



Ciencia en femenino

Para más información ver la página web: hypatia.es

Adela Muñoz Páez
*Departamento de Química Inorgánica,
Universidad de Sevilla*

Mujeres sabias de la prehistoria

La recolección y selección de las plantas era cosa de las mujeres, las primeras botánicas.

También era tarea de las mujeres la construcción de morteros para moler el grano y el procesado de las fibras de las plantas para hacer tejidos.

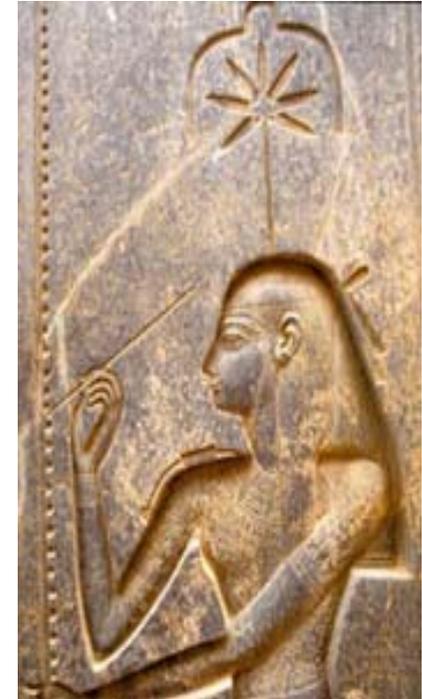
Encontraremos a estas mujeres sabias en las mitologías de muchas culturas.

Comienzo de la historia: Egipto



Isis, diosa egipcia, dio a la humanidad la escritura y la medicina. Inventó el embalsamamiento y enseñó la agricultura, la navegación y la astronomía.

Aparece en otras civilizaciones: *Isthar* de los asirios, *Inana* de los sumerios y *Astarté* de los fenicios



Seshat "la que escribe"

Pasarán miles de años hasta que las mujeres vuelvan a tener tantos derechos como las ciudadanas egipcias.

Grecia: Diosas y mortales



Una de las principales diosas griegas es **Pallas Atenea**, diosa de la sabiduría y guardiana de la justicia y las leyes, inventora de técnicas agrícolas y textiles.....

Pero en el país de la *democratia* las mujeres griegas no eran *ciudadanas* y no podían ejercer la mayor parte de las profesiones.

A pesar de ello hubo médicas y cirujanas en todas las ciudades griegas. **Agnódice** casi pierde la vida por ello.

Grecia: el nacimiento de la ciencia



También se excluyó a las mujeres griegas de la ciencia...

Pero hubo 28 mujeres en la escuela de Pitágoras, entre las que destaca **Theano**.

La situación no mejoró en Roma....

Fue mucho peor en los pueblos que seguían las religiones del *libro*.

No encontraremos diosas en las religiones judía, cristiana o musulmana.

Y llegaron los cristianos...

Ya lo decía **San Pablo** en la *Primera Epístola a Timoteo*, 2, 9-15:

La mujer oiga la instrucción en silencio, con toda sumisión.

No permito que la mujer enseñe ni que domine al hombre.

Que se mantenga en silencio.

Porque Adán fue formado primero y Eva en segundo lugar. Y el engañado no fue Adán, sino la mujer que, seducida, incurrió en la transgresión.

Con todo, se salvará por su maternidad mientras perseverare con modestia en la fe, en la caridad y en la santidad...

Brujas

El Concilio de Braga del 572 se prohíbe "*recoger hierbas medicinales y hacer uso de supersticiones y encantamientos*".

A finales de la Edad Media se culpó a las **brujas** de todas las desgracias y en el siglo XVI se encendieron las hogueras para quemarlas.

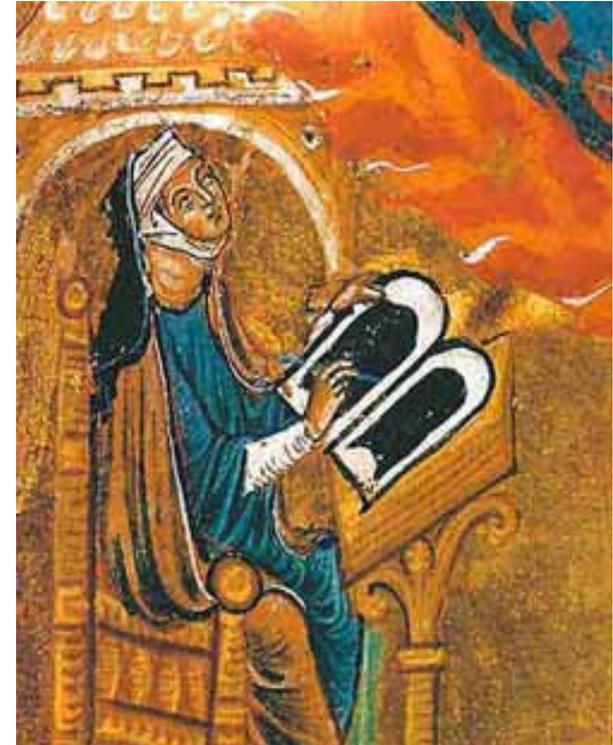
Ni hogueras ni amenazas del infierno lograron amedrentar a las mujeres



La sabiduría de los conventos

Monjas

Hroswitha en el siglo X en Alemania, Eloísa en el siglo XII en Francia así como Herrad de Landsberg, que vivió en Alsacia en el siglo XII escribió *Hortus deliciarum*, fueron monjas famosas por su sabiduría



A pesar de la condena de la iglesia como portadoras del pecado, en los conventos libres de las servidumbres de maridos y embarazos, algunas mujeres pudieron dedicar su vida al estudio.

Hildegarda de Bingen

La Sibila del Rin nació en 1098, entró en un convento de Alemania con 8 años, con 38 fue abadesa y alcanzó fama como curandera, sabia y mística



Fundó un nuevo convento cerca de Eibingen en 1165. Escribió numerosos libros entre los que destaca *Physica*, tratado de vegetales y animales, y de sus aplicaciones médicas.

También destacó como compositora de música y como pintora. Sus dictámenes, revelaciones divinas según ella, fueron respetadas por papas, reyes, nobles, intelectuales y el pueblo.

