té un doble objectiu: d'una banda, que l'alumnat prengui consciència de l'existència de la gran quantitat de dones científiques que han estat històricament invisibilitzades; i, de l'altra, que l'alumnat prengui consciència també de la biblioteca com a font de recursos i de coneixement.

Per això, es demanarà a l'alumnat que faci en petit grup una cerca d'informació sobre dones científiques a partir de llibres de no ficció que trobaran a la biblioteca escolar, prèviament seleccionats.

### Producte final

El producte d'aquest treball serà la creació d'un **pòster digital** (amb Canva, per exemple) per part de cada petit grup de treball que recollirà el nom de la científica i la branca de la ciència en què va destacar, una breu biografia (estudis, premi...), una il·lustració o foto de la científica i una explicació de la seva "descoberta", és a dir, de la seva aportació més rellevant a la història de la ciència, a més d'incloure la bibliografia utilitzada per obtenir la informació.

Després, de manera conjunta entre tot l'alumnat de 1r d'ESO, es muntarà una **exposició de tots els pòsters** amb format de **línia cronològica**, tant física (a una paret del centre) com virtual, creant conjuntament una línia del temps amb una aplicació com [Tiki-Toki](#).

**Competències clau s'avaluen:** competència ciutadana, competència en comunicació lingüística, competència digital

### Objectius d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Prendre consciència de l'aportació de les dones al progrés científic a partir de la identificació d'alguns dels descobriments científics més rellevants fets per dones.
2. Ser capaç d'elaborar un pòster digital sobre una dona científica amb textos propis a partir de fonts bibliogràfiques de la biblioteca escolar.
3. Saber treballar col·laborativament amb eines digitals per tal de contribuir a l'elaboració d'un portafolis digital grupal i d'una línia del temps col·laborativa.

### Competències clau (Indicadors operatius)

1. Comprèn la invisibilització de les dones al llarg de la història i alguns dels fets socials i històrics que l'han pogut determinar. (CC1)
2. Localitza, selecciona i contrasta informació rellevant sobre l'aportació a la ciència d'una determinada dona i la integra per elaborar el pòster sobre aquesta dona científica. (CCL3)
3. Col·labora i interactua amb els seus companys de grup i de nivell mitjançant eines virtuals per treballar col·laborativament i compartir continguts, dades i informació. (CD3)

Seqüència didàctica		
Sessió 1 (1 hora)	<p>Qui ho va dir?</p> <p>El professorat explicarà que, abans de començar aquest petit projecte sobre descobriments científics, necessita saber quins noms rellevants de la ciència (incloses les matemàtiques, la tecnologia i l'enginyeria) coneixen els alumnes.</p> <p>Per això, es farà una pluja d'idees per recollir noms de grans personalitats de la ciència, que dos alumnes voluntaris, que faran de secretaris, apuntaran a la pissarra. (Al final de l'activitat, caldrà veure quants noms de dones i d'homes han quedat apuntats).</p> <p>Tot seguit, el professorat llegirà i projectarà a la pissarra <b>alguns teoremes o descobriments importants de l'àmbit científic (majoritàriament o totalment formulats per dones)</b> i demanarà als alumnes que diguin quina autoria tenen o, almenys, si són descobriments d'un home o d'una dona. Els alumnes aixecaran la mà per dir si l'autoria és d'un home o d'una dona. Els alumnes secretaris faran el recompte dels resultats, el professorat desvetllarà les respostes i els alumnes secretaris les apuntaran a la pissarra. També es farà un recompte dels homes científics i de les dones científiques que coneixien.</p> <p>Al final, es farà una reflexió conjunta sobre el grau de coneixement per part seva de dones científiques, previsiblement menor que el d'homes científics, així com una reflexió sobre la tendència a pensar que els descobriments tenen autoria masculina, en cas que aquest hagi estat el resultat de la reflexió.</p> <p>A continuació, es visualitzarà un vídeo d'una breu ponència que fa un repàs històric de la invisibilització de les dones a la ciència: <a href="#">"Dones, ciència i tecnologia... una carrera de fons". per Núria Salán.</a></p> <p>Després de la visualització, es comentarà en gran grup la ponència i tot seguit els alumnes, individualment, respondran per escrit algunes preguntes sobre la sessió, que més endavant integraran en el portafolis grupal:</p> <p>a) Coneixies més noms d'homes científics o de dones científiques?</p> <p>b) Ara que has vist la ponència de la Núria Salán, per què creus que la població en general coneix majoritàriament als homes de ciència, però no a les dones?</p> <p>c) Quina de les coses que diu la Núria Salán t'ha cridat més l'atenció?</p>	<p>Activitat inicial de motivació</p> <p>En gran grup i individual</p>
Sessió 2	<p>Presentació a l'alumnat dels objectius de la unitat didàctica, els criteris d'avaluació i el producte final</p> <p>S'explica als alumnes quin és el treball que faran: com es diu aquesta</p>	<p>Activitat inicial: presentació i organització</p>

