



Congreso Nacional de
EDUCACIÓN AGROPECUARIA
Regional NEA

Biotecnología e Innovación en el Agro

Dr. Maximiliano Rossi

Subsecretario de Biotecnología

MISIONES

INTRODUCCIÓN

- ✓ Importancia del agro en la economía y cultura argentina
- ✓ La ciencia y la biotecnología como motor de transformación
- ✓ Rol de la educación y la innovación en el futuro agrario
- ✓ Desafíos regionales sustentables y sostenibles
- ✓ Educación emocional como base de futuras prácticas seguras de producción de alimentos y desarrollo socio productivo

Qué es la
biotecnología?





GENOMA HUMANO

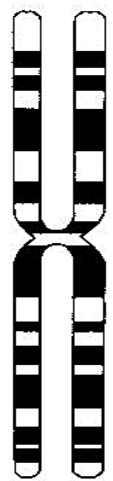
El **GENOMA HUMANO** es la secuencia de ADN contenida en los veintitrés pares de cromosomas del núcleo de cada una de las células que constituyen nuestro organismo.

30.000 genes Codificantes

3.000 millones de parejas de nucleótidos.



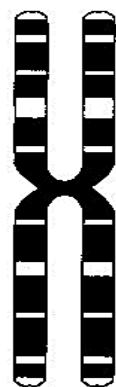
- Embriogénesis
- Desarrollo
- Crecimiento
- Metabolismo
- Reproducción del ser humano.
- Necrosis
- Apoptosis celular



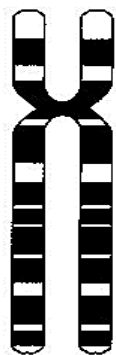
1



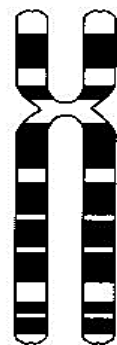
2



3



4



5



6



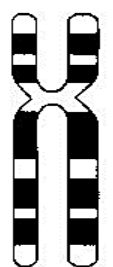
7



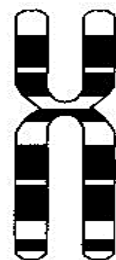
8



9



10



11



12



13



14



15



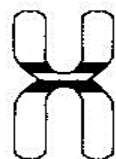
16



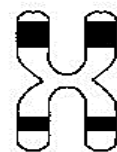
17



18



19



20



21



22



Y



X

46



8



78



1260





NEGRA

Bioterrorismo
Guerra biológica

Microorganismos
patógenos,
virulentos y
resistentes



GRIS

Ambiental

Tratamientos
de suelos, aguas,
aire
Eliminación de
Contaminantes
ambientales



BLANCA

Procesos
industriales

Enzimas
Bioplásticos
Bioenergía



MORADA

Aspectos
legales

Bioseguridad
Patentes
Propiedad
intelectual



AZUL

Marina y
Acuicultura

Organismos
marinos/acuáticos
y sus
productos



VERDE

Agrícola o
Vegetal

Mejora de plantas
Técnicas cultivo
Biofertilizantes
Biopesticidas
OMGs / CRISPR



AMARILLO

Procesos
alimentarios

Organismos vivos
y Biomoléculas
Enzimas
Conservación
de alimentos.
Aditivos



DORADA

Bioinformática
Nanotecnología

Nanorobots
Nanopartículas
Biosensores,
Big data ADN



ROJA

Medicina
Salud humana

Terapia génica
Vacunas
Diagnóstico
Huella de ADN



MARRÓN

Veterinaria

Fármacos
Vacunas
Mejoramiento
animal
Conservación
animal

Aplicaciones en el agro: Mejoramiento Vegetal





CULTIVOS IN VITRO

QUÉ SON LOS BANCOS DE GERMOPLASMA?

- ✓ Germoplasma (conjunto de genes).
- ✓ Surge a partir de la necesidad de conservar aquellas especie vegetales silvestre que no hayan sido modificadas genéticamente y que son muy valiosa para la humanidad, por su atributo nutricional, su importancia en la medicina o en la industria, etc.
- ✓ Miles de especies desaparecen en nuestro planeta debido a la destrucción misma del ecosistema, los recursos genéticos constituyen un patrimonio valioso, ya que a partir de ellos se puede producir las especies que mejor se han adaptado a condiciones del ambiente y las que mayor rendimiento y calidad nutritiva presentan.