Los orígenes de la química

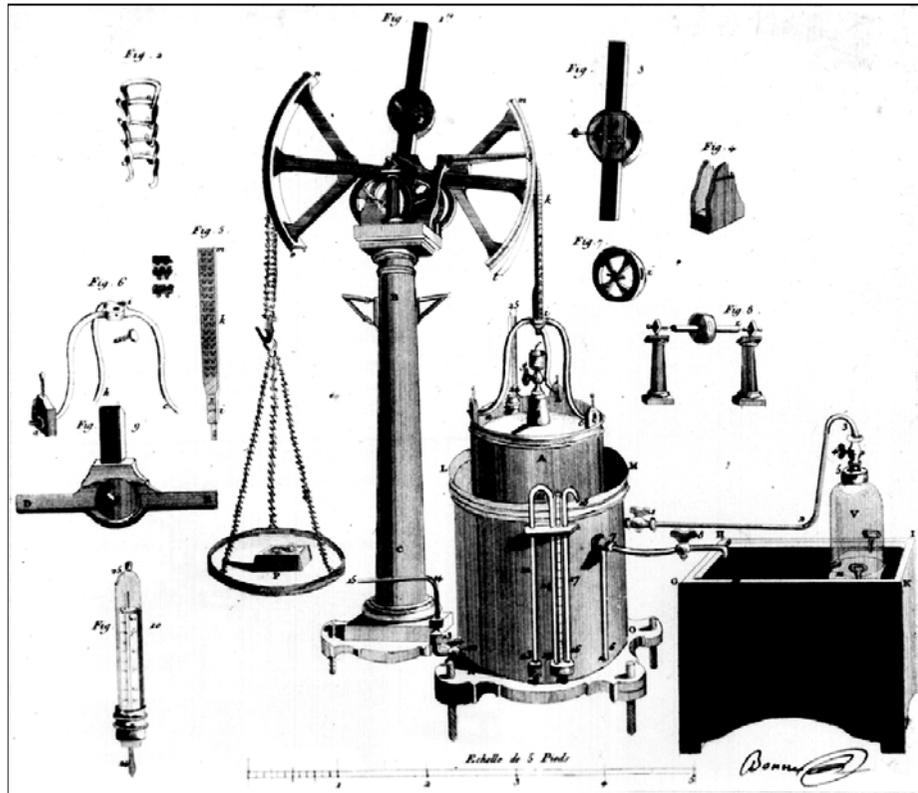
Marie Lavoisier: La madre de la Química

- Marie Anne Pierrette Paulze esposa de Antoine Lavoisier, tradujo del inglés obras como el *Essay on Phlogiston*, de Richard Kirwan, que Lavoisier criticó y desmontó.
- Por su destreza como dibujante, preparó las ilustraciones del *Traité élémentaire de Chimie*, que incluye los 33 elementos conocidos, se desmonta la teoría del flogisto, se explica la combustión y se desarrolla la ley de la conservación de la masa.



Los esposos Lavoisier, de Jean-Louis David, pintor que enseñó a dibujar a Marie.

Marie Lavoisier



En 1794 Antoine y el padre de Marie fueron guillotinado.

En 1805 Marie completó, editó y publicó las **Memoires de Chimie**, sin identificar sus contribuciones.

Marie fue asistente de laboratorio, bibliotecaria, editora, traductora e ilustradora de los textos de Lavoisier

Esplendor de las matemáticas



Sofia Kovalevskaya

Nació en Moscú en 1850. Su fascinación por las matemáticas comenzó tras observar durante años los papeles con fórmulas que cubrían las paredes de su dormitorio.

Sofia explicó y analizó por sí misma lo que era el concepto de **seno**.

Se casó con V. Kovalevsky para poder salir del país e ir a estudiar a Alemania con **Karl Weierstrass**.

Trabajó en **ecuaciones diferenciales parciales, integrales abelianas y anillos de Saturno**. Esto le sirvió para obtener su doctorado.

En 1884 fue nombrada **profesora de la Universidad de Estocolmo**.

En 1888 ganó el **premio Bordin** de la Academia de Ciencias Francesa con "***Sobre la rotación de un sólido alrededor de un punto fijo***".

La estela de Kovalevskaia....

Su caso fue discutido incluso en el parlamento alemán.

Las ideas del debate fueron recogidas por **Wolzogen**, en su obra *El tercer sexo*, según el autor el de las mujeres cultivadas.

El autor teatral **August Strindberg** dijo que *una mujer profesora supone un fenómeno pernicioso y desagradable, incluso me atrevería a decir que una monstruosidad.*

Ya en el siglo XX, **Paul Moebius**, un médico muy bien considerado por Freud escribió un trabajo *Sobre la debilidad mental de las mujeres*; opinaba que alguien como Kovalevskaia era fruto de un **proceso patológico**.



Emmy Noether

Nació en **Erlangen** (Bavaria) en 1882, siendo su padre el matemático **Max Noether**

Se doctoró en matemáticas en 1907 con una tesis acerca de las invariantes.

Trabajó en la teoría de grupos, muy útiles a físicos, cristalógrafos y espectroscopistas.

En 1915 se trasladó a la universidad de **Gottingen**, donde colaboró con el famoso matemático **David Hilbert**.

El **teorema de Noether**, propuesto en 1915, es uno de los principales resultados de la física teórica y expresa la correspondencia que existe entre las **simetrías y las leyes de conservación** de las magnitudes en un sistema físico.



Emmy Noether

Huyó de Alemania en 1930 por ser de familia judía. En 1932 recibió el **premio Ackermann-Teubner Memorial**, para el avance de las ciencias matemáticas.

Trabajó en Princeton y en el Women's College de la universidad Bryn Mawr.

A su muerte, **Eisntein** escribió:

En el reino del álgebra, en el que los mejores matemáticos han trabajado durante siglos, ella descubrió métodos que han probado su enorme importancia...

La matemática pura es, a su manera, la poesía de las ideas lógicas... En este esfuerzo hacia la belleza lógica se descubren fórmulas necesarias para conseguir un entendimiento más profunda en las leyes de la naturaleza

Escudriñando el núcleo atómico

Marie Curie



Maria Sklodowska nació en Varsovia en 1867.

