

## SEGUNDA ACTIVIDAD PREPARATORIA 2024 - NIVEL 2

*Te invitamos a realizar un recorrido por algunos momentos históricos de la ciencia. ¡Conocé cómo la ciencia avanzó a lo largo de los siglos hasta nuestros días!*

*¿Te animás a viajar en el tiempo?*

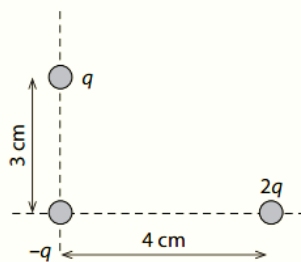
### 1785 - Charles-Augustin de Coulomb

*En 1785 Charles-Augustin de Coulomb se encontraba estudiando la naturaleza de las fuerzas electrostáticas cuando creó la balanza de torsión, instrumento que lo llevó a establecer su famosa ley: la magnitud de la fuerza de atracción (o repulsión) entre dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de sus cargas  $q_1$  y  $q_2$  e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.*

1. Dos cargas de igual magnitud  $+q$ , separadas una distancia  $d$ , sienten una fuerza de repulsión eléctrica  $F$ . Al modificar la distancia entre las cargas se encuentra que la fuerza de repulsión es de  $9F$ . Esto quiere decir que la distancia entre ellas, con respecto a la distancia inicial  $d$ :

- aumentó 9 veces.
- disminuyó 9 veces.
- aumentó 3 veces.
- disminuyó 3 veces.

2. Calcule la fuerza (magnitud y dirección) sobre la carga  $q$  en la Figura 1 donde  $q = 3,0 \mu\text{C}$ .



**Figura 1.** Esquema de la configuración de cargas para el ejercicio 2.



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



3. La fuerza eléctrica es una fuerza:

- a. conservativa, ya que el trabajo realizado por ella depende depende del camino seguido por una carga en presencia de la fuerza o campo de fuerzas.
- b. conservativa, ya que el trabajo realizado por ella no depende del camino seguido por una carga en presencia de la fuerza o campo de fuerzas.
- c. no conservativa, ya que el trabajo realizado por ella depende depende del camino seguido por una carga en presencia de la fuerza o campo de fuerzas.
- d. no conservativa, ya que el trabajo realizado por ella no depende depende del camino seguido por una carga en presencia de la fuerza o campo de fuerzas.

### 1812 - Georges Cuvier

*Georges Cuvier, fue un zoólogo y estadista francés que estableció las bases de ciencias como la anatomía comparada y la paleontología. Ambas disciplinas sirvieron más adelante para dar sustento a la teoría de evolución por Selección Natural propuesta por Darwin.*

*La anatomía comparada es la disciplina encargada del estudio de las semejanzas y diferencias en la anatomía de los organismos. Ésta forma parte nuclear de la morfología descriptiva y es fundamental para la filogenia y se basa en el estudio de homologías y analogías.*

4. En el siguiente texto tache las palabras en negrita que no correspondan de tal forma que quede correcto.

En biología se dice que dos estructuras son **análogas/homólogos** si cumplen funciones parecidas por medios semejantes, sin que tengan el mismo origen evolutivo. En cambio, si tienen el mismo origen evolutivo, son **homólogos/análogos**. Son algunos ejemplos de analogías u homologías los siguientes casos:

La aleta de peces y la aleta del delfín son estructuras **análogas /homólogos**, porque **cumplen la misma función/ tienen el mismo origen**.

La aleta de ballena y el brazo del chimpancé son estructuras **análogas /homólogos**, porque **cumplen la misma función / tienen el mismo origen**.

El ala de mariposa y el ala de halcón son estructuras **análogas /homólogos**, porque **cumplen la misma función/ tienen el mismo origen**.



