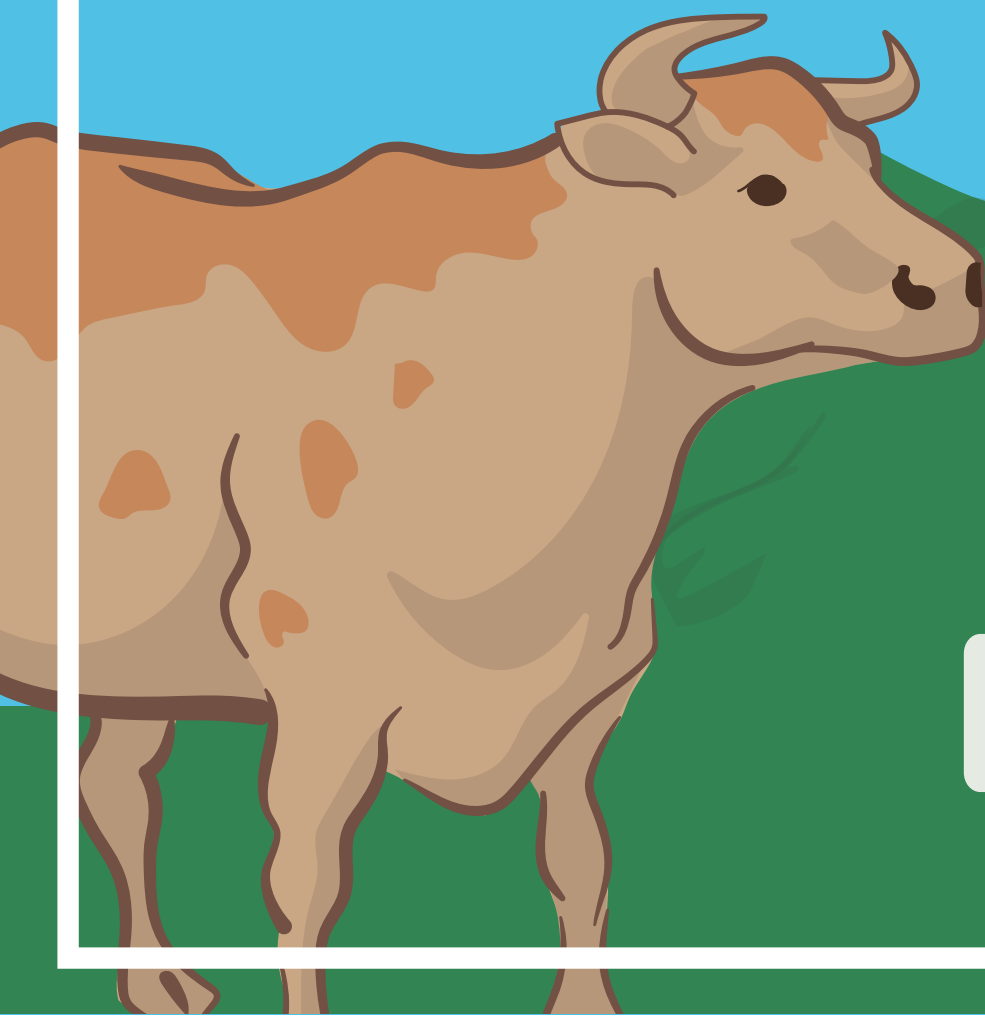


# **MATERIAL DIDÁCTICO DEL ESTUDIANTE**

Una alimentación sustentable,  
una alimentación con  
sentido ambiental



**Autoras: Mtra. Isabel Lara Espinosa  
Dra. Tatiana Iveth Salazar López**

# Una alimentación sustentable, una alimentación con sentido ambiental

Material didáctico del profesor realizado por:  
Mtra. Isabel Lara Espinosa y Dra. Tatiana Iveth Salazar López

1º Edición: Agosto 2021  
Nuevo León, México.

Disponible en: <https://edubiolab.org/>  
<https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/3655>

## Agradecimientos



Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca otorgada a I.L.E para realizar sus estudios de Maestría, proyecto del cual se deriva el presente material. Y a T.I.S.L por su asignación como Investigadora por México comisionada al CINVESTAV- Unidad Monterrey



Al centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) que, mediante el programa de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana brindó los espacios y capital humano necesarios para el desarrollo de esta obra.



Al Laboratorio de la Diversidad Biomolecular que con su iniciativa de la plataforma digital EduBioLab proporciona un espacio para dar difusión al material educativo.



A Viernes Studio por el apoyo y creatividad en el diseño gráfico del material educativo.



A la Escuela Secundaria No.5 Agustín Basave Fernández del Valle, por permitirnos recabar información de sus estudiantes y profesores para la construcción de esta obra.

Este material didáctico del profesor es el producto de una tesis en la que participaron dos expertos en el área de la Educación en Ciencias y la Biología, en el rol de sinodales del proceso. Además, es producto de las retroalimentaciones que recibió una primera versión evaluada mediante el método Delphi. El panel de expertos estuvo conformado por dos profesores con experiencia docente en el nivel de secundaria, en contextos urbanos de México, dos expertas con líneas de investigación en educación ambiental crítica y multidimensional y una experta en la ambientalización de currículos y cátedras ambientales en formación continua.

---

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o distribuida en ninguna forma ni por ningún medio, ni almacenada en una base de datos o sistema de recuperación, sin el permiso previo por escrito de las autoras.

El material educativo puede ser utilizado en las aulas, citando la obra original y a las autoras.

Reserva de derechos ©2024 por Isabel Lara Espinosa  
03-2024-032113173500-01

Archivo digital: descarga y online  
ISBN 978-607-9023-80-5

# INTRODUCCIÓN

**E**l presente material está diseñado y dirigido para sus estudiantes de educación secundaria y forma parte del proyecto de investigación: Diseño de material educativo para la promoción de actitudes hacia el consumo sustentable: el caso de la carne de res, dentro de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana, en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional.

El uso de este material es necesario para la implementación de la secuencia didáctica: “Enseñanza de los procesos de producción de la carne de res y sus impactos ambientales, para la formación de consumidores sustentables”, la cual se encuentra a su disposición en el material didáctico para el profesor: “Una alimentación sustentable, una alimentación con sentido ambiental”.