Semillas
datileras de
2000 años
de
antigüedad
en Israel



**Semillas de 4000
años encontradas
en tumbas de
faraones egipcios.
Enebro y cebada**

Mejoramiento Animal



OBJETIVOS PRINCIPALES DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO ANIMAL

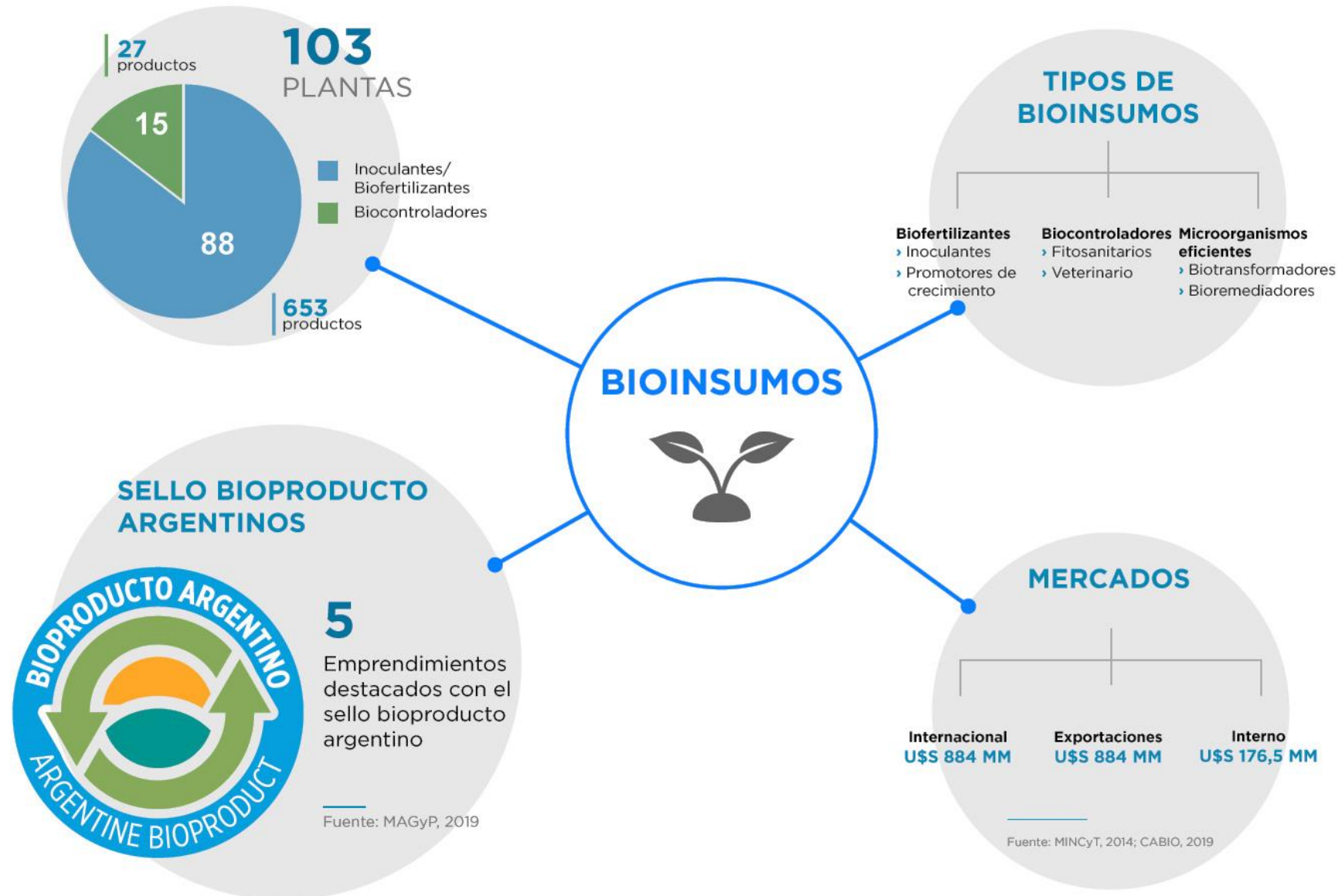
- ✓ **Aumentar la productividad:** carne, leche, huevos, lana, etc.
- ✓ **Mejorar la eficiencia alimenticia:** animales que crecen más con menos alimento.
- ✓ **Resistencia a enfermedades:** reducción del uso de antibióticos y pérdidas por mortandad.
- ✓ **Calidad del producto final:** pH de la carne, grasa intramuscular, proteínas de la leche, etc.
- ✓ **Adaptabilidad al ambiente local:** animales mejor adaptados al calor, humedad o altura.
 - **Técnicas reproductivas avanzadas:**
 - Inseminación artificial (IA).
 - Transferencia de embriones (TE).
 - Fecundación in vitro (FIV).
 - Clonación (en investigación o aplicaciones puntuales).