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



## **1838 - Matthias Schleiden / 1839 - Theodor Schwann / 1858 - Rudolf Virchow**

*La Teoría Celular se pudo llegar a construir por los aportes de científicos como Robert Hooke y Leeuwenhoek. En 1838, el botánico alemán Matthias Schleiden concluyó que todos los tejidos vegetales consisten en masas organizadas de células. Al año siguiente, el zoólogo Theodor Schwann extendió las observaciones de Schleiden a los tejidos animales y propuso una base celular para toda forma de vida. En 1858, la idea de que todos los organismos vivos están compuestos de una o más células, adquirió un significado aún más amplio cuando el patólogo Rudolf Virchow generalizó que las células pueden surgir sólo de células preexistentes.*

**5.** La Teoría Celular es uno de los fundamentos de la biología moderna. Esta teoría afirma que:

- i. Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células.
- ii. Las reacciones químicas de un organismo vivo, incluidos los procesos que liberan energía y las reacciones biosintéticas, ocurren dentro de las células.
- iii. Las células solo se reproducen por mitosis.
- iv. Las células contienen la información hereditaria de los organismos de los cuales son parte y esta información pasa de células progenitoras a células hijas.
- v. Los tejidos están formados por órganos.
- vi. Las células se originan a partir de otras células.

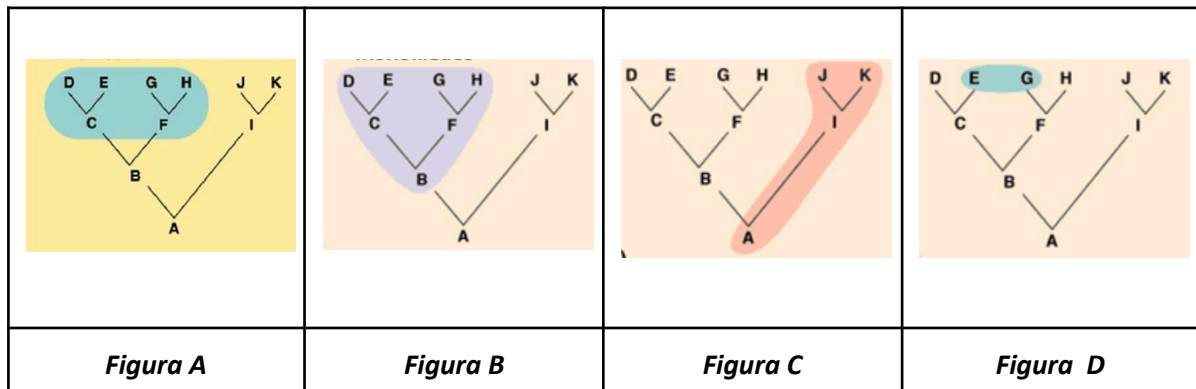
Son correctas:

- a. i, ii, iii, iv.
- b. iii, iv, v, vi.
- c. i, ii, v, vi.
- d. i, ii, iv, vi.

### 1862 - Ernst Haeckel

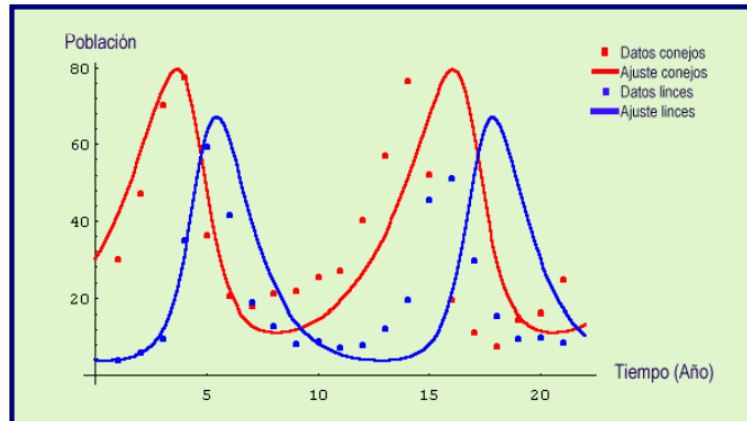
Desde 1862 Ernst Haeckel se convirtió en el promotor más destacado de la Teoría de la Evolución en Alemania. Haeckel fue un naturalista y filósofo alemán que popularizó el trabajo de Charles Darwin creando nuevos términos y conceptos como «ecología», «filo», «ontogenia», «filogenia», «monofilético» o «polifilético».