	<p>unitat didàctica, en què consisteix, què volem que aprenguin, com els avaluarem, com treballaran i quin són els productes que hauran d'elaborar: un pòster digital (un per grup de treball) i una línia del temps col·lectiva. Tindran un dossier digital de treball que els servirà de guia durant tot el prcés.</p> <p>De cara a l'avaluació, caldrà deixar clar que es valora de manera conjunta el producte grupal (el pòster i el portafolis digital), però que també es tindrà en compte la implicació personal en el treball cooperatiu a través de diversos instruments: l'observació directa a l'aula per part del creditor, la coavaluació i les activitats individuals en paper.</p> <p>Organització del grup de treball i inici del portafolis</p> <p>Els alumnes comencen a treballar en petit grup, d'entre 4 i 5 alumnes. Els grups ja s'han format prèviament i n'hi haurà aproximadament 6 per classe.</p> <p>El primer pas és crear el seu portafolis grupal digital i distribuir-se entre ells els diversos rols dins del grup, que han de quedar registrats al portafolis.</p>	<p>ció d'aula.</p> <p>Gran grup i petit grup</p>
<p><b>Sessió 3</b></p>	<p>Tria de la dona científica sobre la qual es farà la recerca</p> <p>Els alumnes visualitzen, en gran grup, un vídeo de presentació sobre algunes dones científiques rellevants: "<a href="#">12 mujeres que transformaron la ciencia</a>".</p> <p>Després de veure el vídeo, han de respondre en petit grup algunes preguntes sobre aquest (les preguntes estan al dossier digital). A més, han de recuperar la reflexió individual de la primera sessió, comentar-la entre tots i extreure unes conclusions (a partir d'unes preguntes guia), que hauran de deixar escrites en el portafolis digital.</p> <p>Finalment, s'han de posar d'acord amb els companys dels altres grups de treball per triar la dona científica de la qual faran una recerca d'informació.</p> <p>Hi ha una llista de 21 dones científiques, que es repartiran entre els 3 grups classe de 1r d'ESO, de manera que cada grup classe pugui triar entre 7 científiques. (La distribució de les 7 científiques per classe, l'haurà fet el professorat.) Tots els grups de treball hauran de triar una científica diferent:</p> <p><b>DONES CIENTÍFIQUES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hipatia d'Alexandria. Matemàtica i astrònoma</li> <li>2. Marie Anne Pierretle Paultze (Marie-Anne Lavoisier)1758-1836 Química</li> <li>3. Sophie Germain (1776-1831) Matemàtica i física</li> </ol>	<p>Activitat de desenvolupament</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Augusta Ada Byron (1815-1852) Matemàtica. Considerada la primera programadora de la història</li> <li>5. Emmy Noether (1882-1935) Matemàtica i física</li> <li>6. Irène Joliot-Curie (1897-1956) Física i química (és la filla de la més coneguda Marie Curie)</li> <li>7. Katharine Layne Brandegee (1844-1920). Botànica</li> <li>8. Florence Bascom (1862-1945) Geòloga</li> <li>9. Lise Meitner (1878 - 1968) Física</li> <li>10. Barbara McClintock (1902-1992) Citogenètica</li> <li>11. Richel Carson (1907-1964) Biòloga marina. Referent de l'ecologisme</li> <li>12. Rita Levi- Montalcini (1909) Neuròloga i Bioquímica</li> <li>13. Vera Peters. (1911-1993) Oncòloga.</li> <li>14. Marie Tharp (1920- 2006) cartògrafa oceanogràfica i geòloga</li> <li>15. Katherine Johnson (1918-2020) Física, científica espacial i matemàtica</li> <li>16. Rosalind Franklin (1920-1958) Química</li> <li>17. Jane Goodall (1934) Etòloga</li> <li>18. Lynn Margulis (1938-2011) Biòloga</li> <li>19. Jocelyn Bell Burnell (1943-) Astrofísica</li> <li>20. Katalin Karikó (1955) Bioquímica</li> <li>21. Elisabeth Blackburg. Biòloga molecular (1948)</li> </ol>	
<p><b>Sessió 4</b></p>	<p>Presentació concreta de les parts de què constarà el pòster</p> <p>S'explica a l'alumnat el contingut del pòster que hauran d'elaborar i les pautes comunes de disseny que hauran de tenir tots els pòsters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nom de la científica, època o anys de vida i branca de la ciència en la qual va destacar</li> <li>● Biografia, amb estudis realitzats i premis obtinguts</li> <li>● Descobriments o fita científica més destacada</li> <li>● Fotografia o il·lustració</li> <li>● Bibliografia que s'ha consultat</li> </ul> <p>Es mostren <b>models de pòsters</b>. Aquí hi ha uns models de pòsters d'una exposició de fa uns anys, que poden servir d'inspiració per veure com es col·loca el nom de la científica i la seva especialitat, juntament amb la fotografia, i com es pot redactar el text  <a href="http://16cientifiquescatalanes.blogspot.com/search/label/16%20CIENTIFIQUES%20CATALANES">http://16cientifiquescatalanes.blogspot.com/search/label/16%20CIENTIFIQUES%20CATALANES</a></p> <p>L'alumnat crea ja un document digital per realitzar el pòster, per exemple, amb l'aplicació Canva. El document haurà d'estar compartit amb tots els membres del grup de treball i amb el professor de l'aula. L'enllaç al pòster digital haurà d'estar inclòs al portafolis.</p> <p>Poden posar-hi ja els elements bàsics de disseny.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En gran grup i en petit grup</p>