Bioinsumos

- ✓ Productos constituidos por **MICROORGANISMOS** (hongos, bacterias y virus).
- ✓ **MACROORGANISMOS** (ácaros e insectos benéficos)
- ✓ Extractos de plantas y compuestos derivados de origen biológico o natural y que estén destinados a ser aplicados como insumos en la producción agropecuaria, agroalimentaria, agroindustrial, agroenergética e incluso en el saneamiento ambiental.
- ✓ Mejoran la productividad agroindustrial, son amigables con el medio ambiente y contribuyen al agregado de valor en origen.









Innovación biotecnológica: Edición Genética CRISPR/CAS9



NOBEL DE
QUÍMICA
2020

Emmanuelle Charpentier
& Jennifer Doudna



¿Qué es CRISPR/Cas9?

CRISPR/Cas9 es una sigla que significa *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, lo que en español se traduce como Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente interespaciadas.

¿En resumen? CRISPR es **una técnica de edición genética** que permite modificar el código genético de un organismo.

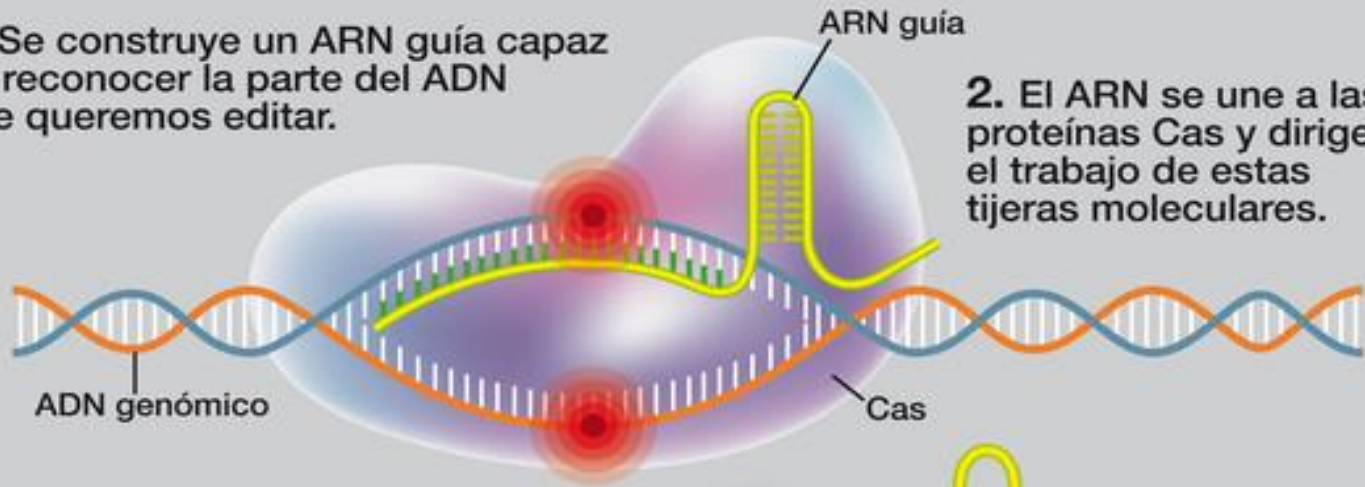
Eso sí, para ejecutarlo adecuadamente, es necesario conocer el código genético del organismo sobre el que se trabajará, para determinar qué gen se editará.