6. Indique en cuál de las siguientes figuras se está resaltando un grupo monofilético:



- a. figura A.
- b. figura B.
- c. figura C.
- d. figura D.

La ecología es la rama de la biología que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con el entorno, podría decirse que es la biología de los ecosistemas. Una interacción muy estudiada en ecología es la denominada interacción “depredador-presa” en la cual las poblaciones de depredadores afectan las dinámicas poblacionales de las presas y viceversa. Los tamaños poblacionales de ambos a menudo aumentan y bajan en ciclos relacionados. Un ejemplo clásico del modelo depredador-presa es el que representa a la población de linces y conejos de un bosque al norte de Canadá. La Figura 2 representa a las conteo de linces y conejos en un lapso de tiempo de aproximadamente 20 años.



**Figura 2.** Tamaño de las poblaciones de lince y conejos de un bosque al norte de Canadá a lo largo de 20 años. (Tomada de [https://matema.ujaen.es/jnavas/web\\_modelos/labiologia/practica5.pdf](https://matema.ujaen.es/jnavas/web_modelos/labiologia/practica5.pdf))

7. Observando las curvas ajustadas, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

Sentencias	V o F
La población de Lince no puede continuar creciendo si aumenta la población de conejos.	
El ciclo entre aumentos de los tamaños poblacionales de conejos y lince se repite aproximadamente cada 12 años.	
Cuando la población de lince está cerca de alcanzar su tamaño mínimo comienza a aumentar la población de conejos.	
A los 5 años, las poblaciones de conejos y lince poseen la misma cantidad de individuos.	
A los 12 años, las poblaciones de conejos y lince poseen la misma cantidad de individuos.	

### 1865 - Gregor Mendel

Gregor Mendel nació el 20 de julio de 1822 en el territorio que hoy conocemos como República Checa. En 1851 ingresó a la Universidad de Viena donde estudió historia, botánica, física, química y matemática. Allí comenzaría diversos análisis sobre la herencia de los guisantes. Presentó sus

trabajos sobre hibridación en plantas en 1865. Sus resultados fueron ignorados por completo, y tuvieron que transcurrir más de treinta años para que fueran reconocidos y entendidos.

Mendel trabajó con plantas de arvejas (Pisum sativum), estudiando cómo se heredan diferentes rasgos como el color de la flor, el color de la semilla, la altura de los tallos, el aspecto de la vaina y la textura de semillas y vainas.

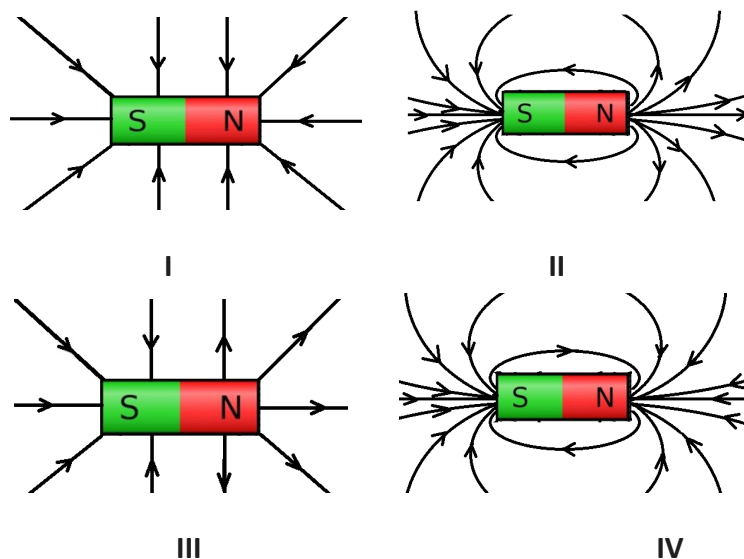
8. Mendel denominó “factor”:

- dominante al que en un par de alelos diferentes “gobierna” la formación del rasgo.
- recesivo al que es menos frecuente en las descendencias.
- recesivo al que en un par de alelos diferentes “gobierna” la formación del rasgo.
- dominante al que se “oculta” en ciertas generaciones.

### 1865 - James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell fue un científico escocés que trabajó en la unificación de la electricidad y el magnetismo como dos fuerzas conjuntas, denominadas electromagnetismo en su libro “A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field”. Durante ese tiempo estudió las propiedades de los imanes utilizando trozos de un mineral llamado magnetita.

9. Los imanes tienen un campo de fuerza que depende de sus polos magnéticos, el cual puede esquematizarse según la figura:





Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



- a. I
- b. II
- c. III
- d. IV

*Ahora bien, al dejar una aguja adherida a un imán, ésta se magnetiza. Es decir, puede detectar la presencia de campos magnéticos. Es el principio de funcionamiento de la brújula.*

**10.** Una brújula apunta al polo norte geográfico del planeta porque la aguja se orienta:

- a. a favor del campo magnético terrestre, ya que en el norte geográfico se encuentra el polo sur magnético de la Tierra.
- b. a favor del campo magnético terrestre, ya que en el norte geográfico se encuentra el polo norte magnético.
- c. en contra del campo magnético terrestre, ya que en el sur geográfico se encuentra el polo sur magnético.
- d. en contra del campo magnético terrestre, ya que en el norte geográfico se encuentra el polo sur magnético.

### **1869 - Mendeleev**

*Dmitri Mendeleev era un químico ruso que presentó su versión de la tabla periódica en 1869 en San Petersburgo, Rusia. Su trabajo revolucionó la química al organizar los elementos químicos de una manera sistemática y prever las propiedades de elementos que aún no se habían descubierto. Dejó espacios vacíos en su tabla periódica para elementos que aún no se habían aislado y sus predicciones se confirmaron más tarde cuando se descubrieron elementos como el Galio y el Germanio, lo que respaldó la validez de su tabla periódica, la cual organizaba los elementos basándose en sus propiedades químicas y sus masas atómicas.*

*Mendeleev es ampliamente reconocido como uno de los científicos más influyentes en la historia de la química y su contribución a la tabla periódica es fundamental en la química moderna.*



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



**11.** Los elementos de la tabla periódica están organizados según su:

- radio atómico decreciente.
- afinidad electrónica creciente.
- número atómico creciente.
- abundancia en la Tierra decreciente.

**12.** En la tabla periódica la electronegatividad:

- disminuye de izquierda a derecha en un período y disminuye desde abajo hacia arriba en un grupo.
- aumenta de izquierda a derecha en un período y disminuye desde arriba hacia abajo en un grupo.
- es igual para todos los elementos químicos.
- disminuye de izquierda a derecha en un período y disminuye desde arriba hacia abajo en un grupo.

**13.** Considerando la siguiente notación  ${}_{11}^{23}X$  indique cuáles de las siguientes opciones son correctas:

- El elemento representado es el Vanadio.
- El elemento representado es el Sodio.
- Es un metal alcalino.
- Es un metal alcalino-térreo.
- Es un elemento ubicado en el grupo 1 de la tabla periódica.
- Es un elemento ubicado en el grupo 3 de la tabla periódica.
- Es un elemento ubicado en el periodo 1 de la tabla periódica.
- Es un elemento ubicado en el periodo 3 de la tabla periódica.

