



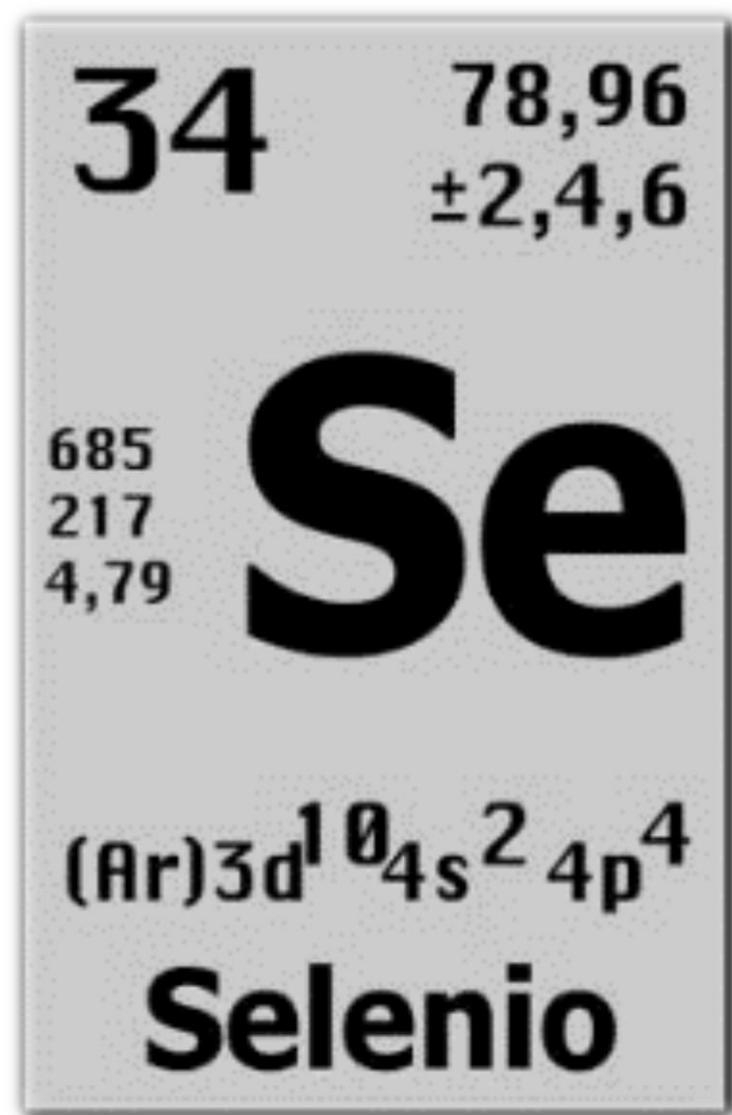
SELENIO: UN ELEMENTO TÓXICO Y ESENCIAL

Andrea Estefanía Molina Maisincho

andreaem@ucm.es

FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

INTRODUCCIÓN



- 1817: Descubrimiento por **Jöns Jacob Berzelius**. Altamente **tóxico y contaminante**.
- 1957: **1^{eros} beneficios** del selenio para la **salud**, Klaus Schwarz.
- 1973: Descubrimiento de **selenoproteínas**, en la Universidad de Wisconsin (**glutatión peroxidasa**).
- 1979: **1^{era} enfermedad humana** asociada a la **deficiencia** de selenio (Condado Keshan, China).



COMPUESTOS INORGÁNICOS		COMPUESTOS ORGÁNICOS	
Se ⁰	Selenio elemental	CH ₃ -Se-CH ₃	Dimetilseleniuro
Se ²⁻	Ión seleniuro	CH ₃ -Se-Se-CH ₃	Dimetildiseleniuro
SeO ₂	Dióxido de selenio	(CH ₃) ₃ Se ⁺	Ión Trimetilselenonio
SeO ₄ ²⁻	Ión selenato	CH ₃ -Se-H	Metilselenol

Tabla 1. Compuestos de selenio de relevancia biológica.

METODOLOGÍA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA de artículos científicos en español e inglés publicados en revistas de impacto recogidas en bases de datos como **PubMed**, **Web of Science** y **Google Scholar**.