Este material contiene 21 fichas de trabajo que invitan a sus estudiantes a realizar diversas actividades de manera individual, así como a organizar equipos que les permitan socializar y discutir sus aprendizajes. Esperamos que con el desarrollo colectivo del material se logre la promoción de actitudes favorables hacia el consumo sustentable de los alimentos,

particularmente, de la carne de res.

El orden en que presentamos las fichas de trabajo corresponde al orden sugerido para el desarrollo de las actividades de la secuencia didáctica. No obstante, es importante mencionar que las fichas de trabajo pueden usarse en un orden distinto, conforme a sus preferencias y la adaptación del material a su contexto. Por otra parte, para lograr un mejor aprovechamiento de este material, recomendamos leer previamente las orientaciones para su implementación, descritas en el material didáctico para el profesor antes mencionada.

Las actividades que proponemos buscan promover actitudes favorables hacia el consumo sustentable considerando tres aspectos: 1). Interpretación de información relacionada con el consumo de alimentos y los costos ambientales, 2). Reflexión y desarrollo de conciencia sobre los propios patrones de consumo de alimentos y 3). La toma de decisiones que implique la movilización de saberes para posicionarse ante el consumo de alimentos. Creemos que con ello se logrará propiciar la evolución de las actitudes de los estudiantes hacia el consumo de alimentos.

# INDICE DE LAS FICHAS DE TRABAJO

## EXPLORACIÓN

Ficha de trabajo 1. Producción de alimentos de origen animal en México .....	8
Ficha de trabajo 2. Cuestionario sobre hábitos, preferencias y actitudes del consumidor sobre la carne de res .....	13
Ficha de trabajo 3. Nota informativa .....	18
Ficha de trabajo 4. Detectives del consumo de alimentos .....	21

## INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

Ficha de trabajo 5. Proceso de producción de mis alimentos .....	24
Proceso de producción del maíz.....	24
Proceso de producción del pollo .....	30
Proceso de producción del pescado.....	35
Ficha de trabajo 6. Lista de cotejo para la evaluación del cartel y su presentación.....	40
Ficha de trabajo 7. ¿Sabes qué implica la producción de tus alimentos? .....	42
Ficha de trabajo 8. Mapas mundiales.....	44
Mapa 1: Zonas de producción de maíz, trigo y cebada para la alimentación animal...44	
Mapa 2: Distribución del ganado vacuno.....	45
Mapa 3: Consumo de carne por persona al año .....	46
Ficha de trabajo 9. Análisis de los mapas .....	47
Ficha de trabajo 10. Exporta Nuevo León 30% de la carne de res .....	50
Ficha de trabajo 11. Infografía sobre los beneficios del comercio justo.....	52
Ficha de trabajo 12. Consumo sustentable.....	53

## SÍNTESIS

Ficha de trabajo 13. Tablero de imágenes del proceso de producción de carne de res e impactos ambientales .....	56
Ficha de trabajo 14 (Parte 1). Imágenes de las etapas del proceso de producción de la carne de res .....	59

Ficha de trabajo 14 (Parte 2). Imágenes de los impactos ambientales correspondientes a cada una de las etapas del proceso de producción .....	60
Ficha de trabajo 15. ¿Qué consumo y qué género? .....	61
Ficha de trabajo 16. ¡Elijamos el menú! .....	66
Ficha de trabajo 17. Un vestido 100% de carne.....	70

## APLICACIÓN

Ficha de trabajo 18. Presentando un tema socio-científico .....	75
Ficha de trabajo 19. Rol: Comerciantes de carne .....	78
Ficha de trabajo 19. Rol: Grandes productores de carne .....	81
Ficha de trabajo 19. Rol: Productores de carne de laboratorio (científicos) .....	87
Ficha de trabajo 19. Rol: Consumidores de carne .....	92
Ficha de trabajo 19. Rol: Nutriólogos.....	97
Ficha de trabajo 19. Rol: Vegetarianos .....	101
Ficha de trabajo 20. Tomando una decisión.....	105
Ficha de trabajo 21. Reflexión final .....	107

# **FASE DE EXPLORACIÓN**

---



# FICHA DE TRABAJO 1

## PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL EN MÉXICO

Nombre:

No. de lista

Fecha:

Objetivos de la actividad

- Identificar tus actitudes como consumidor de alimentos
- Identificar tus actitudes respecto al consumo de la carne de res y su impacto en el ambiente.

Indicaciones

Te invitamos a desarrollar el siguiente cuestionario, por favor lee con atención cada pregunta. Si tienes alguna duda sobre el llenado de éste, te sugerimos que te acerques al profesor (a) para resolverla.

1 ¿Te gusta comer carne de res?

Sí ☐ No ☐

¿Por qué?

2 ¿Crees que la carne de res es un alimento saludable?

Sí ☐ No ☐

¿Por qué?

3

Imagínate que en la cena con tus padres están comiendo carne de res. ¿Cómo crees que se produjo ese pedazo de carne para llenar a tu plato?

4

¿Crees que comer carne de res afecta al medio ambiente?

Sí ☐ No ☐

¿Por qué?

5

¿Piensas que es importante que hubiese en México información sobre las condiciones de los animales de granja (cerdos, aves, vacas) que forman parte de los alimentos que consumimos?

Sí ☐ No ☐

6

A continuación, te invitamos a leer cinco afirmaciones. Por favor selecciona con una X la opción Si, No o No sé para cada una.

Consideras que la producción de alimentos de origen animal en México:	Si	No	No sé
1. Genera alimentos saludables.			
2. Afecta al ambiente.			
3. Beneficia económicamente a los productores locales.			
4. Cuida a los animales desde su crianza hasta su sacrificio.			
5. Genera alimentos con precios elevados.			