Son correctas:

- I, VI, V y VIII.
- I, III, VI y VII.
- II, III, V y VIII.
- II, III, VI y VII.



14. En la Figura 3 se muestra un esquema de la Tabla Periódica en la que se han identificado por medio de símbolos arbitrarios a; b; c; d; e; f; g; h; i; j, elementos de la misma:

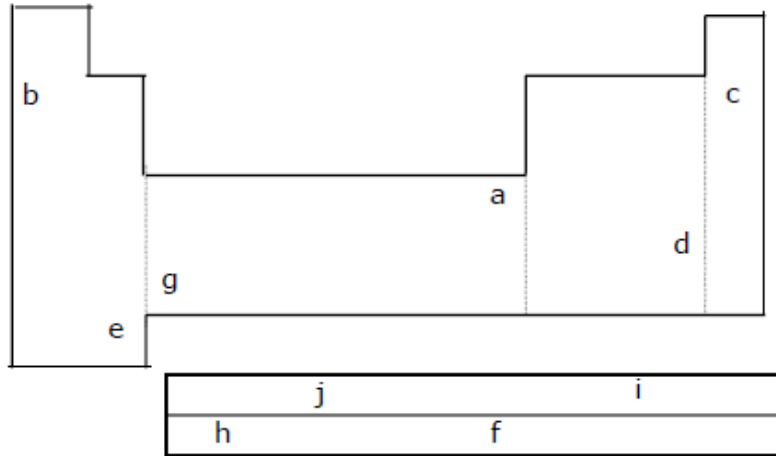


Figura 3. Esquema de la Tabla Periódica.

Teniendo en cuenta los criterios de clasificación de la Tabla Periódica podemos decir que:

- I. Por sus propiedades: **b**, **g** y **a** son metales y **c** y **d** son no metales.
- II. Por sus propiedades: **e**, **g** y **d** son metales y **c** y **b** son no metales.
- III. Por el nombre de su grupo: **b** es alcalinotérreo, **c** halógeno y **h** actinoides.
- IV. Por el nombre de su grupo: **e** es alcalinotérreo, **c** gas noble y **j** lantanoide.
- V. Por su ubicación en la tabla periódica: **b** y **e** son representativos, **g** y **a** de transición y **h** y **f** de transición interna.
- VI. Por su ubicación en la tabla periódica: **b** y **g** son representativos, **i** y **a** de transición y **h** y **f** de transición interna.
- VII. Por el nombre de su grupo: **b** es alcalino, **d** es halógeno y **f** actinoide.

Son correctas:

- a. I, IV, V y VI.
- b. I, IV, V y VII.
- c. II, III, IV y VII.
- d. I, IV, V y VI.

*La tabla periódica de Mendeleev organiza los elementos químicos de acuerdo a su número atómico, es decir, la cantidad de protones que están presentes en su núcleo. Los protones son una de las tres*



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



*partículas subatómicas fundamentales de los átomos. Además de ellos, un átomo posee también neutrones y electrones.*

**15.** Respecto de las partículas subatómicas mencionadas, es correcto afirmar que:

- a. los protones representan el número atómico y los neutrones contribuyen al número másico.
- b. los protones tienen carga positiva, los electrones carga negativa y los neutrones no poseen carga.
- c. los protones y los neutrones se encuentran en el núcleo, mientras que los electrones se ubican alrededor del núcleo.
- d. todas las opciones anteriores son correctas.