En 1891 se trasladó a París y se incorporó a la Sorbona. Tres años más tarde acabó sus estudios de física y de matemáticas

En 1894 conoció a **Pierre Curie**

Roentgen y **Becquerel** había descubierto los **rayos X** y **del uranio**

Marie Curie dedicó su trabajo de tesis a medir esos **nuevos rayos**.

Fue la primera en utilizar el término '**radiactivo**' para describir los elementos que emiten radiaciones de sus núcleos.



Marie Curie

1898: Marie y Pierre Curie descubren del **polonio** y del **radio**.

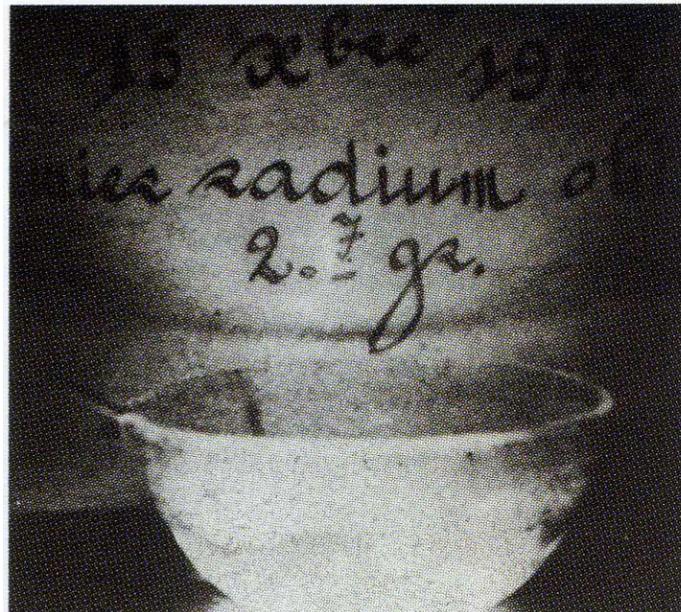
1903: Reciben con Becquerel **el Premio Nobel de Física** por los **elementos radiactivos**.

1904: **Pierre Curie** es nombrado profesor de la Sorbona, en 1905 Miembro de la Academia Francesa, en 1906 muere

Marie y sus hijas en la época en la que murió Pierre.

Marie Curie

1911 Marie recibe **un segundo Nobel, el de Química**, por sus trabajos sobre el **radio**, funda el Instituto Curie.



Marie Curie sufrió una **anemia perniciosa** causada por las largas **exposiciones a la radiación**.

Todavía hoy es peligroso consultar sus notas de laboratorio sin protección

Marie Curie e Irène Joliot-Curie

Durante la **Primera Guerra Mundial** **Marie** organizó de la unidad móvil para hacer radiografías a los heridos, que financió con el dinero que había recibido por el segundo Premio Nobel.

Irène, con 17 años, la acompañó en esta tarea que condicionaría su vida y su salud.

Hicieron más de un millón de radiografías



Unidad móvil como la organizada por Marie

Irène Joliot-Curie



Irène Joliot-Curie nació en París en 1897, cuando sus padres descubrieron la **radioactividad**, creció con ella y dedicó su vida a estudiarla.

Recibió junto con su marido Frédéric Joliot el **premio Nobel en 1935** por la **radioactividad artificial**.

Irène trabajó para el sufragio femenino, fue miembro de movimientos de izquierda y Secretaria de Estado de Ciencia. Murió con 59 años víctima, como Marie, de leucemia



Lise Meitner



Nació en Viena en 1878 y se licenció y allí se doctoró en física en 1907. Boltzmann, uno de sus profesores, le inspiró su pasión por el conocimiento. Según él la física era *el afán de llegar a conocer la verdad absoluta*,

trabajó en radiactividad en Berlín 31 años con **Otto Hahn**.

En 1926 obtuvo la cátedra extraordinaria sin plaza ni sueldo.

Al ser judía, tuvo abandonar Alemania y emigrar a Suecia para huir de la persecución nazi.

Lise Meitner

Ya en Suecia le escribió Otto Hahn:

Hay algo muy curioso que quería comentarte a ti antes que a nadie sobre uno de los isótopos del radio. Nuestro isótopo se comporta como bario. Quizás tú puedas proponer una de tus fantásticas explicaciones...

Ella encontró el motivo: **la fisión nuclear**

Solo Otto Hahn fue premiado con el Nobel por el descubrimiento del proceso

Lise se negó tajantemente a participar en **proyecto Manhattan** que desarrolló la bomba atómica



En la vanguardia de las comunicaciones

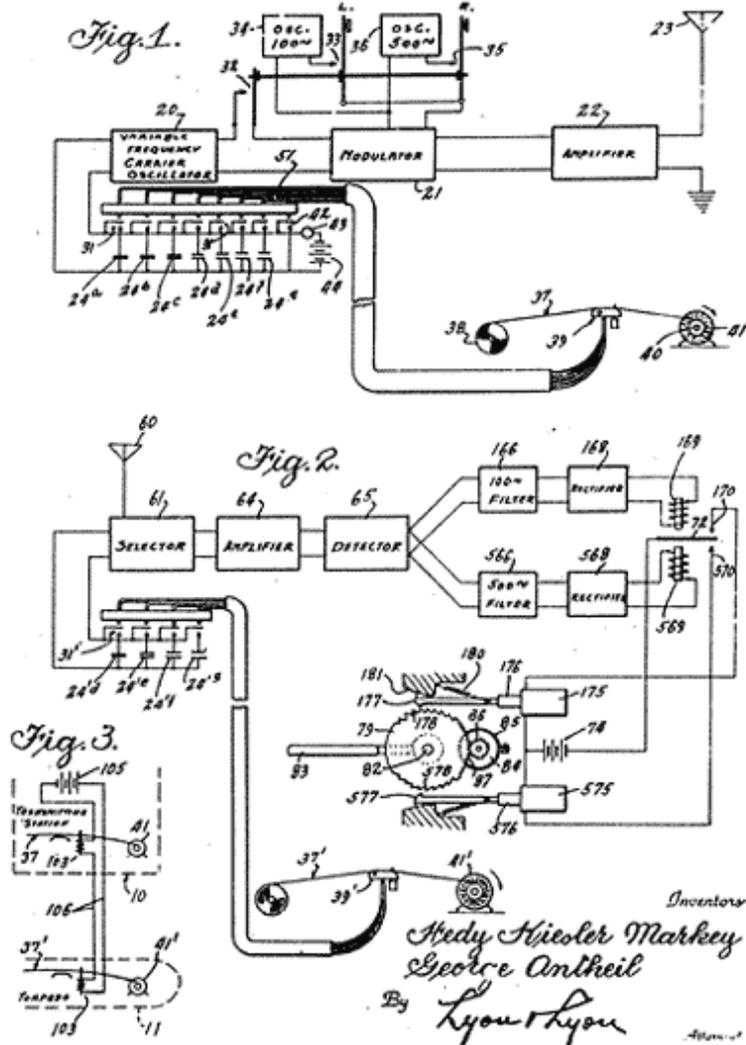
Aug. 11, 1942.

