



EXPERIÈNCIA 2: NOIES I NOIS EN SOCIETAT: EXISTEIX LA IGUALTAT?

Joc qui és qui?

Ciències de la Naturalesa

altres
matèries

5

Joc qui és qui?

Presentació de l'activitat

Nivell	Secundària.
Durada	Una hora aproximadament.
Objectius	<ul style="list-style-type: none">▪ Adquirir coneixements sobre la presència i aportació de les dones en la història del pensament científic.▪ Desenvolupar actituds favorables envers la recerca científica (com a possible tria de futur professional) i envers les aportacions de les dones a les disciplines científiques.▪ Proporcionar a l'alumnat models positius de dones professionals en espais no tradicionals.
Resultats esperats	<ul style="list-style-type: none">▪ Visibilitzar i conèixer algunes de les dones que han fet aportacions científiques interessants.▪ Desmitificar el “treball científic” com a tasca exclusiva dels homes.▪ Desenvolupament d'una actitud favorable a la tria de branques científiques com una opció d'estudis i d'itinerari professional.

Joc qui és qui?

Desenvolupament de l'activitat

- 1** El professorat introduirà l'activitat prenent com a referència les claus proposades en **l'Argumentari**.
- 2** Tot seguit repartirà un joc de cartes de 12 dones científiques i 12 cartes sobre les seves aportacions científiques a cada grup. (Es proposa dividir l'aula en 2 grups).
- 3** Cada grup haurà d'aconseguir aparellar la dona científica amb la seva aportació/invent.
- 4** Un cop finalitzat l'agrupament per parelles cada grup haurà de comprobar el nombre d'encerts.
- 5** Guanya el grup que hagi aconseguit un major nombre d'encerts.
- 6** Per finalitzar es debatran les conclusions.

Joc qui és qui?

Recursos didàctics

► Materials per a l'alumnat:

- Presentació de l'activitat.
- 12 cartes alguns exemples de grans dones científiques de la història:

1

Hypatia (*Alexandria, 370-415 d. C.*)

Filòsofa, astrònoma i matemàtica grega. Va ensenyar matemàtiques i filosofia a la biblioteca d'Alexandria. Fou recordada com una gran mestra i admirada per la magnitud dels seus coneixements. Fou assassinada als 45 anys.

2

Hildegardde de Bingen (*Alemanya, 1098-1179*)

Abadessa d'un monestir benedictí que va dedicar la vida a la poesia, la música i, sobretot, a l'activitat científica.

3

Caroline Herschel (*Hannover, 1750-1848*)

Nascuda en una família nombrosa dedicada a la música, va començar la seva carrera estudiant cant, però més tard i amb al temps, de manera autodidacta i amb l'ajuda del seu germà, va aconseguir ser una gran astrònoma.

4

Lady Mary Wortley Montagu (*Anglaterra, S. XVIII*)

Aristòcrata, viatgera i escriptora britànica que va estudiar de forma autodidacta. Un gran viatge a l'Imperi otomà va ser cabdal per la seva gran aportació a la medicina occidental.

5

Marie Curie (*Varsòvia 1867-1934*)

Va estudiar química i física a la Sorbona de París, arribant a ser la primera dona que hi va fer classes. Va ser la primera dona Premi Nobel que el va obtenir dues vegades. El nom que li va donar a un dels seus descobriments fa referència al seu país de naixement.

6

Rosalind Franklin (*Anglaterra, 1920-1958*)

Científica que va estudiar al King's College de Londres, una institució tradicionalment masculina. Els científics Wilkins, Watson i Crick van rebre el Nobel en Fisiologia gràcies al fet que es varen apropiar dels resultats i de les dades de les investigacions de Franklin. Watson, a les seves memòries, va reconèixer les aportacions de la científica als enormes avenços que va representar aquest nou coneixement.

7

Griselda Pascual (*Barcelona, 1926*)

Doctora en Matemàtiques, catedràtica d'institut i professora titular d'Àlgebra a la Universitat de Barcelona. Va obtenir una beca von Humboldt per anar a estudiar a Alemanya geometria diferencial, teoria de grups i retícules, i va iniciar els seus treballs sobre mosaics del pla i de l'esfera.