1. Se construye un ARN guía capaz de reconocer la parte del ADN que queremos editar.

2. El ARN se une a las proteínas Cas y dirige el trabajo de estas tijeras moleculares.

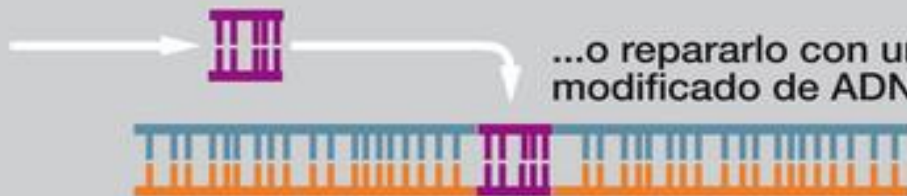
3. Las tijeras Cas, guiadas por el ARN, buscan la secuencia específica y la cortan.



A continuación, se puede silenciar el gen que nos interesa...



...o repararlo con un fragmento modificado de ADN



Editando el libro de la vida

APLICACIONES

Industria alimentaria

En agricultura transgénica, evitaría muchos de los antiguos fallos.



Investigación y biotecnología

Ya se han corregido enfermedades en ratones adultos y se han modificado embriones de monos para evitarles dolencias. CRISPR permite investigar enfermedades que antes apenas podían estudiarse.



Cambios ecológicos

La modificación de poblaciones enteras de mosquitos podría prevenir la malaria.



Medicina

La terapia génica con CRISPR, probada en animales de laboratorio, permitiría corregir genes defectuosos ligados a enfermedades humanas y diseñar estrategias contra el cáncer.



Edición de embriones humanos

Científicos chinos ya han probado que es viable, aunque la técnica no es del todo segura y despierta conflictos éticos.

CRISPR/Cas9 en el Agro: Edición Genética para la Producción Sustentable y Segura

Ventajas de CRISPR en el Agro

- ✓ Mejoramiento genético rápido y dirigido
- ✓ Resistencia a plagas y enfermedades
- ✓ Mejora de calidad nutricional
- ✓ Reducción del uso de agroquímicos

Especies vegetales editadas y seguras

- ✓ **Tomate** (Japón): más GABA (calmante natural)
- ✓ **Soja** (EEUU): más proteína, menos carbohidrato
- ✓ **Arroz y Maíz**: resistente a enfermedades
- ✓ **Papa**: menos pérdidas postcosecha
- ✓ **Fresa**: mejor regeneración y resistencia

Especies animales editadas

- ✓ **Cerdos**: mayor masa muscular (miostatina)
- ✓ **Peces**: crecimiento rápido (Japón)
- ✓ **Pollos**: resistencia a gripe aviar (ANP32A)
- ✓ **Vacas**: sin cuernos, bienestar animal

¿Qué es la transgénesis?

OMG – Organismos Modificados Genéticamente

- La **transgénesis** consiste en **introducir un gen (o más) de una especie en otra distinta** para conferirle una característica deseada. El organismo resultante se llama **OMG**.
- Este proceso **no requiere que las especies estén emparentadas**, lo que significa que **es técnicamente posible introducir genes animales en plantas**, aunque **esto no es lo más común ni habitual**.
- ✓ **Gen de luciérnaga (luciferasa)** en plantas: permite que brillen en la oscuridad. Se hizo como experimento para mostrar visualmente la expresión génica.
- ✓ **Genes de peces árticos (anticongelantes)**: introducidos en tomates en ensayos de laboratorio para tolerancia a frío extremo.

¿Qué es más común entonces?

1. Genes bacterianos en plantas

Ejemplo más famoso: el gen Bt (del *Bacillus thuringiensis*) en maíz, soja, algodón, etc.

Le confiere resistencia a insectos al producir una proteína tóxica para ciertas plagas.

2. Genes virales o de otras plantas

Virus del mosaico, promotores como el CaMV 35S (del virus del mosaico de la coliflor) son usados como herramientas de expresión.

3. Genes animales en bacterias u hongos

Mucho más común que en plantas.

Ejemplo: producción de insulina humana (gen humano insertado en *E. coli* o levaduras → biofábricas de insulina).

CRISPR vs Transgénesis (OMG)

- ✓ CRISPR: edita genes propios o silencia genes
- ✓ OMG: introduce genes de otra especie
- ✓ CRISPR no deja rastros de ADN externo
- ✓ Mayor aceptación regulatoria y social

BONUS TRACK

Innovación en el agro: Secuenciación completa del genoma de la Yerba Mate

Especialistas del CONICET descifraron el genoma de la yerba mate

El estudio internacional, publicado en la revista científica *eLife*, brinda una herramienta para el mejoramiento genético de esa planta y su aprovechamiento en la industria alimentaria y farmacéutica.