H. K. MARKEY ET AL
SECRET COMMUNICATION SYSTEM

2,292,387

Filed June 10, 1941

2 Sheets-Sheet 1



Hedy Kiesler Markey: En la vanguardia de las comunicaciones

Patente de transmisión de información mediante
microondas con espectro ensanchado. 1942

Hedy Kiesler Markey, George Antheil.



Hedy Kiesler Markey, George Antheil.

Hedy Lamarr

Nació en Viena en 1913, estudió **ingeniería** trabajó como **actriz**.
Con veinte años se casó con el traficante de armas **Friedrich Mandl**.
En las reuniones con los clientes, los **ejércitos de Hitler y Mussolini**, aprendió mucho sobre armamento.

En 1937 Hedy huyó de Austria y en **Hollywood** protagonizó películas como *Sansón y Dalila* o *Las chicas Ziefgfeld*.

Primer desnudo integral femenino
Ecstasy 1933





Hedy Lamarr

Ideó una forma **dirigir los torpedos por una onda de frecuencia variable para evitar ser detectados.**

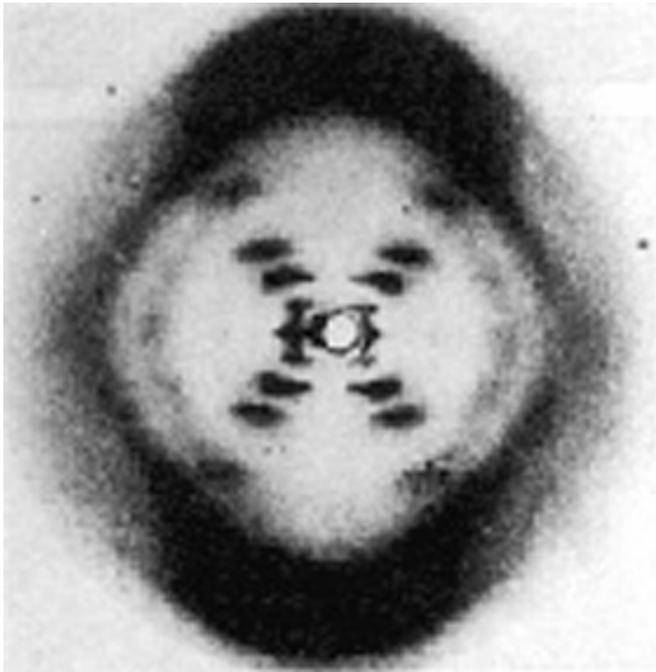
La electrónica necesaria no se había desarrollado. Se usó por primera vez en la crisis de los misiles de Cuba en 1962.

Esta idea es la base de sistemas de telefonía sin cable **tipo Bluetooth**, la comunicación por satélite **GPS** y las redes locales de ordenador sin cable, **WLAN**.

Cristalógrafas y Bioquímicas

Rosalind Franklin

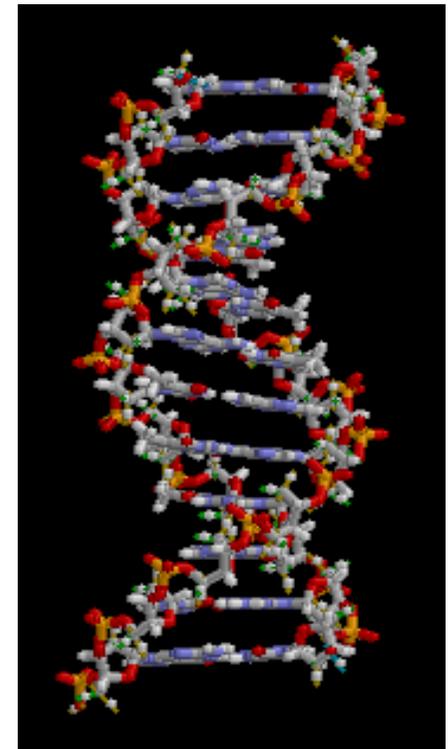
Cristalógrafa inglesa tenía una gran pericia como química sintética, como técnica de rayos X y como matemática.



Sus "criaturas":

La foto nº 51

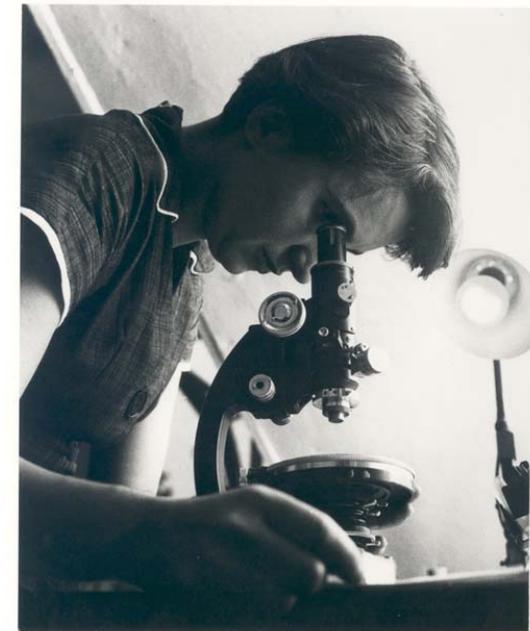
La molécula de ADN





Rosalind

Imágenes muy distintas del papel que le asignaron en "*La doble hélice*"