7

Ahora, te presentamos una serie de afirmaciones sobre las que te solicitamos marcar con una X la casilla que más se ajuste a tu opinión, que puede corresponder a:

- 5 = Totalmente de acuerdo
- 4 = De acuerdo
- 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 1 = Totalmente en desacuerdo

Ítems	5	4	3	2	1
a) Los alimentos del extranjero siempre son mejores.					
b) Me gustaría ver que los animales sean transportados sin lastimarlos.					
c) Es mejor producir alimentos que cuidar nuestro ambiente					
d) Si me dan a escoger prefiero lo hecho en nuestro país.					
e) Lo importante es el precio y no si es saludable					
f) No importa cómo se sacrifiquen a los animales, finalmente nos los comemos.					
g) Un consumidor que se dice responsable compra productos que no afectan al ambiente.					
h) Si lo puedo pagar, siempre preferiré los alimentos saludables.					

8

A continuación, te invitamos a leer cinco enunciados relacionados con la producción de alimentos de origen animal. Escribe en los paréntesis los números del 1 al 5 para indicar el orden de importancia que les otorgas, pensando que el 1 es el más importante y el 5 el menos importante.

- ☐ a. Cuidado del ambiente
- ☐ b. Cuidado de los animales desde su crianza hasta su sacrificio
- ☐ c. Beneficio económico para los productores locales
- ☐ d. Precio
- ☐ e. Alimentos saludables

9

¿Crees que alguno de los enunciados de la pregunta 8 debe aparecer claramente en las etiquetas de los productos alimenticios?

Sí ☐ (Pasa a la pregunta 10)

No ☐ (Pasa a la pregunta 11)

10

Nos gustaría saber cuál consideras que debe aparecer, por favor marca con una X el paréntesis del enunciado que selecciones.

☐

a. Cuidado del ambiente

☐

b. Cuidado de los animales desde su crianza hasta su sacrificio

☐

c. Beneficio económico para los productores locales

☐

d. Precio

☐

e. Alimentos saludables

11

Imagínate que vas a la tienda y observas que un producto de origen animal de tu preferencia (por ejemplo, la carne de res) es ofertado por distintas marcas y cada una resalta distintas cualidades. Sin embargo, sólo puedes comprar una ¿Cuál elegirías si todas cuestan lo mismo? (marca sólo una respuesta).

☐

a. Aquella donde se beneficien económicamente los productores del lugar donde vives.

☐

b. Aquella donde se cuide a los animales en su crianza

☐

c. Aquella que protege al ambiente

☐

d. Aquella donde el producto sea saludable

# FICHA DE TRABAJO 2

## CUESTIONARIO SOBRE HÁBITOS, PREFERENCIAS Y ACTITUDES DEL CONSUMIDOR SOBRE LA CARNE DE RES

Nombre:

No. de lista

Fecha:

Objetivos de la actividad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer los hábitos de consumo de alimentos en tu familia.</li><li>• Explorar las percepciones de tus padres respecto al consumo de carne de res.</li></ul>
Padres de familia:	<p>Con el grupo de estudiantes estamos estudiando sobre el consumo de alimentos y su relación con el ambiente, con la intención de promover actitudes de consumo sustentable. En particular, nos interesa conocer sobre los hábitos de consumo de carne de res, para analizar el costo ambiental de ello. De esa forma, solicitamos su apoyo para responder al siguiente cuestionario. La información que se recoge con éste será un insumo para desarrollar una actividad en el aula con su hijo (a), como parte del tema de la alimentación. Es importante mencionarle que la información brindada será tratada de forma confidencial.</p>
Indicaciones:	<p>Lo invitamos a leer con atención y pensar por unos minutos cada una de las preguntas, posteriormente, seleccione la opción que más se ajusta a su realidad.</p>



- 1 ¿Cuántas personas viven en total en su hogar? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos son niños? \_\_\_\_\_
  - ¿Cuántos son jóvenes? \_\_\_\_\_
  - ¿Cuántos son adultos? \_\_\_\_\_

- 2 ¿Quiénes consumen carne de res en su hogar?
- ☐ a) Todos (pase a la pregunta 5)
  - ☐ b) Algunos (pase a la pregunta 3)
  - ☐ c) Ninguno (responda la pregunta 3 y 2)

- 3 De las personas que no consumen carne, ¿por qué razón no lo hacen?
- ☐ a) Son vegetarianos/veganos
  - ☐ b) Indicación médica
  - ☐ c) No le gusta
  - ☐ d) Otro: \_\_\_\_\_

- 4 ¿Por qué alimento sustituyen la carne de res?
- ☐ a) Soya
  - ☐ b) Pollo
  - ☐ c) Pescado
  - ☐ d) Huevos
  - ☐ e) Otro: \_\_\_\_\_

- 5 De las personas que sí consumen carne, ¿Cuál tipo de carne prefieren consumir regularmente en su hogar?
- ☐ a) Res
  - ☐ b) Cerdo
  - ☐ c) Mariscos
  - ☐ d) Pescados
  - ☐ e) Pollo
  - ☐ f) Otro: \_\_\_\_\_

6 ¿Con que frecuencia consumen carne de res?

- ☐ a) Todos los días
- ☐ b) De 2 a 5 días a la semana
- ☐ c) Una vez a la semana
- ☐ d) De 2 a 3 veces al mes
- ☐ e) Una vez al mes
- ☐ f) Otro: \_\_\_\_\_

7 ¿Qué cantidad de carne de res consumen en su hogar durante la semana?

- ☐ a) Medio Kilogramo
- ☐ b) 1 kilogramo
- ☐ c) 2 kilogramos
- ☐ d) 3 kilogramos
- ☐ e) Otro: \_\_\_\_\_

8 ¿En qué ocasiones prefiere consumir carne de res?

- ☐ a) Ocasiones informales
- ☐ b) Reuniones familiares
- ☐ c) Fiestas/parrilladas
- ☐ d) Paseos
- ☐ e) Otro: \_\_\_\_\_

9 ¿Conoce el proceso de producción de carne de res?

Sí ☐ No ☐

10 ¿Cree que comer carne de res afecta al medio ambiente?

Sí ☐ No ☐

¿Por qué?