Compartir en
redes sociales



Publicado el 15 de enero de 2025

Tags: [genoma](#) [Ilex paraguariensis](#) [yerba mate](#)



CARACTERÍSTICAS DEL GENOMA DE LA YERBA MATE

- ✓ **Genes codificantes de proteínas:** se identificaron 53.390 genes, una cantidad superior a la de otras especies del género *Ilex*.
- ✓ **Duplicaciones genómicas:** se detectó una duplicación completa del genoma ocurrida hace entre 49 y 70 millones de años.

BIOSÍNTESIS DE CAFEÍNA Y EVOLUCIÓN CONVERGENTE

- ✓ **Ruta biosintética única:** la yerba mate produce cafeína mediante una vía metabólica diferente a la del café y el té, a pesar de que todas convergen en el mismo producto final.
- ✓ **Enzimas clave:** se identificaron y caracterizaron tres metiltransferasas del tipo SABATH (IpCS1, IpCS2 e IpCS3) responsables de las etapas sucesivas en la síntesis de cafeína.

IMPLICACIONES PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO

- ✓ Mejoramiento de cultivos
- ✓ Desarrollo de variedades
- ✓ Aplicaciones industriales

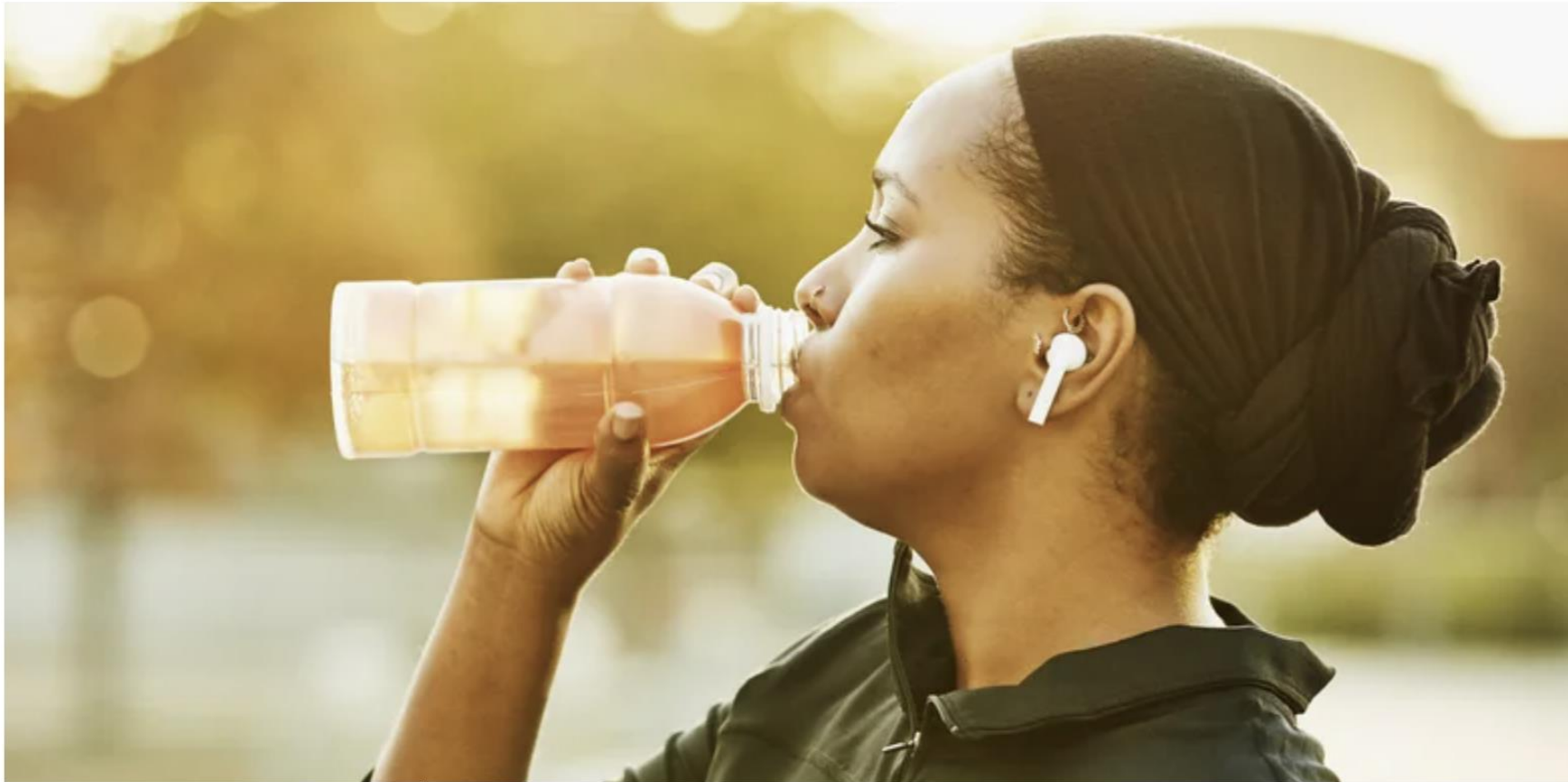
Desafíos: qué comemos?