Joc qui és qui?

Recursos didàctics



8 Josefina Castellví (Barcelona, 1935)

Oceanògrafa catalana, especialista en microbiologia marina. Doctora en Ciències biològiques per la Universitat de Barcelona. Ha rebut un gran nombre de premis i reconeixements per la seva tasca científica. Entre els quals destaquen el Premi Nacional 1998 de la Sociedad Geográfica Española i la medalla Narcís Monturiol al Mèrit Científic i Tecnològic de la Generalitat de Catalunya.

9 Maria Cascales (Cartagena, 1934)

Investigadora del Consell Superior d'Investigacions Científiques. Especialitzada en bioquímica metabòlica i el mecanisme d'hepatotoxicitat, des del metabolisme de la patògensis alcohòlica a la cirrosi experimental i l'estrès oxidatiu al fetge. Des de 1958 es dedica a tasques de recerca bioquímica.

10 Margarita Salas (Canero, Astúries, 1938)

Doctora en Ciències biològiques i professora d'investigació. Va treballar a la Universitat de Nova York, on es va formar, junt amb Severo Ochoa en Biologia molecular. Actualment investiga en el Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", on continua treballant amb un virus, el qual infecta una bactèria no patògena, *Bacillus subtilis*, de gran utilitat en la recerca en Biotecnologia. Va ser la primera científica que va ingressar a la Reial Acadèmia de la Llengua Espanyola.

11 Teresa Riera (Barcelona, 1950)

Llicenciada en Matemàtiques i doctora en Informàtica, és catedràtica de Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial a la Universitat de les Illes Balears. Al marge de la seva activitat científica, s'ha dedicat a la didàctica de les matemàtiques i a la divulgació de la ciència. Els seus interessos professionals s'han desenvolupat en els àmbits de la cultura, la ciència, la tecnologia i la indústria i la igualtat d'oportunitats per a les dones.

12 Anna Veiga Lluch (Barcelona, 1956)

Famosa biòloga i doctora. Actualment és directora del Banc de Línies Cel·lulars del Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB). Forma part d'un equip científic responsable d'aconseguir crear cèl·lules del múscle cardíac a partir de cèl·lules mare embrionàries. Participa en programes d'investigació i docència, en la formació de nous especialistes i també en congressos nacionals i internacionals.



Joc qui és qui?

Recursos didàctics



- 12 cartes amb les seves aportacions científiques:

A Va descobrir **8 cometes**, **1.000 estrelles dobles** i altres fenòmens. Va ser nomenada **membre de la Reial Acadèmia Irlandesa** i el rei de Prússia li va concedir la Medalla d'Or de les Ciències.

Amb els grans telescopis que ella mateixa construïa, va fer una gran tasca d'observació de l'espai. Va **descobrir 8 cometes** i es va dedicar a fer correccions en el **catàleg d'astronomia Flamssteed**, on va afegir una llista de 560 estrelles que no hi apareixien. També va elaborar un catàleg amb 2.500 nebuloses.

B Va dissenyar diversos aparells com l'**astrolabi pla**, el **destil·lador d'aigua**, el **mesurador del nivell de l'aigua** i el **densímetre**.

Va dissenyar, entre altres aparells, l'**astrolabi pla**, un instrument de navegació que mesurava l'**altura del sol o de l'estrella polar**, depenent si era de dia o de nit, i mitjançant una sèrie de càlculs els mariners podien saber la latitud a la qual es trobaven.

C Va contribuir a la ciència amb l'establiment de l'**estructura helicoidal de l'ADN**.

Va contribuir a la ciència en la comprensió de les **estructures de l'ADN, els virus, el carbó i el grafit**. Aquesta científica fou coneguda principalment per fer la "Fotografia 51", la imatge de l'ADN obtinguda mitjançant difracció de **rajos X** i que fou una evidència fonamental per identificar l'estructura helicoidal de l'ADN.

D Va **introduir la matemàtica moderna en el batxillerat** i va facilitar-ne l'ensenyament en aquest nivell educatiu.

Una de les seves principals àrees de treball fou la **didàctica de les matemàtiques**. La seva gran capacitat docent va facilitar l'aprenentatge d'una assignatura considerada feixuga, i va centrar gran part dels seu entusiasme i dedicació professional a **introduir la matemàtica moderna en el batxillerat**.