11 Ahora, te presentamos una serie de afirmaciones sobre las que te solicitamos marcar con una X la casilla que más se ajuste a tu opinión, que puede corresponder a:

5 = Totalmente de acuerdo

4 = De acuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

2 = En desacuerdo

1 = Totalmente en desacuerdo

Enunciados	5	4	3	2	1
1. Todos los tipos de carne son iguales porque tienen el mismo valor alimentario					
2. Comer sin carne es como si no se hubiera comido					
3. Solamente la carne es como si no se hubiera comido					
4. Solamente la carne posee las proteínas necesarias					
5. La carne está al alcance de todos los bolsillos					
6. Podría renunciar a comer carne					
7. La carne es la base de una buena alimentación					
8. Hoy en día existen muchos alimentos que podrían sustituir la carne					
9. El pescado es más sano que la carne					
10. El consumo diario de carne no es bueno para la salud					
11. Existen otros alimentos que poseen las mismas proteínas que la carne					
12. La carne contiene muchas hormonas y conservadores					

---

Nombre y firma del padre de familia

# FICHA DE TRABAJO 3

## Nota Informativa

### **Pirotecnia y carnes asadas elevan contaminación en Monterrey; declaran contingencia**

01/01/2019 | 12:50 | David Carrizales / Corresponsal [Monterrey, Nuevo León]

**El gobierno de Nuevo León activó este martes la contingencia ambiental, debido a los altos índices de contaminación con partículas PM10 y PM2.5**

Monterrey, Nuevo León. **El gobierno de Nuevo León** a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, activó este martes una **contingencia ambiental**, debido a los **altos índices de contaminación**, que atribuyó a la quema de **pirotecnia y el encendido de carbón para las tradicionales carnes asadas**, durante la noche del 31 de diciembre y madrugada de este inicio de año nuevo.

Todavía a las diez de la mañana de este día, el área metropolitana de Monterrey permanecía con calidad del aire extremadamente mala. A través de un comunicado la Secretaría de Desarrollo Sustentable, dio a conocer la activación de la contingencia ambiental, por altas **concentraciones de contaminantes en la Zona Metropolitana de Monterrey**, como consecuencia de los festejos de año nuevo.

Desde las 21:00 horas de ayer 31 de diciembre se observó un aumento en las concentraciones de partículas contaminantes. Esta tendencia se ha



mantenido hasta estos momentos, alcanzando los valores más elevados de concentración entre las 0:00 y las 3:00 horas, se asentó en la información oficial.

Ante tales condiciones se recomendó a la población en general **evitar la quema de cualquier tipo de pirotecnia y material como carbón o leña para la preparación de carnes asadas**, en toda la Zona Metropolitana, así como **limitar las actividades al aire libre**, principalmente a los grupos sensibles (niños pequeños, adultos mayores y personas con padecimientos respiratorios o cardiovasculares).

# CUESTIONARIO DE REFLEXIÓN

Integrantes

Fecha:

Objetivos de la actividad

- Explorar tu postura respecto al consumo de carne de res dentro de tu entorno, considerando un caso específico de relevancia social y ambiental.

Indicaciones

Después de haber leído la nota informativa: “Pirotecnia y carnes asadas elevan contaminación en Monterrey; declaran contingencia”, te invitamos a responder las siguientes preguntas.

1

¿Creen que consumir carnes asadas contribuye a la contaminación del aire? ¿Por qué?

2

¿Consideran que este problema ocurre solo en las celebraciones de fin de año? ¿Por qué?

3

Además del problema de contaminación del aire que señala la nota informativa, ¿Piensan que podría existir algún otro problema asociado al consumo de carne asada? ¿Cuál o cuáles?

4

¿Estarían dispuestos a dejar de consumir carne asada? ¿Por qué?



# FICHA DE TRABAJO 4

## Detectives del consumo de alimentos

Nombre del detective:

No. de lista

Fecha:

Objetivos de la actividad

- Elaborar una bitácora de consumo de alimentos, para que seas consciente de lo que consumes diariamente.
- Identificar los residuos que generas a partir del consumo de tus alimentos, para que tengas consciencia de estos.

Indicaciones

Ahora serás un detective e investigarás cuáles son los alimentos que consumes diariamente, en el desayuno, el almuerzo y la cena. En la siguiente bitácora (tabla) llevarás un registro de los residuos que se generan antes y después de consumir alimentos. Considera que los residuos pueden ser tanto los empaques, envolturas o cáscaras de los alimentos que se utilizan para preparar las comidas, así como las sobras de comida que dejas en el plato al terminar de comer.



Mi diario de consumo de alimentos						
Día	Fecha	Desayuno	Almuerzo	Cena	¿Qué residuos generaste?	
					Antes de comer	Después de comer
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						



# **FASE DE INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS**

---



# FICHA DE TRABAJO 5

## PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MIS ALIMENTOS PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ

Objetivos de la actividad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimular tu capacidad de seleccionar, organizar y comunicar información respecto a los procesos de producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Incorporar ideas científicas sobre los costos ambientales de la producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Comparar el proceso y los costos ambientales de la producción de carne de res con los de otros alimentos.</li></ul>
Indicaciones	<p>Para el desarrollo de esta ficha de trabajo te proponemos leer con atención la información de la siguiente tabla. La lectura y análisis de la información que se presenta es un referente para reflexionar sobre los costos ambientales implicados en la producción de los alimentos, en este caso el maíz. Posteriormente, sigue las orientaciones de tu profesor (a) para el desarrollo de un cartel y una presentación a partir de esta información.</p>



## Proceso de producción del maíz y sus impactos ambientales

Etapa	Descripción	Impacto en el ambiente
Labranza del suelo	<p>La labranza del suelo se realiza mediante la utilización del arado, el cual es un instrumento agrícola con dos o tres discos de gran diámetro y pesados, que se arrastran mediante tractor. En su recorrido se entierran en la superficie del suelo, volteando el mismo, y por lo general se realiza una sola pasada de arado.</p> <p>De esta manera, las malezas, restos de cosecha y la fauna del suelo como los insectos, son incorporadas dentro del suelo, iniciándose la descomposición de la materia orgánica, producto de la ausencia de luz y la actuación de los microorganismos descomponedores, hongos y bacterias, que actúan idealmente en dichas condiciones.</p>	<p>Deforestación del área destinada para la siembra.</p> <p>Transformación del hábitat.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad.</p> <p>Alteración de los ciclos del agua y del carbono principalmente.</p> <p>Degradación de la composición del suelo por la labranza.</p>
Control de malezas	<p>En los cultivos a gran escala se utilizan químicos como los herbicidas, sustancias que controlan, impiden o eliminan malezas.</p> <p>El uso de los herbicidas resulta eficaz, económico, selectivo, de fácil utilización, rápido en su acción y no sujeto a la acción de la lluvia, por tal razón los agricultores lo usan en sus cultivos.</p>	<p>Contaminación del suelo por el uso de herbicidas.</p> <p>Contaminación del aire por la emisión de químicos.</p> <p>Contaminación de aguas subterráneas, ríos, lagos, lagunas y mares.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad.</p>