La popular bebida deportiva prohibida en algunas partes de Europa

POR **SARAH LINTAKOON**

2 DE MARZO DE 2025, 18:25 EST





Advanced

Save Email Se

Review > Int J Occup Environ Health. 2012 Jul-Sep;18(3):220-46.

doi: 10.1179/1077352512Z.00000000034.

Toxicology of food dyes

Sarah Kobylewski¹, Michael F Jacobson

Affiliations + expand

PMID: 23026007 DOI: 10.1179/1077352512Z.00000000034

Abstract

Background: Food dyes, synthesized originally from coal tar and now petroleum, have long been controversial because of safety concerns. Many dyes have been banned because of their adverse effects on laboratory animals or inadequate testing.

Conclusions: This review finds that all of the nine currently US-approved dyes raise health concerns of varying degrees. Red 3 causes cancer in animals, and th other dyes also are carcinogenic. Three dyes (Red 40, Yellow 5, and ` be contaminated with benzidine or other carcinogens. At least four d



Advanced

Save Email

> Food Chem Toxicol. 2022 Jul;165:113137. doi: 10.1016/j.fct.2022.113137. Epub 2022 May 16.

Toxicological evaluation of brominated vegetable oil in Sprague Dawley rats

K A Woodling¹, P Chitranshi¹, C C Jacob¹, L Loukotková¹, L S Von Tungeln¹, G R Olson², R E Patton², S Francke³, S R Mog³, R P Felton¹, F A Beland¹, Y Zang³, G Gamboa da Costa⁴

Affiliations + expand

PMID: 35588981 DOI: 10.1016/j.fct.2022.113137

Abstract

Brominated vegetable oil (BVO) has been approved by the US Food and Drug Administration on an restricted basis as a food additive. Past studies have raised concerns about potential toxicities from To investigate further these toxicities, we conducted a 90-day dietary exposure Dawley rats and analyzed tissue distribution of the main metabolites. Six-week-ale rats were fed diets containing 0 (control), 0.002%, 0.02%, 0.1%, or 0.5% BVO

PERSPECTIVAS FUTURAS

- ✓ Agricultura más resiliente y eficiente
- ✓ Nuevas variedades adaptadas al cambio climático
- ✓ Mejora de sistemas productivos integrados (plantas + animales)
- ✓ Economía circular basada en innovación biotecnológica

Desafíos y debates

"La ciencia nos da herramientas de desarrollo socio productivo; la sociedad elige cómo usarlas. Educar en biotecnología es apostar por un futuro con alimentos seguros, justos y sustentables."

- ✓ Regulaciones desactualizadas
- ✓ Aceptación social y trazabilidad
- ✓ Bioética y soberanía alimentaria
- ✓ ¿Cómo educar sin generar miedo?

Educación Emocional como Herramienta Estratégica Innovadora de Desarrollo







Habilidades Emocionales





*“Se trata de adaptar la enseñanza
al funcionamiento del cerebro y no
el cerebro el que tenga que
adaptarse al proceso de
enseñanza”*



**Muchas
Gracias!!**



*Misiones mas **sustentable** que nunca*



Contacto:



maximiliano001@gmail.com



@maxrossiok