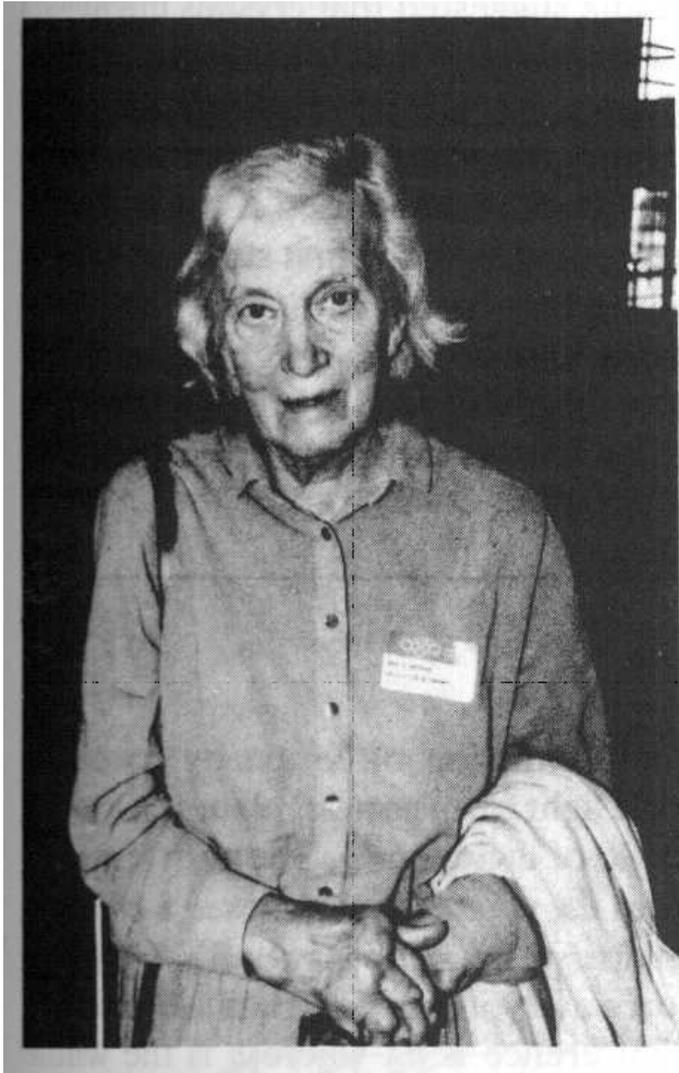




Dorothy Crowfoot-Hodgkin

- Determinó la estructura de la **penicilina**.
- Determinó la estructura de la **vitamina B-12**
- Determinó la estructura de la **insulina** en 1969, treinta años después de haber comenzado a estudiarla

Recibió **el premio Nobel de Química en 1964** por la determinación mediante Difracción de Rayos X de las estructuras de las sustancias biológicas



Dorothy en un congreso de la
IUPAC en 1980

Dorothy Crowfoot-Hodgkin

Luchó contra un enemigo terrible desde su juventud: una artrosis reumatoide.

Abordó las estructuras que otros consideraron imposibles de resolver

Se implicó en distintos movimientos sociales

Sus hombres

- **Volmarht** fue el secretario consejero de Hildegarda,
- **Antoine Lavoisier** fue el maestro y compañero de Marie,
- **Weierstrass** y **Mittag Leffler** defendieron a Sofia Kovalevskaia,
- **Hilbert** y **Einstein** defendieron la singular valía de Emmy Noether,
- La carrera de Marie tuvo el apoyo de **Pierre Curie** y de su suegro, **Eugène Curie**, e Irène la educación de su abuelo y la colaboración de su marido, **Frederic Joliot-Curie**
- **John Bernal** fue un personaje fundamental en las trayectorias de Dorothy Hodgkin-Crowfoot y de Rosalind Franklin,
- **Thomas Hodgkin** se ocupó preferentemente de los hijos de ambos

Todas estas mujeres contaron algo esencial:

una pasión por el conocimiento

que les llevó a saltar por encima de prejuicios,
artrosis o persecuciones nazis.

Es la pasión que brilla en los ojos de Rita tras haber
cumplido 100 años

Rita Levi-Montalcini

En 1942 descubrió cómo crecen y se renuevan las células del sistema nervioso, *nerve growth factor (NGF)*. En 1986 recibió el Premio Nobel por ello.

La jungla del cerebro humano la atrapó en su juventud y aún no la ha soltado

A sus 102 años

Sigue trabajando para becar a niñas africanas que estudien y hagan prosperar a sus países.



Françoise Barré-Sinoussi

Visit a Yaoundé, Camerún, 2008.



Ganadora del premio **Nobel de Fisiología y Medicina en 2008** por el descubrimiento del virus del SIDA.

Carta publicada a raíz de una declaración del Papa negando la eficacia del uso del preservativos en la prevención del SIDA