<p><b>Sessió 5</b></p>	<p>Presentació de la bibliografia concreta per fer la cerca</p> <p>S'explica el concepte de bibliografia a l'alumnat i com apuntar correctament les dades dels llibres que utilitzin durant la seva cerca d'informació.</p> <p>Se'ls presenta la selecció de llibres de la biblioteca escolar que utilitzaran per a la cerca, més altres llibres seleccionats i cedits per la biblioteca municipal. Aquest és un exemple de selecció de títols:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#"><u><i>Dones de ciència: 50 Pioneres valentes que van canviar el món.</i></u></a> Rachel Ignatofsky (Autora). Ed. Un Per Un Parent [En castellà: <i>Mujeres de ciencia: 50 intrépidas pioneras que cambiaron el mundo</i>. Editorial: Estrella polar</li> <li>2. <a href="#"><u><i>Contes de bona nit per a nenes rebels.</i></u></a> Elena Favilli, Francesca Cavallo. Ed. Estrella Polar</li> <li>3. <i>Científicas</i>. Autor: Jorge Bolivar. Editorial: Guadalmazan</li> <li>4. <i>Las pioneras: Las mujeres que cambiaron la sociedad y la ciencia desde la Antigüedad hasta nuestros días</i> (Drakontos)</li> <li>5. <i>Ellas son de ciencias: historias, pasiones y sueños de 15 científicas</i>: Roberta Fulci y Vichi De Marchi. Ilustraciones Giulia Sagramola. Editorial Laberinto</li> <li>6. <a href="#"><u><i>Las chicas son de ciencias: 25 científicas que cambiaron el mundo.</i></u></a> Irene Cívico, Sergio Parra. Ed. Montena, 2018</li> <li>7. <i>Supermujeres, superinventoras: Ideas brillantes que transformaron nuestra vida</i>. Autora: Sandra Uve. Editorial: Lunweg</li> </ol> <p>Els alumnes, per torns, consultaran els llibres i anotaran les referències bibliogràfiques de tots en el portafolis grupal.</p> <p>Tot seguit, apuntaran també en quins d'aquests llibres hi ha informació sobre la seva dona científica i en quines pàgines.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En gran grup i en petit grup.</p> <p>Espai: biblioteca escolar</p>
<p><b>Sessió 6</b></p>	<p>Cerca i recollida d'informació</p> <p>Els alumnes han d'apuntar al portafolis grupal la informació que trobin de la seva dona científica en almenys tres fonts bibliogràfiques diferents i en cada cas han d'indicar la font bibliogràfica corresponent.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En petit grup.</p> <p>Espai: biblioteca escolar</p>