### **Alemania, 1881 - Heinrich Rudolf Hertz**

*A partir de los descubrimientos de Maxwell, científicos y científicas empezaron a trabajar en las utilidades prácticas de esta teoría, pues de ella se desprendía que la luz era una onda electromagnética. Heinrich Rudolf Hertz reformuló las ecuaciones de Maxwell, donde encontró por solución la existencia de las ondas electromagnéticas. Ejemplos de ondas electromagnéticas son la luz visible y las ondas de radio.*

**16.** Las ondas de radio, como cualquier onda, poseen frecuencia, longitud de onda y velocidad. Las definiciones de frecuencia y longitud de onda, y el valor de la velocidad son respectivamente:

- a. Tiempo entre oscilaciones, distancia de pico a valle y 300000 km/s.
- b. Tiempo entre oscilaciones, distancia de valle a valle y 300000 m/s.
- c. Cantidad de oscilaciones por segundo, distancia de valle a pico y 300000 m/s.
- d. Cantidad de oscilaciones por segundo, distancia de pico a pico y 300000 km/s.

**17.** Las ondas de radio FM y AM poseen frecuencias del rango de los  $10^6$  Hz a los  $10^8$  Hz. Calcule las longitudes de onda máxima y mínima para estas ondas.

## 1898 - Marie Curie

Marie Curie, es una de las científicas más famosas de la historia. En 1898, cuando con su esposo Pierre estaban investigando los compuestos del mineral de Uranio conocido como pechblenda, descubrieron dos nuevos elementos radiactivos: el Polonio y el Radio. Por sus descubrimientos en el campo de la radiactividad, se convirtió en la primera mujer en ganar un Premio Nobel, recibiendo el Premio Nobel de Física en 1903 junto con Pierre Curie y Henri Becquerel. Los descubrimientos de Marie Curie en el campo de la radioactividad sentaron las bases de la física nuclear moderna.

Uno de los procesos estudiados por la física nuclear moderna es el decaimiento radiactivo. Durante el mismo, el "núcleo padre" libera partículas subatómicas o energía electromagnética. Este cambio conduce a la formación de uno o varios "núcleos hijos", que es el resultado final del proceso de decaimiento radiactivo. El núcleo hijo generalmente es más estable y tiene distintos números atómico y/o másico que núcleo padre.

Es muy frecuente que el núcleo hijo pueda generar otros descendientes hasta llegar a un núcleo estable. Se habla entonces de cadenas de decaimiento, las cuales pueden constar de varios pasos. Como ejemplo podemos citar la cadena del Uranio-238 (Figura 4), que sucede de modo natural. El proceso comienza cuando el Uranio-238, mediante una serie de transformaciones radiactivas, se convierte en Torio-234. A su vez, el Torio-234 experimenta una descomposición para dar lugar al Protactinio-234, que continúa el ciclo de descomposición al convertirse en Uranio-234. Este último isótopo sigue el camino de la desintegración culminando en la formación de Plomo-206, un isótopo estable.

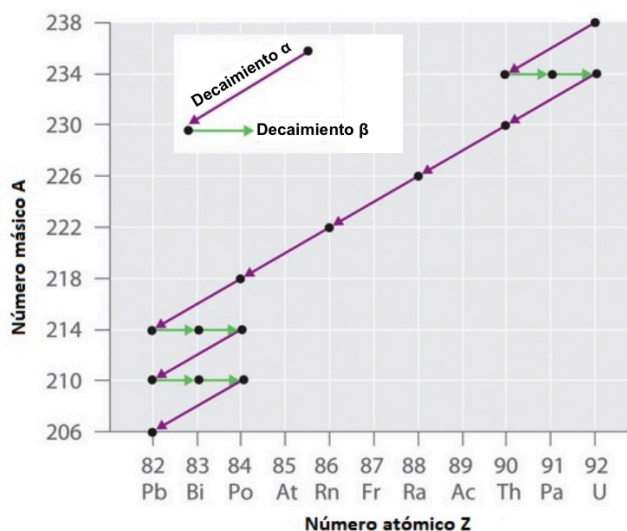


Figura 4. Serie radiactiva del Uranio-238.