E **Primera dona acadèmica de la Reial Acadèmia de Farmàcia** l'any 1987.

Va ser la primera dona espanyola en **accedir a una acadèmia científica**, en aquest cas a la Reial Acadèmia de Farmàcia i de la Reial Acadèmia de Doctors, per la seva dedicació a la ciència i a la investigació.

F Va ser la primera dona que ha dirigit una base a l'Antàrtida. Col·laborant en l'organització de la investigació científica **de la Base Antàrtica Espanyola Juan Carlos I** a l'illa de Livingston l'any 1987.

Especialista en oceanografia, va participar en l'**Organització d'Investigació Científica Espanyola a l'Antàrtida** com a Cap de la Base, ocupant-se de la protecció ambiental, la seguretat i la supervivència. Amb aquesta investigació aconseguí que Espanya fos el país capdavanter en la investigació al Pol Sud a nivell mundial.



Joc qui és qui?

Recursos didàctics



G Va rebre el **Premi Nobel de Química** “pel descobriment dels elements **radi** i **poloni**, l’aïllament del radi i l’estudi de la naturalesa i els compostos d’aquest element”.

Va estudiar **els materials radioactius** i va descobrir dos nous elements químics: el **radi** i el **poloni**. Fou guardonada amb el **Premi Nobel de Física** i va esdevenir la primera dona que va obtenir aquest guardó. Uns quants anys després va rebre el **Premi Nobel de Química** “en reconeixement als seus serveis en l’avenç de la Química”.

H Fou la primera astrònoma que va afirmar amb arguments que **el sol era el centre del sistema planetari**.

Va ser la primera astrònoma que afirmà amb arguments que el sol era el centre del sistema planetari, avançant-se a les teories de Copèrnic del s. XVI, i desafiant l’Església, deixant alguns **escrits** de gran importància per a la **ciència**.

I Ha investigat en els camps de les lògiques no clàssiques i el raonament aproximat i les seves aplicacions a la **intel·ligència artificial**.

Experta en **Ciències de la computació** i **intel·ligència artificial**, te publicats articles en revistes especialitzades i ha presentat diverses ponències en múltiples congressos de la seva especialitat.

J Va introduir a Europa les tècniques d’**immunització contra la verola** malgrat l’oposició dels metges i de l’església.

Va introduir la **inoculació contra la verola**, un procediment preventiu contra aquesta epidèmia procedent de la medicina tradicional de l’Índia i la Xina, que consisteix en introduir a l’organisme els mateixos gèrmens de la verola. Aquesta tècnica va servir de precedent per a la posterior creació de la **vacunació** contra la malaltia.

K Va participar en l’equip que **va aconseguir el naixement del primer bebè proveta a l’estat**.

Pionera en la **reproducció assistida humana**, és una de les responsables del **primer naixement per fecundació in vitro a Espanya**.

L Va ser nomenada **membre de l’Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units**, fet que la converteix en la primera dona espanyola que entra a formar part d’aquesta institució.

Membre de l’**Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units**, va ser pionera a Espanya en l’entrada de les dones en les Acadèmies Nacionals. Actualment també és membre de la **Reial Acadèmia de les Ciències Exactes, Físiques i Naturals** i també tingué l’honor de ser la primera científica que va ingressar a la Reial Acadèmia de la Llengua Espanyola.

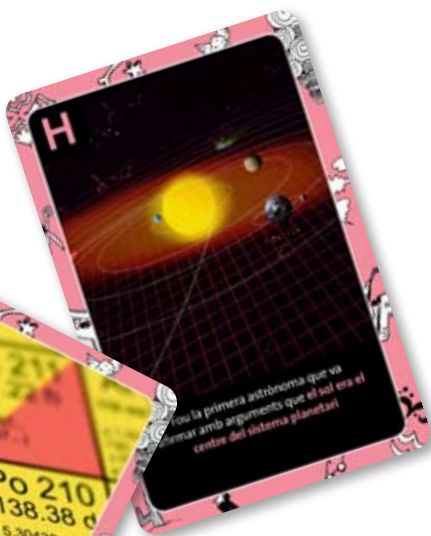
Joc qui és qui?