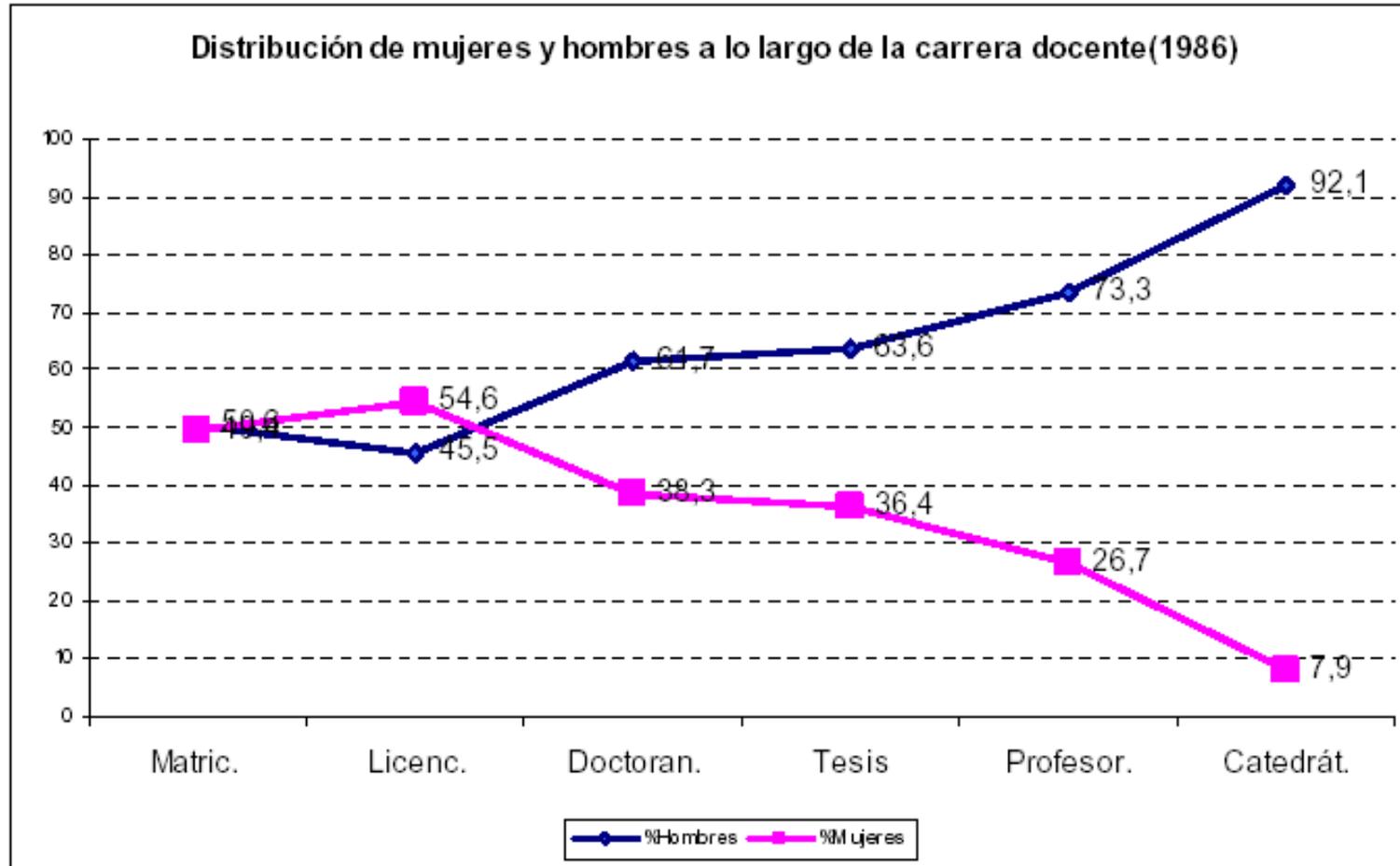
Lettre ouverte à Benoît XVI *Le Monde* | 24.03.09 |

Parce que votre déclaration relève d'un cynisme insupportable. Vous ne pouvez pas ignorer que, sur les 33 millions de personnes vivant avec le VIH, près de 22 millions vivent en Afrique, là même où vous avez souhaité vous exprimer sur cette question du sida



Pioneras españolas de las ciencias

En España 1986 . Efecto "tijera"

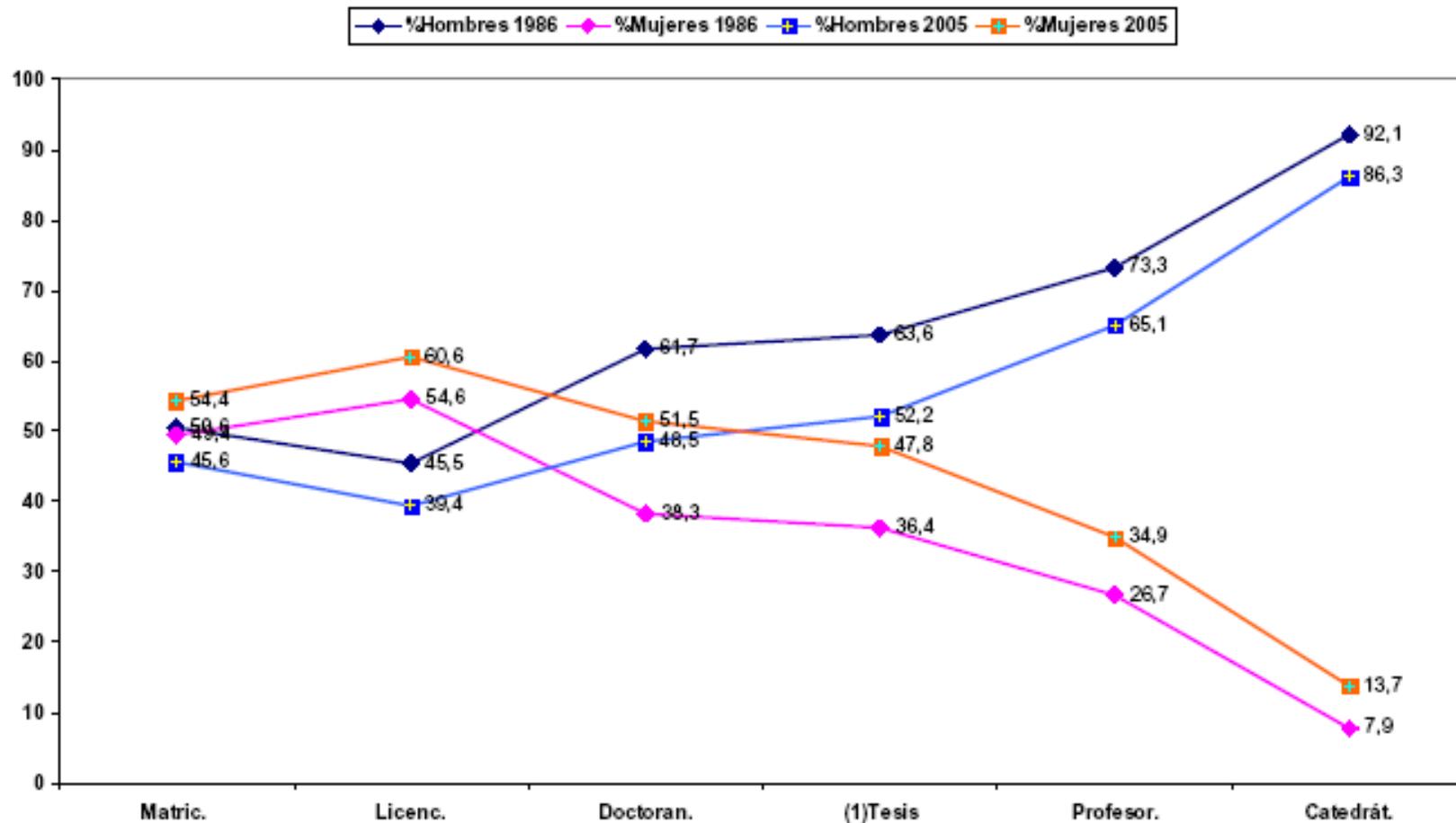


Pérez Sedeño, E., González García, M. I., Miranda Suárez, M. J., Ortega Arjonilla, E., Sanz González, V., "La cuestión de género en la investigación española", "La cuestión de género en la investigación española", *Radiografía de la Investigación Pública en España*, RED CTI – CSIC, Biblioteca Nueva, 2006.