18. La velocidad de las transformaciones mencionadas depende del tiempo de vida media ( $t_{1/2}$ ) de cada núcleo participante, los cuales se detallan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1**

Núcleo	Tiempo de vida media
$^{238}\text{U}$	$4,51 \cdot 10^9$ años
$^{234}\text{Th}$	$2,40 \cdot 10^1$ días
$^{234}\text{Pa}$	1,18 minutos
$^{234}\text{U}$	$2,48 \cdot 10^5$ años
$^{230}\text{Th}$	$7,60 \cdot 10^4$ años
$^{226}\text{Ra}$	$1,62 \cdot 10^3$ años
$^{222}\text{Rn}$	3,82 días
$^{218}\text{Po}$	3,05 minutos
$^{214}\text{Pb}$	$2,20 \cdot 10^1$ años
$^{218}\text{At}$	1,3 segundos
$^{214}\text{Bi}$	$1,97 \cdot 10^1$ minutos
$^{214}\text{Po}$	$1,60 \cdot 10^{-4}$ segundos
$^{210}\text{Tl}$	1,32 minutos
$^{210}\text{Pb}$	$2,20 \cdot 10^1$ años
$^{210}\text{Bi}$	5 días
$^{210}\text{Po}$	$1,38 \cdot 10^2$ días
$^{206}\text{Tl}$	4,3 minutos
$^{206}\text{Pb}$	Estable



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



- a. Utilizando la información de la **Tabla 1** escribala opción correcta para cada oración:

Núcleo más inestable de la serie del Uranio-238: \_\_\_\_\_

Primer núcleo de la serie del Uranio-238 en ser descubierto: \_\_\_\_\_

Último elemento de la serie del Uranio-238 en ser descubierto: \_\_\_\_\_

- b. Teniendo en cuenta la vida media del Radio-226, indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

Sentencias	V o F
Si se tiene una muestra con una cantidad de núcleo N de Radio-226, al cabo de 1620 años la muestra posee N/2 núcleos de Radio-226.	
Como ya han transcurrido más de 1620 años desde que se originaron los primeros núcleos de Radio-226, actualmente no existe ese isótopo en nuestro planeta.	
Si bien el Radio-226 se desintegra con el tiempo, no se agota completamente ya que se generan nuevos núcleos de este isótopo gracias a la desintegración de núcleos más pesados de la serie radiactiva del Uranio-238.	

- c. Marie Curie no descubrió el Radio de forma aislada, sino formando parte de un mineral de Uranio llamado “pechblenda”. Además de Radio-226 y Uranio-238, indique todos los otros isótopos pueden haber formado parte de la pechblenda con la que trabajó Curie. Desprecie decaimientos radiactivos posteriores al Radio-226.

### Ley de decaimiento radiactivo

La Ley de Decaimiento radiactivo establece que:

$$N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln(2) \cdot t}{t_{1/2}}}$$

Donde **N** es el número de núcleos presentes en la muestra actualmente, **N<sub>0</sub>** es el número núcleos presentes al inicio, **t<sub>1/2</sub>** es el tiempo de vida media del isótopo y **t** el tiempo transcurrido desde el inicio hasta la actualidad.



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



- d. Partiendo de un mineral de Radio-226 puro ¿qué porcentaje de Radio-226 permanecerá sin desintegrarse al cabo de 100 años?

- e. Partiendo de un mineral de Astat-218 puro ¿qué proporción de Astat-218 permanecerá sin desintegrarse al cabo de 5 segundos?

- f. En base a lo respondido en los incisos d y e, rellenar los espacios en blanco con las palabras del catálogo para que el párrafo explique por qué Marie Curie descubrió el Radio pero no el Astat, uno de los siguientes núcleos en la serie de decaimiento radiactivo del Uranio-238.

**menos estable, Uranio-238, Astat, Radio, desintegra, se conserve, se ha desintegrado**

El Astat es un elemento mucho \_\_\_\_\_ y menos abundante en la naturaleza que el radio. Aunque ambos son productos de la desintegración radiactiva del \_\_\_\_\_, el



Centro de Desarrollo del Pensamiento  
Científico en Niños y Adolescentes  
Secretaría Académica - UNCuyo



\_\_\_\_\_ tiene una vida media mucho más corta que el \_\_\_\_\_, lo que significa que se \_\_\_\_\_ mucho más rápidamente. Debido a esta desintegración rápida, el astato es mucho menos común y más difícil de encontrar en la naturaleza.