<p><b>Sessió 7, 8 i 9</b></p>	<p><b>Elaboració i revisió dels textos</b></p> <p>Els alumnes han de redactar els textos sense fer plagis. Se'ls ensenyarà a posar entre cometes les citacions, si cal.</p> <p>Abans d'incloure els textos al pòster digital, hauran de tenir el vist-i-plau del professorat. I hauran de recollir tot el procés d'escriptura i reescriptura dins del portafolis grupal, fent-hi constar almenys una primera versió del text i una segona versió revisada i millorada.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En petit grup.</p> <p>Espai: aula ordinària.</p>
<p><b>Sessió 10</b></p>	<p><b>Elaboració i revisió del pòster</b></p> <p>Els alumnes es reparteixen les tasques per realitzar el pòster, que hauran de guardar en format PDF i que hauran d'incloure al portafolis mitjançant un enllaç que permeti que tothom visualitzi el pòster.</p> <p>La versió definitiva ha de tenir el vist-i-plau del professorat.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En petit grup.</p> <p>Espai: aula ordinària.</p>
<p><b>Sessió 11</b></p>	<p><b>Muntatge de la línia del temps</b></p> <p>L'alumnat rebrà una invitació per a col·laborar en la creació d'una línia del temps col·lectiva amb l'aplicació web Tiki-Toki. Aquí hauran de pujar l'arxiu PDF del seu pòster i indicar la data de naixement (exacta o aproximada si la data exacta es desconeix) de la seva dona científica.</p> <p>Paral·lelament, es col·locaran els pòsters ja impresos en un suport i es realitzaran manualment cartells amb les dates de naixement de les dones científiques i, per torns, els alumnes sortiran de l'aula per completar el mural de la línia del temps.</p>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En petit grup.</p> <p>Espai: aula ordinària.</p>
<p><b>Sessió 12</b></p>	<p><b>Visita de la línia del temps i activitats del portafolis</b></p> <p>Cada grup de treball triarà 3 pòsters de la línia dels temps fets per alumnes d'altres classes i evitant també triar tots, dins d'un mateix grup classe, els mateixos 3 pòsters. Els llegiran i hauran de traslladar aquesta informació al seu portafolis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nom i època de la dona</li> <li>● Especialitat científica</li> <li>● Descobriment científic més rellevant</li> <li>● Què tenim actualment a la societat que no tindríem sense aquest descobriment (per resoldre aquest últim punt, poden fer una cerca per internet).</li> </ul>	<p>Activitat de desenvolupament</p> <p>En petit grup.</p> <p>Espai: aula ordinària.</p>
<p><b>Sessió 13</b></p>	<p><b>Reflexió final i coavaluació</b></p> <p>L'alumnat haurà de resoldre unes últimes preguntes de reflexió incloses en el dossier, grupal i individuals.</p> <p>Les reflexions grupals quedaran incloses en el portafolis digital del grup.</p>	<p>Activitat de conclusió</p> <p>Individualment i en petit grup.</p>



	<p>La reflexió individual es farà en paper i es lliurarà al professor, juntament amb les reflexions de la primera sessió.</p> <p>La coavaluació es farà en paper, individualment, a partir d'una graella facilitada pel professorat.</p>	<p>Espai: aula ordinària.</p>
<p><b>Sessió 14</b></p>	<p>Visita a l'exposició "<b>Elles en la ciència</b>. Aportacions imprescindibles de les dones a la ciència"</p> <p>Els alumnes de 1r d'ESO visitaran l'<a href="#">exposició del Cosmocaixa "Elles en la ciència"</a>. Segons el calendari, aquesta sortida pedagògica podrà quedar fixada per uns dies abans de la finalització de la unitat didàctica.</p>	<p>Activitat de conclusió</p> <p>Tot el nivell de 1r d'ESO.</p> <p>Sortida pedagògica</p>
<p><b>Sessió 15</b></p>	<p>Després de la sortida, hauran de fer algunes activitats escrites relacionades amb aquesta que hauran d'incloure en el portafolis digital de grup i també es farà una conversa oral amb tot el grup classe per comentar tot el treball:</p> <p>a) Quins pòsters dels companys de classe us han agradat més i per què? b) Quina de les dones científiques que heu vist a la línia del temps us ha cridat més l'atenció i per què? c) Quines d'aquestes dones coneixeu ja? d) Creieu que és important la igualtat de gènere per al progrés del coneixement?</p>	<p>Activitat de conclusió</p> <p>En petit grup i en gran grup.</p> <p>Espai: aula ordinària.</p>

"El proyecto CETE+ está cofinanzado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de esta unidad didáctica es responsabilidad absoluta del INS Lluís Companys de Ripollet y ni la Comisión Europea ni el servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida."

"The CETE+ project is co-funded by the Erasmus+ programme of the European Union. The content of this didactic unit is the sole responsibility of the secondary school INS LLuís Companys (Ripollet, Catalonia) and neither the European Commission nor the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE) is responsible for any use that may be made of the information contained therein".