Situación actual. España

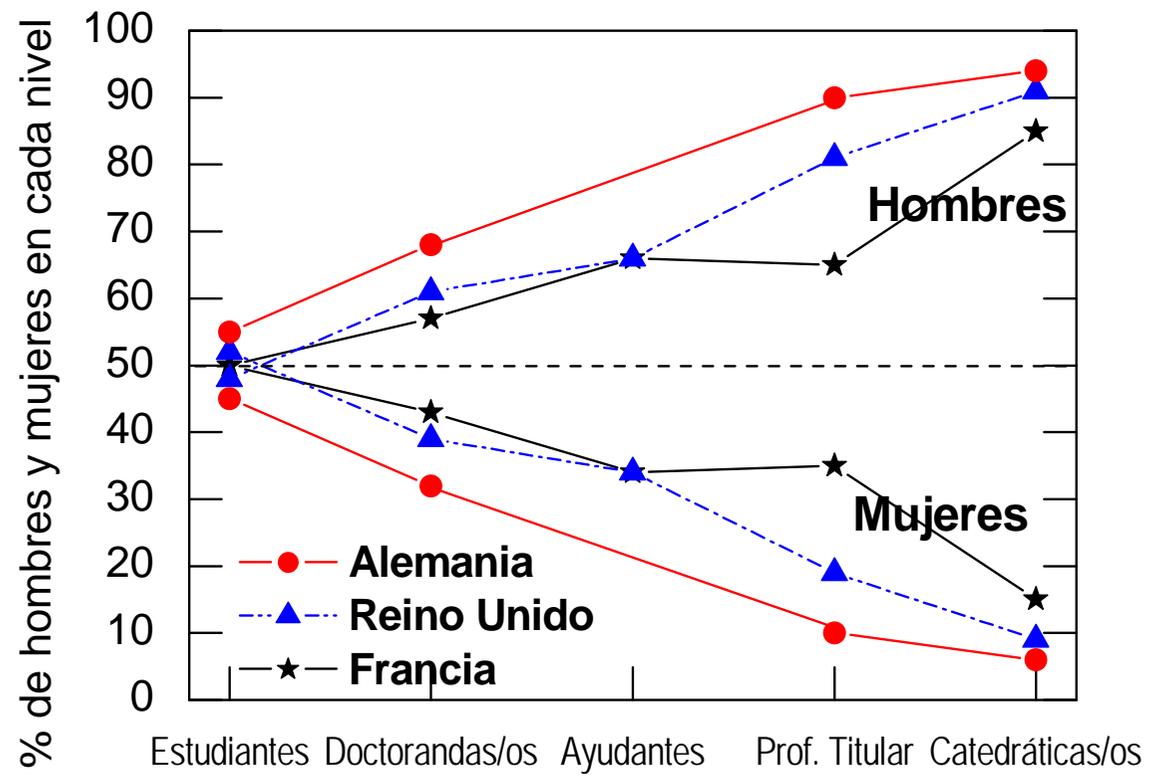
¿Hasta cuando el efecto tijera?

Distribución de mujeres y hombres a lo largo de la carrera académica (1986-2005)



Situación actual. En Europa

¿Es todo mejor en Europa?





Pioneras españolas



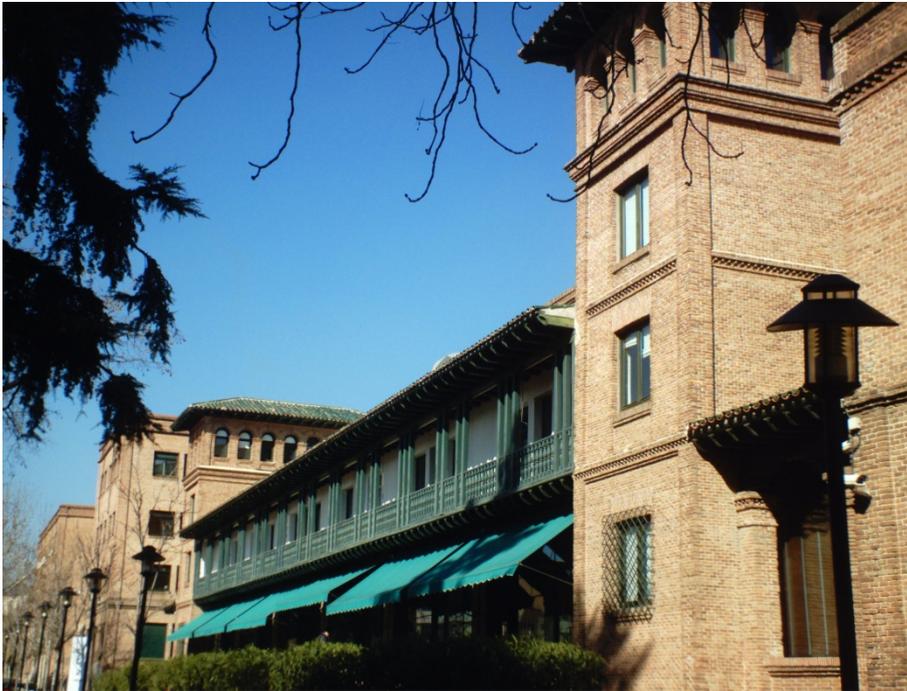
Curso	Alumnas Bachiller	% del alumnado
1900 - 1901	44	0,13%
1914 - 1915	1.373	2,82%
1920 - 1921	5.067	9,69%
1924 - 1925	7.995	11,60%
1930 - 1931	11.115	14,60%
1932 - 1933	30.705	26,78%

Uno de los motivos que dificultan el proceso de acceso a la universidad, es la escasa presencia en la **Enseñanza Secundaria**.