Siembra	<p>En esta etapa se seleccionan las semillas resistentes a enfermedades, causadas por virus y plagas.</p> <p>La siembra de las semillas se puede realizar cuando el suelo tiene todas las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y nutrientes para que las semillas puedan germinar.</p> <p>Hay toda una gama de técnicas, herramientas y equipos que pueden mejorar las operaciones de siembra, las más utilizadas son las llamadas “sembradoras”, las cuales funcionan a base de combustibles.</p>	<p>Transformación del hábitat</p> <p>Disminución de la disponibilidad de nutrientes del suelo.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad</p> <p>Deterioro del suelo</p> <p>Consumo de agua para las actividades de riego.</p> <p>Contaminación del aire por el uso de combustibles.</p>
Fertilización	<p>Para el desarrollo de las plantas, es necesario fertilizarlas en distintas etapas del proceso y de acuerdo a las necesidades de las plantas.</p> <p>Los fertilizantes más utilizados son aquellos que contienen Nitrógeno, Fósforo, Potasio y otros elementos como el Magnesio, Azufre, Boro, Molibdeno y Zinc. Estos se aplican en el suelo o directamente a la planta.</p>	<p>Contaminación del suelo y del aire por el uso de fertilizantes.</p> <p>Contaminación de las aguas subterráneas por la filtración de los fertilizantes en el suelo.</p> <p>Pérdida de la biodiversidad.</p>



Cosecha	<p>Esta actividad se realiza cuando el maíz ya está maduro, es decir la calidad del grano está en su punto máximo.</p> <p>Antes de cortar las mazorcas se dobla la planta de maíz para reducir la humedad del grano, llevándolo hasta porcentajes de humedad que permitan el desgrane y almacenamiento sin causar deterioro en su calidad.</p> <p>En los cultivos a gran escala, se utilizan máquinas cosechadoras, ya que aumentan la productividad en términos de cultivos cosechados por unidad de tiempo y la calidad del producto final. Además, contribuyen a la reducción de las pérdidas posteriores a la cosecha.</p> <p>Durante esta etapa se suelen usar plaguicidas, insecticidas o fungicidas para evitar la invasión de roedores, hongos o insectos atraídos por las mazorcas de maíz.</p>	<p>Transformación del hábitat.</p> <p>Contaminación del suelo por el uso de plaguicidas, insecticidas o fungicidas.</p>
---------	--	---



<p>Manejo post-cosecha</p>	<p>El manejo del grano de maíz después de la cosecha es muy importante para mantener la buena calidad, para la comercialización. Esta etapa incluye el desgrane de la mazorca y la limpieza del grano, lo cual es importante porque el grano no se deteriora ni se calienta tan rápido y se retarda la reproducción de insectos que atacan los granos de maíz. Para aumentar la productividad, se utilizan máquinas para realizar dichas actividades.</p> <p>Asimismo, el secado del grano es otra operación posterior a la cosecha donde las máquinas secadoras son útiles. El secado es importante debido a que evita el aumento de calor, disminuye la reproducción de hongos, extiende su vida útil y reduce el riesgo de germinación del grano en el almacén.</p> <p>Posterior al secado, los granos de maíz son almacenados en grandes bodegas, donde se cuenta con maquinaria para el movimiento de los granos y se mantiene el control de la temperatura y humedad. Esto se realiza también para evitar la presencia de hongos, aves, insectos y roedores.</p>	<p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de algunas máquinas y para el mantenimiento de las bodegas.</p> <p>Contaminación del aire por la emisión de gases como el CO<sub>2</sub> derivados del uso máquinas que requieren combustible para su funcionamiento.</p> <p>Transformación del hábitat por la construcción de grandes bodegas para el almacenamiento del grano.</p>
----------------------------	--	---

Distribución	Se entrega el maíz en centrales de abasto, empresas de procesamiento del maíz, o minoristas de granos y semillas.  Se distribuye mediante ferrocarriles, camiones u otro vehículo de carga.	Contaminación del aire por las emisiones de gases como el CO <sub>2</sub> .
Comercialización	Venta del maíz a distintos comerciantes en las centrales de abasto, empresas de procesamiento del maíz, o pequeños comerciantes.	Producción de residuos sólidos

## Referencias

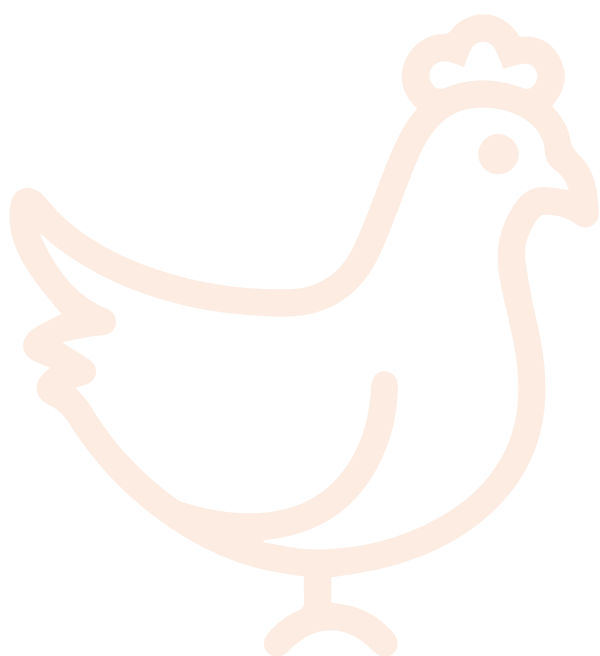
- Agrotendencia. (14 de marzo de 2021). Cultivo de maíz. Recuperado de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-maiz/>
- Deras, H. (2020). Guía técnica: el cultivo de maíz. Recuperado de <http://repiica.ica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>
- Elba, B., y Suárez, S. A. (2008). Problemas ambientales asociados a la actividad humana la agricultura. Ecología austral, 18(3), 239-252.