Recursos didàctics

- **Fitxa 5:** Les teves conclusions.

► Materials per al professorat:

- Argumentari.
- Solucionari.
- Glossari.



Joc qui és qui?

Argumentari

► A l'inici de l'activitat


L'activitat es pot iniciar preguntant sobre les idees prèvies que l'alumnat te al volant de la definició de la ciència, sobre el treball científic i les persones que fonamentalment el desenvolupen (homes o dones). A continuació es suggereix començar amb la frase "Es coneixen considerables dades d'homes científics i molt poques de dones científiques. Segur que si fem un esforç ens sonaran alguns noms de persones que van deixar la seva empremta científica, com ara Pitàgores, Darwin, Einstein, Arquímedes, Galileo, Newton, Edison, Ramón y Cajal i tota una llarga llista. Però, quants noms de dones científiques coneixem?"

El professorat pot argumentar que fins als nostres dies només ens han arribat referències escadusseres sobre les inventores o científiques i sobre el paper de les dones en els avenços de la ciència. No obstant això, el fet de trobar poques referències documentals no vol dir que no n'hagin existit. "Les dones també han contribuït a aquest procés.

Aquesta activitat ens donarà una nova visió per tal de conèixer aquelles dones l'activitat de les quals te molt valor perquè han fet i fan aportacions amb els seus avenços científics a la història de les ciències.

► Per a la dinàmica de l'activitat

El professorat pot actuar com a dinamitzador de les converses que sorgeixin en cada grup, tot donant pistes per tal que l'alumnat esbrini les relacions entre les científiques i les contribucions que han aportat.

Per obtenir més informació sobre algunes de les biografies es pot consultar el document d'Eulalia Pérez Sedeño "Mujeres en la historia de la Ciencia" descarregant-lo de la pàgina www.oei.es/salactsi/Mujercie.pdf, o bé visitar la pàgina web "Ciencia es femenino" (www.cienciaescolar.com/CIENCIA%20FEMENINO/index_cien_fem.html) 

► Per finalitzar l'activitat

Es recomana acabar fent preguntes per a les que sempre s'obtinguin respostes negatives. Algunes podrien ser: Per què creieu que hi ha hagut aquesta absència de dones científiques; és que no van existir o és que no van fer res d'interessant? La qüestió és que si que van existir i si que van fer coses importants però se les ha invisibilitzat, se les ha desvaloritzat o se'ls ha posat enormes obstacles per poder publicar o difondre les seves fites.

Recercant en la història s'ha pogut esbrinar que hi ha hagut dones científiques en totes les èpoques de la història. La llista és immensa. Dones que han fet aportacions rellevants per als avenços de les ciències han existit des de l'Antiguitat, passant per la Grècia Antiga, l'Edat Mitja, el Renaixement i també els segles XVII, XVIII, XIX, XX i XXI. Per sort, ara cada vegada són més visibles. Avui en dia, en qualsevol branca de la ciència i en la majoria de països, s'hi troben dones científiques de gran prestigi.

Joc qui és qui?

Solucionari

1

Hypatia
(Alexandria,
370 – 415 d. de. C)

**B**

Va dissenyar diversos aparells com l'astrolabi pla, el destil·lador d'aigua, el mesurador del nivell de l'aigua i el densímetre.

2

Hildegardde de Bingen
(Alemanya, 1098-1179)

**H**

Fou la primera astrònoma que va afirmar amb arguments que el sol era el centre del sistema planetari.

3

Caroline Herschel
(Hannover, 1750-1848)

**A**

Va descobrir 8 cometes, 1.000 estrelles dobles i altres fenòmens. Va ser nomenada membre de la Reial Acadèmia Irlandesa i el rei de Prússia li va concedir la Medalla d'Or de les Ciències.

4

Lady Mary Wortley Montagu
(Anglaterra, S. XVIII)

**J**

Va introduir a Europa les tècniques d'immunització contra la verola malgrat l'oposició dels metges i de l'església.

5

Marie Curie
(Varsòvia 1867 -1934)

**G**

Va rebre el Premi Nobel de Química “pel descobriment dels elements radi i poloni, l'aïllament del radi i l'estudi de la naturalesa i els compostos d'aquest element”.