OBJETIVOS

- Determinar la presencia del selenio en el medio ambiente.
- Identificar las principales selenoproteínas.
- Explicar el metabolismo del selenio e identificar sus principales beneficios.
- Identificar las consecuencias derivadas de su déficit/exceso en el organismo.
- Detallar la producción y aplicaciones del selenio en nuestra sociedad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SELENIO EN EL MEDIO AMBIENTE

SUELOS	PLANTAS	AIRE	AGUA
<ul style="list-style-type: none"> [Se] variable en función de: <ul style="list-style-type: none"> Tipo y textura del suelo Contenido de materia orgánica Precipitaciones [Se] suelos alcalinos > [Se] suelos ácidos Formas de Se: selenio elemental, sales de selenato y selenito férrico 	<ul style="list-style-type: none"> [Se] plantas depende de [Se] suelo Se situado en tejidos aéreos Tipos: <ul style="list-style-type: none"> No acumuladoras Seleníferas (regiones áridas de China y Estados Unidos): <i>Astragalus (A. bisulcatus)</i>, <i>Stanleya</i> → ↑↑↑[Se] 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ [Se] Origen: <ul style="list-style-type: none"> Erosión del suelo Actividad volcánica Actividades humanas: quema de carbón y petróleo Formas de Se: dimetilseleniuro (estable), dióxido de selenio (inestable) y selenio elemental, unidos a cenizas o partículas 	<ul style="list-style-type: none"> Origen: <ul style="list-style-type: none"> Depósitos atmosféricos Drenaje del suelo y subsuelos ricos en selenio Fertilización del suelo [Se] agua potable(OMS): 10 µg·L⁻¹ Formas de Se: seleniuro y selenato de sodio (aguas superficiales)

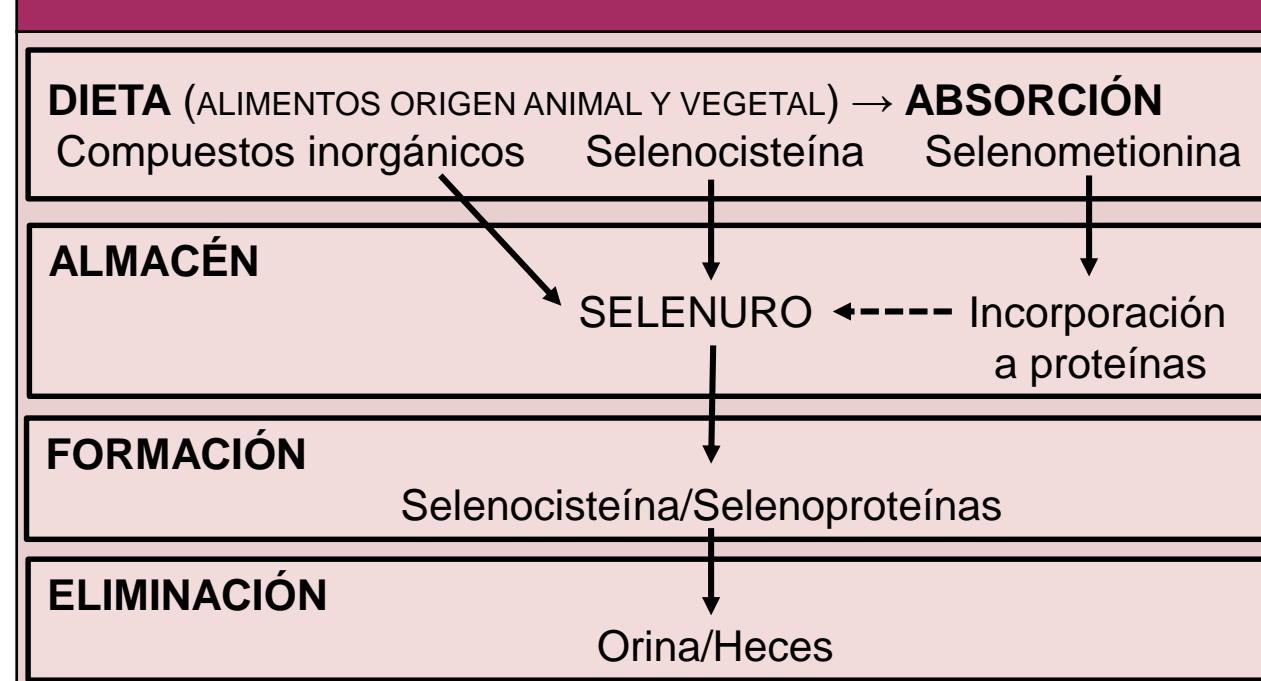
IMPORTANCIA BIOLÓGICA

ESENCIALIDAD SELENIO → SELENOPROTEÍNAS → 21^{ER} AMINOÁCIDO, SELENOCISTEÍNA

PRINCIPALES SELENOPROTEÍNAS

GLUTATION PEROXIDASA	TIORREDOXINA REDUCTASA	YODOTRINA IODINASA	OTRAS
<ul style="list-style-type: none"> Selenio dependiente (su actividad varía según la [Se]) Un residuo de selenocisteína 4 isoformas ANTIOXIDANTE 	<ul style="list-style-type: none"> Dos residuos de selenocisteína 3 isoformas Antioxidante, factor de crecimiento celular en la síntesis de ADN e inhibición de la apoptosis 	<ul style="list-style-type: none"> Enzimas microsomales Un residuo de selenocisteína 3 isoformas Síntesis y metabolismo de las hormonas tiroideas 	<ul style="list-style-type: none"> Selenofosfato sintetasa-2 Selenoproteína-H Selenoproteína-M Selenoproteína-P Selenoproteína-R