# FICHA DE TRABAJO 5

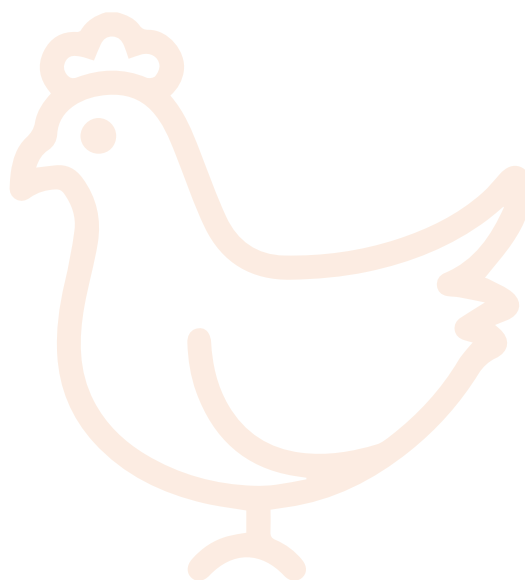
## Proceso de PRODUCCIÓN DE MIS ALIMENTOS Proceso de PRODUCCIÓN DEL POLLO

Objetivos de la actividad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover tu capacidad de seleccionar, organizar y comunicar información respecto a los procesos de producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Incorporar ideas científicas sobre los costos ambientales de la producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Comparar el proceso y los costos ambientales de la producción de carne de res con los de otros alimentos.</li></ul>
Indicaciones	<p>Para el desarrollo de esta ficha de trabajo te proponemos leer con atención la información de la siguiente tabla. La lectura y análisis de la información que se presenta es un referente para reflexionar sobre los costos ambientales implicados en la producción de los alimentos, en este caso el pollo. Posteriormente, sigue las orientaciones de tu profesor (a) para el desarrollo de un cartel y una presentación a partir de esta información.</p>

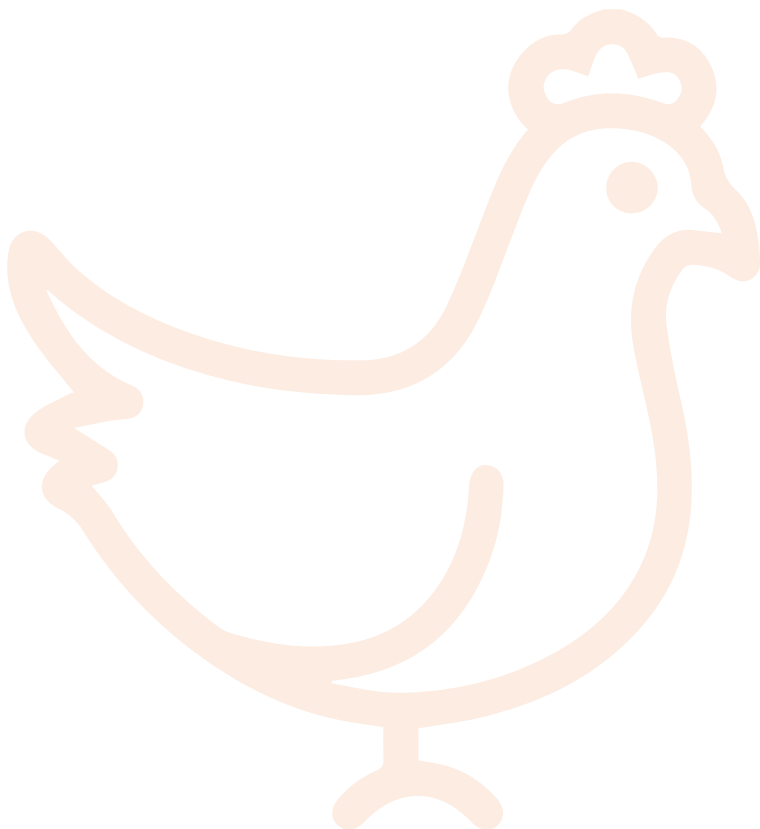


## Proceso de producción del pollo y sus impactos ambientales

Etapa	Descripción	Impacto en el ambiente
Producción de piensos o alimentos	<p>Se refiere al cultivo de plantas como el maíz, trigo, arroz, avena, sorgo, soya, entre otros, para la producción de alimentos para los pollos en todas sus etapas de crecimiento.</p> <p>Los granos pueden suministrarse enteros o en forma de harinas.</p>	<p>Deforestación de los terrenos destinados para el cultivo.</p> <p>Transformación del hábitat</p> <p>Contaminación del suelo y del agua por el uso de fertilizantes.</p>
Obtención de huevos fértiles	<p>En las granjas, las gallinas ponedoras tienen como única función producir huevos, los cuales pueden ser fértiles o no fértiles.</p> <p>Los huevos fértiles son los que dan origen a los pollos que se criarán y engordarán para el consumo de su carne.</p> <p>Los huevos infértiles son los que no pueden generar pollitos y son los que se venden para su consumo.</p>	<p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica para el mantenimiento del área de las gallinas ponedoras.</p> <p>Contaminación del aire por las heces de las gallinas que emiten metano, dióxido de carbono y óxido nitroso.</p>



<p>Incubación de los huevos</p>	<p>Es el proceso mediante el cual el embrión se desarrolla y se convierte en pollito, y tiene como objetivo suministrar a los huevos la temperatura, la aireación y la humedad necesaria para que se desarrolle adecuadamente el embrión.</p> <p>Esta etapa termina con la eclosión o salida del pollito del huevo. La incubación puede darse de manera natural o artificial.</p> <p>En el caso de la industria para la producción de carne de pollo, utilizan la incubación artificial, la cual es realizada por medio de una incubadora que controla la temperatura, humedad, posiciones del huevo (volteo) y ventilación.</p>	<p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica por el uso de las incubadoras.</p> <p>Generación de aguas residuales, derivados de la limpieza del área de incubación.</p>
---------------------------------	--	--