La diferencia de estabilidad explica que, por más que hayan transcurrido 100 años, \_\_\_\_\_ casi la totalidad de una muestra de Radio-226. Por otro lado, cuando sólo han transcurrido 5 segundos, una muestra de Astato-218 \_\_\_\_\_ casi en su totalidad.

### **1922 - Alexander Fleming**

*En 1922, Fleming descubrió la lisozima, una enzima bactericida que impide las infecciones y que se halla presente en numerosas sustancias segregadas por los seres vivos, como las lágrimas, la saliva o las secreciones nasales. Este hallazgo fue muy importante ya que demostraba la posibilidad de que existieran sustancias que, siendo inofensivas para las células del organismo, resultaban letales para las bacterias.*

**20.** Todas las enzimas son:

- a. proteínas.
- b. lípidos.
- c. glúcidos.
- d. nucleótidos.

### **1952 - Rosalind Franklin**

*Rosalind Franklin era una científica experta en aplicar la técnica utilizada para la determinación de la estructura de moléculas, conocida como cristalografía de rayos X. Cuando la forma cristalizada de una molécula se expone a rayos X, los átomos en el cristal desvían algunos de los rayos y forman un patrón de difracción que da pistas sobre la estructura de la molécula. Franklin en mayo de 1952 consiguió con el difractor de rayos X, fotografiar la cara B del ADN hidratado (la famosa "Foto 51"), es decir la columna vertebral del ADN (Figura 5).*

*Sus trabajos fueron fundamentales para comprender la estructura molecular de los virus, el carbón y el grafito, por los que fue reconocida durante su vida por ellos.*

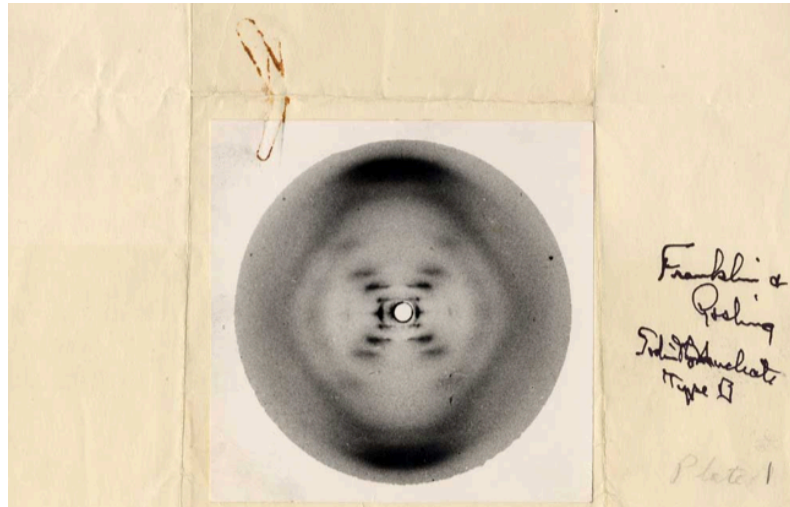


Figura 5. Imagen de [La doble hélice de Rosalind Franklin \(cobcm.net\)](https://cobcm.net)  
(<https://cobcm.net/blogcobcm/2020/07/07/doble-helice-rosalind-franklin/>)

**21.** Por lo tanto, la cristalografía de Franklin dio importantes pistas sobre la estructura del ADN de células eucariotas, indicando que la molécula de ADN es una estructura:

- a. helicoidal de tres cadenas.
- b. circular de dos cadenas.
- c. helicoidal de dos cadenas.
- d. lineal de una cadena.