METABOLISMO



BENEFICIOS

- Adecuado funcionamiento del sistema inmunitario
- ↓ Virulencia y progresión de ciertas infecciones virales
- Esencial para la fertilidad masculina
- Regula el estado anímico
- Favorece la función tiroidea
- Agente antioxidante y antiinflamatorio
- Actividad antitumoral (METILSELENOL)

DEFICIENCIA EN SELENIO

DOSIS DIARIA RECOMENDA: 55 µg/día

ENFERMEDAD DE KESHAN

- Miocardiopatía congestiva
- Prevalencia: Niños (0-15 años)/mujeres (edad fértil)
- Localización: China

ENFERMEDAD DE KASHIN-BECK

- Osteoartritis endémica (afecta al cartílago, huesos y articulaciones)
- Prevalencia: adolescentes y preadolescentes
- Localización: Tíbet, Siberia y Corea del Norte

- Causa: deficiencia de Se en la dieta (suelos pobres en Se) + otros factores
- Tratamiento: suplementos de Se + alimentos ricos en Se (ej. Nuez de Brasil)

OTROS PROCESOS PATOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA DEF. EN SELENIO

- ↑ APARICIÓN, PROGRESIÓN, VIRULENCIA DE DIVERSAS INFECCIONES VÍRICAS (VIH)
- ÁNIMO DEPRIMIDO Y COMPORTAMIENTO HOSTIL
- EXACERBACIÓN DEL HIPOTIROIDISMO + déficit de yodo
- ↑ SUCEPTIBILIDAD A DESARROLLAR CÁNCER
- ↓ FERTILIDAD EN HOMBRES

TOXICIDAD DEL SELENIO

DOSIS MÁXIMA TOLERABLE: 300µg/día

INTOXICACIÓN ORAL

- Toxicidad aguda
- Toxicidad crónica (**selenosis**): fragilidad y pérdida de cabello, uñas con manchas blancas, pérdida de dientes, fatiga e irritabilidad, **aliento a ajo**, daño neurológico

INTOXICACIÓN POR INHALACIÓN

- Exposición laboral (industria)
- Mareos, irritación de las membranas mucosas; acumulación de líquido en pulmones, bronquitis, neumonía; fiebre, dolor de garganta, vómitos

- DIAGNÓSTICO: Medir [Se] en sangre, NO MEDIR ACTIVIDAD DE SELENOPROTEÍNAS

PRODUCCIÓN Y APLICACIONES

PRODUCCIÓN

- Tostación con **carbonato sódico** o tostación con **ácido sulfúrico** de los lodos procedentes de refineries de cobre

APLICACIONES

- Fabricación de vidrios y cerámicas
- Ingrediente activo en algunos champús anticaspa (ej. Sebunselen Champú)
- Suplementos dietéticos y multivitamínicos
- Alimentación ganadera

BIBLIOGRAFÍA DESTACADA (25 citas)

- Chumpitaz CC. El selenio, un elemento poco conocido con un rol biológico importante. Rev Química [Internet]. 2011 Mar 6 [citado 27 Ene 2019];25(1-2):29-33.
- Mehdi Y, Hornick J-L, Istasse L, Dufresne I, Mehdi Y, Hornick J-L, et al. Selenium in the Environment, Metabolism and Involvement in Body Functions. Molecules [Internet]. 2013 [citado 27 Ene 2019];18(3):3292-311.
- Yang R, Liu Y, Zhou Z. Selenium and Selenoproteins, from Structure, Function to Food Resource and Nutrition. Food Sci Technol Res [Internet]. 2017 [citado 27 Ene 2019];23(3):363-73.

CONCLUSIONES

- El carácter esencial del selenio se debe a que forma parte de las selenoproteínas. La glutatión peroxidasa es la principal selenoproteína del organismo, por ello, la deficiencia de selenio influye negativamente en su actividad, contribuyendo a un aumento del estrés oxidativo.
- Individuos sanos con una dieta variada y equilibrada van a presentar un nivel nutricional de selenio adecuado y no necesitan de suplementos adicionales.
- Aquellos individuos que viven en regiones cuyos suelos son deficientes en selenio necesitan suplementos nutricionales para evitar las patologías derivadas de su defecto.
- El selenio presenta efectos adversos en la salud del ser humano a altas concentraciones debido al estrecho margen que existe entre los niveles a los cuales es esencial y los niveles a los cuales empieza a ser tóxico.