Crianza o engorda	<p>Incluye los procesos de alimentación y vacunación para asegurar el adecuado crecimiento de los pollos y evitar que éstos se enfermen. También se incluye el mantenimiento de las condiciones óptimas de iluminación y condiciones del ambiente como los niveles de temperatura, concentraciones de gases, la circulación del aire y el contenido de polvo.</p> <p>La densidad máxima permitida de pollos para la producción de carne por pabellón (área de crianza) es de 36 kg por m<sup>2</sup>, esto equivale aproximadamente a 8 pollos por m<sup>2</sup>.</p> <p>Los pollos de engorde se mantienen en la granja entre 7 y 9 semanas hasta que pesan al menos 1,35 kg o más, esto depende del peso que soliciten los compradores.</p> <p>Por otra parte, la cantidad de alimento proporcionado durante esta etapa varía en función del tamaño de los pollos.</p>	<p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica para proporcionar calor e iluminación a los pollos durante su crecimiento.</p> <p>Generación de aguas residuales derivado de la limpieza de las áreas de crianza y engorda.</p> <p>Contaminación del aire por las heces de las gallinas que emiten metano, dióxido de carbono y óxido nitroso.</p> <p>Maltrato animal al mantener a los pollos en espacios reducidos, al exponerlos durante mucho tiempo a sus propias heces y al manejo brusco de los mismos al vacunarlos.</p>
Transporte de los pollos al lugar del sacrificio	<p>Una vez que los pollos han alcanzado el peso y tamaño ideales para su venta, son llevados en camiones dentro de rejas de plástico, de la granja al lugar donde serán sacrificados.</p>	<p>Emisiones de gases como dióxido de carbono, derivadas del uso de camiones para el transporte.</p> <p>Maltrato animal al colocar a los pollos dentro de las rejas, y al transportarlos en espacios muy reducidos.</p>

Sacrificio, despiece y elaboración	Se refiere a la matanza del pollo. Esta etapa consiste en el aturdimiento del animal, asegurando al mínimo su sufrimiento. Existen diversas técnicas para ello, una de estas es mediante la inmersión de la cabeza de los pollos en agua electrificada.	Generación de aguas residuales derivadas de los desechos del pollo.
	Una vez aturdidos los pollos, se procede al corte del cuello y al desangrado. Actualmente estos procesos se hacen con el uso de máquinas sacrificadoras.	Maltrato animal justo antes y durante el sacrificio de los pollos.
	Posteriormente se procede a las operaciones de modificación del pollo sacrificado, como el escaldado en agua caliente y el desplumado, para luego obtener el pollo en distintas presentaciones: pollo entero, pollo en piezas, filete de pollo, carne molida de pollo, entre muchas otras.	Emisiones de gases a la atmósfera como el CO2 por el consumo de energía eléctrica por el uso de máquinas para el sacrificio, el despiece, la elaboración y para la refrigeración de la carne.
Distribución	Transporte de la carne de pollo en camiones frigoríficos a los centros de venta o comercialización.	Contaminación del agua, por la generación de aguas residuales producida por la limpieza de las áreas de despiece y elaboración.
Comercialización	Venta de la carne de pollo a los consumidores, en supermercados, pollerías, o mercados locales.	Contaminación del aire por las emisiones de gases como el CO2.
		Producción de residuos sólidos.

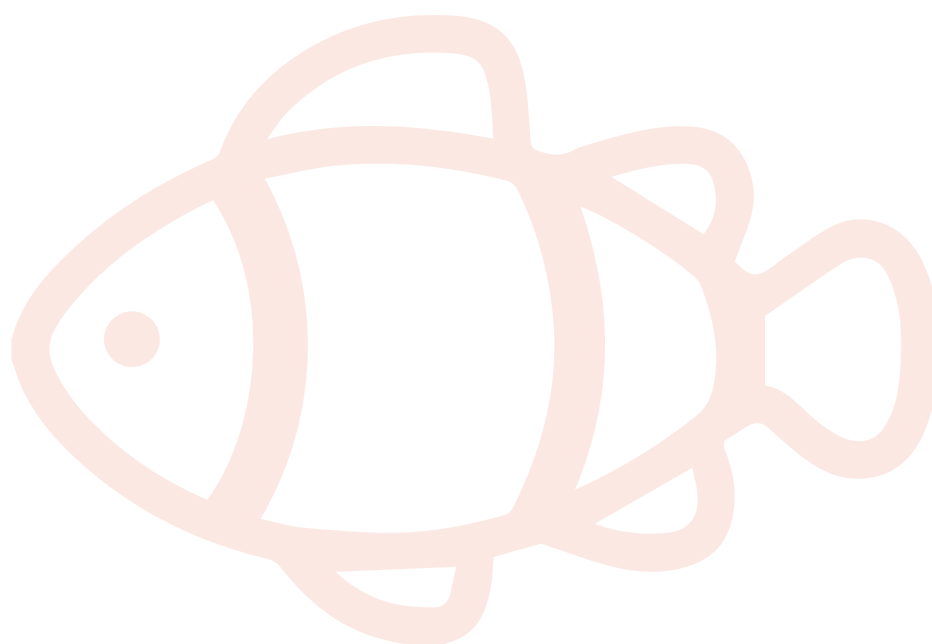
## Referencias

FAO. (2013). Revisión del desarrollo avícola. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>

# FICHA DE TRABAJO 5

## PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MIS ALIMENTOS PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PESCADO

Objetivos de la actividad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promover tu capacidad de seleccionar, organizar y comunicar información respecto a los procesos de producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Incorporar ideas científicas sobre los costos ambientales de la producción de alimentos como el maíz, la carne de pollo y el pescado.</li><li>• Comparar el proceso y los costos ambientales de la producción de carne de res con los de otros alimentos.</li></ul>
Indicaciones	<p>Para el desarrollo de esta ficha de trabajo te proponemos leer con atención la información de la siguiente tabla. La lectura y análisis de la información que se presenta es un referente para reflexionar sobre los costos ambientales implicados en la producción de los alimentos, en este caso el pescado. Posteriormente, sigue las orientaciones de tu profesor (a) para el desarrollo de un cartel y una presentación a partir de esta información.</p>