Este aprendizaje se realiza en centros mixtos hasta que en el año 1929 se funda el primer instituto femenino.

Entre las condiciones necesarias para que una mujer pudiera acceder a una carrera de Ciencias, se encontraban:

- el pertenecer a un medio socioeconómico alto, un ambiente familiar adecuado en el que el padre fuese una figura importante y concienciada sobre la necesidad de educación para sus hijas,
- la interesada debía tener un gran empeño y mostrar no solo capacidad sino una auténtica afición al estudio.
- un último problema aparecía cuando se trataba de ejercer una profesión, el matrimonio, la dedicación al hogar era considerado por "todos" un deber prioritario



- La **Residencia de Estudiantes** acoge a estudiantes que tienen que acudir a Madrid a estudiar desde otros puntos de España, desde los 6 años y de ambos sexos.
 - Con el paso del tiempo la conocida popularmente es la *Residencia de Estudiantes varones* olvidándose la historia de las mujeres.
-
- La **Residencia de Señoritas** fue fundada en 1915 en la calle Fortuny de Madrid (en el edificio ocupado actualmente por la Instituto Ortega y Gasset) por la Junta para Ampliación de Estudios según el modelo de la Residencia de Estudiantes, y dirigida por la pedagoga **María de Maeztu** hasta 1936.



Pioneras españolas



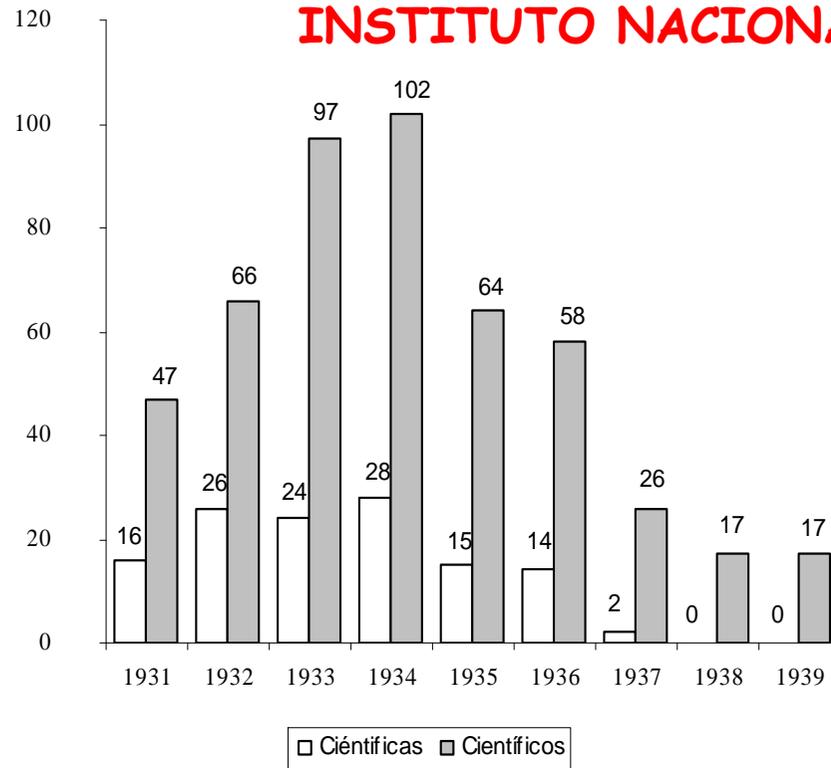
- Esta Residencia de Señoritas tiene una intensa actividad es residencia sino y se imparten cursos y conferencias.
- En estos años se establece una intensa relación con el **International Institute for Girl in Spain (IIGS)**, que cuando se instala en Madrid entabla una estrecha relación con la **Junta de Ampliación de Estudios**.
- Como colaboración del **Instituto Internacional** llega dinero y profesoras americanas entre las que destaca **Mary Louise Foster**, profesora de química.
- La Junta, como respuesta a la petición realizada por María de Maeztu, **equipa un laboratorio** del que se hará cargo la profesora **Foster**. Es este un laboratorio de formación donde se persigue la capacitación de los estudiantes que acuden a él.
- En este laboratorio se formaron las mujeres y ha sido injustamente olvidado en las Memorias de *Los laboratorios de la Residencia*.

Residencia. Revista de la Residencia de Estudiantes, 6(1) 1934, 24-26.

Bibliografía *Pioneras españolas de las ciencias* Carmen Magallón Potaes, 1998, CSIC



INSTITUTO NACIONAL DE FÍSICA Y QUÍMICA



- Las mujeres realizaban trabajos de química, 64%, y un 26% física. En algunos casos como la Espectroscopía y los Rayos X es difícil clasificar los trabajos.
- Formaban parte de una misma generación ya que nacieron casi en su totalidad entre 1900 y 1910.

- Nacidas mayoritariamente en Madrid y las dos Castillas aunque había representantes de todas las regiones.
- Perteneían a la clase media con padres de profesiones liberales o titulados superiores, solamente una aparecía como hija de un jornalero.



DOROTEA BARNÉS GONZÁLEZ (Pamplona 1904)



- Hija del que sería ministro de Instrucción Pública republicano, Francisco Barnés, estudió en el Instituto Escuela de Madrid y se doctoró en Química en 1931.
- Asistió a los cursos impartidos en el laboratorio Foster de Química de la Residencia de Señoritas, dirigida por María de Maeztu.
- Becada en 1929 para estudiar Química en el Smith College, en EEUU, y en 1930 en Yale.
- Investigadora del Instituto Nacional de Física y Química, es responsable de la introducción de la **espectroscopía Raman** en España.
- Catedrática en 1934 de Física y Química del instituto Lope de Vega de Madrid.
- Su carrera científica, una de las más brillantes de una mujer en la primera parte del siglo, quedó truncada por su matrimonio "**A mí me retiró de la ciencia mi marido**", declaró a los 90 años, y por la guerra civil, que le llevó al exilio.