Joc qui és qui?

Solucionari

6



Rosalind Franklin
(Anglaterra, 1920 -1958)

C Va contribuir a la ciència amb l'establiment de l'estructura helicoidal de l'ADN.

7



Griselda Pascual
(Barcelona, 1926)

D Va introduir la matemàtica moderna en el Batxillerat i va facilitar-ne l'ensenyament en aquest nivell educatiu.

8



Josefina Castellví
(Barcelona, 1935)

F Va ser la primera dona que ha dirigit una base a l'Antàrtida. Col·laborant en l'organització de la investigació científica de la Base Antàrtica Espanyola Juan Carlos I a l'illa de Livingston l'any 1987.

9



Maria Cascales
(Cartagena, 1934)

E Primera dona acadèmica de la Reial Acadèmia de Farmàcia l'any 1987.

10



Margarita Salas
(Canero, Astúries, 1938)

L Va ser nomenada membre de l'Acadèmia Nacional de Ciències dels Estats Units, fet que la converteix en la primera dona espanyola que entra a formar part d'aquesta institució.

Joc qui és qui?

Solucionari

11



Teresa Riera
(Barcelona, 1950)

I Ha investigat en els camps de les lògiques no clàssiques i el raonament aproximat i les seves aplicacions a la intel·ligència artificial.

12



Anna Veiga Lluch
(Barcelona, 1956)

K Va participar en l'equip que va aconseguir el naixement del primer bebè proveta a l'estat.

Joc qui és qui?

Solucionari



Síntesi del missatge principal

Les dones han fet front a diferents condicions socials i culturals a cada època històrica que han qüestionat la seva capacitat intel·lectual i els han dificultat l'accés als coneixements. Malgrat això, han participat activament en la construcció de la ciència i han assolit grans fites científiques equiparables a les dels seus companys.

Creieu que encara és adequat fer-nos la pregunta de si els homes i les dones tenen les mateixes capacitats per a tot allò que es proposin? És possible que els nois i les noies anem més enllà del paper que ens han assignat (**rols i estereotips de gènere**) i arribem a ser allò que realment ens proposem?

► Reflexions complementàries

Les dones sempre han estat presents en la ciència. Algunes branques d'allò que avui entenem per ciència (com ara la biologia) van tenir el seu origen en la participació activa de les dones des del principi dels temps. Així doncs, per exemple, a la Prehistòria, mentre els homes caçaven, les dones recol·lectaven plantes, aprenien a distingir-les, descobrien les diverses propietats que tenien i les cuinaven. També van haver d'aprendre a relacionar les plantes amb les diferents estacions de l'any.

L'exercici es pot complementar demanant a l'alumnat que facin un treball a casa sobre dones que hagin guanyat el Premi Nobel en les categories científiques.

DESPRÉS SE'LS POT PREGUNTAR:

- Quines raons creus que expliquen el fet que les dones hagin rebut menys distincions en l'àmbit científic?

També se'ls pot suggerir que ampliïn les biografies que els han semblat més interessants o que afegixin biografia a la llista que s'ha treballat.

Joc qui és qui?

Glossari

► Androcentrisme

- Conjunt de valors dominants basats en una percepció centrada en normes masculines.

► Estereotip de gènere

- Conjunt de clixés, concepcions, opinions o imatges generalment simplistes que uniformen les persones i adjudiquen característiques, capacitats i comportaments determinats a les dones i als homes.

Exemple: Es diu que els homes són valents, decidits, desafiants, dinàmics, racionals, francs, etc. i que les dones són submises, sensibles, passives, tendres, pacients, bondadoses, etc.

► Rol de gènere

- Comportament que, en una societat concreta, s'espera d'una persona per raó del seu sexe. Generalment una persona assumeix els rols de gènere i construeix la seva psicologia, afectivitat i autoestima al voltant d'aquests rols.

Exemple: Un dels rols assignats tradicionalment als homes és ser els responsables de les activitats productives i les activitats polítiques. Un dels rols assignats tradicionalment a les dones és tenir cura dels fills i/o filles, tenir cura de les persones dependents i ser la responsable de les relacions afectives.