Proceso de producción del pescado y sus impactos ambientales		
Etapa	Descripción	Impacto en el ambiente
Producción de piensos o alimentos	El alimento de los peces se produce a base de harinas y aceites de pescado. Específicamente de especies de peces de pequeño tamaño que son capturados en los mares y océanos.	Pérdida de la biodiversidad
	Aproximadamente la quinta parte de la pesca mundial va destinada a convertirse en alimento de las especies acuícolas.	Consumo de energía eléctrica en la producción de harinas y aceites
	La cantidad de alimento que se utiliza para alimentar a los peces varía de acuerdo a la etapa de crecimiento y a la cantidad de peces en cada estanque.	Contaminación de mares y océanos por el uso de barcos para la captura de peces.
Preparación del terreno y estanques	Se prepara el terreno para el establecimiento de estanques de distinto tamaño, donde se realizará la siembra de los peces (por ejemplo: mojarra).	Deforestación del terreno
	Dichos estanques deben tener entradas y salidas de agua, que permitan que se llenen y vacíen fácilmente.	Transformación del hábitat Pérdida de la biodiversidad
Siembra de peces	En esta etapa se siembran los alevines (peces jóvenes) en los estanques con agua dulce, la cual debe tener las condiciones adecuadas de temperatura, oxígeno, salinidad, pH y sólidos disueltos.	Maltrato animal al momento de manipular los alevines, no todos los peces sobreviven a esta etapa.  Consumo de agua para llenar los estanques.

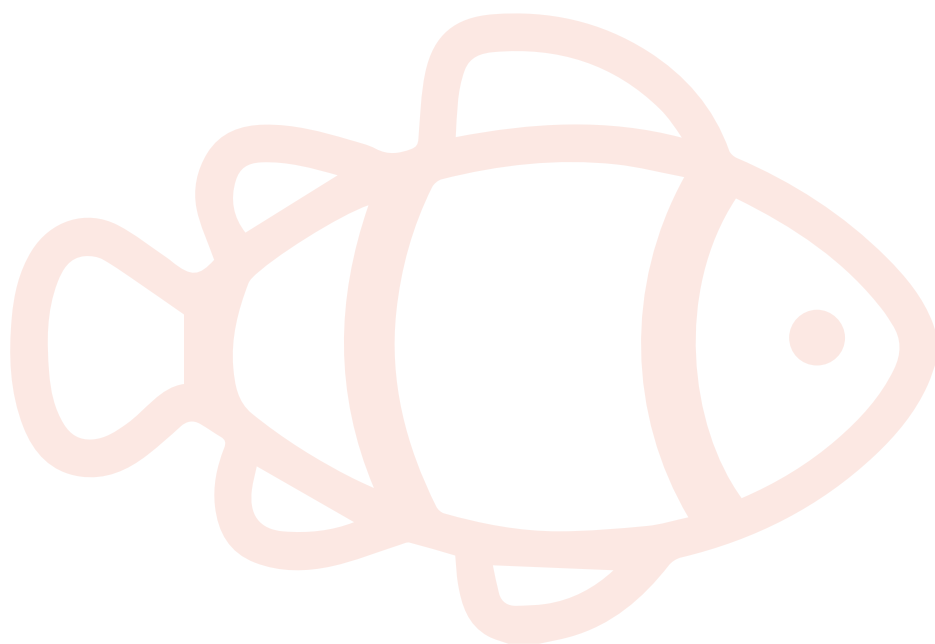
Crianza y engorde	<p>Esta fase comprende la crianza de alevines con pesos entre 1 a 5 gramos. Generalmente, se realiza en estanques con área entre 350 y 800 m<sup>2</sup>, con densidad de 100 a 150 peces por m<sup>2</sup>.</p> <p>A partir de los 5 gramos hasta los 80 gramos de peso. Los peces se mantienen en estanques de 450 a 1500 m<sup>2</sup>, con 20 a 50 peces por m<sup>2</sup>.</p> <p>Cuando los peces alcanzan los 80 gramos inicia la fase de engorde y termina hasta que los peces alcancen el peso de cosecha.</p> <p>Para el adecuado desarrollo de los peces, además del alimento, se necesita proporcionar aireación a los estanques (transferencia de oxígeno del aire al agua de manera mecánica mediante el uso de bombas, difusores o aireadores) y un porcentaje de recambio de agua diariamente.</p>	<p>Consumo de agua por el recambio de agua de los estanques.</p> <p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica por los equipos de aireación.</p> <p>Eutrofización (acumulación excesiva de nutrientes) del agua de ríos, lagos, lagunas, y mares, debido al agua con residuos orgánicos desechada de los estanques.</p>
Cosecha	<p>En esta etapa se realiza la pesca de los peces en los estanques de la granja. La cosecha se puede llevar a cabo mediante distintas estrategias: el desagüe del estanque, el uso de redes de captura, o estructuras permanentes de captura.</p>	<p>Maltrato animal al momento de capturar los peces.</p> <p>Consumo de agua al desaguar los estanques.</p>
Transporte al lugar de procesamiento	<p>Los peces se deben transferir lo antes posible a agua de buena calidad dentro de contenedores, para su transporte al lugar de procesamiento.</p>	<p>Maltrato animal al transportar los peces de un lugar a otro.</p> <p>Consumo de agua para llenar los contenedores.</p> <p>Emisión de gases como el dióxido de carbono</p>

<p>Sacrificio y elaboración</p>	<p>Los peces cosechados, deben mantenerse vivos en recipientes con agua limpia hasta el momento del sacrificio, la muerte del animal debe realizarse con la mayor rapidez posible y su carne inmediatamente debe ser procesada.</p> <p>El sacrificio de los peces puede efectuarse por tres métodos: Golpe térmico, golpe eléctrico y corte arterial. Lo que se busca con los métodos de sacrificio es conseguir una buena calidad de la carne del pez, asegurando al mínimo su sufrimiento.</p> <p>Después del sacrificio se procede con la preparación del pescado para su presentación en el mercado. Estas presentaciones pueden ser: entero fresco, entero eviscerado congelado, molido, cortes especiales, fileteado descabezado y eviscerado.</p> <p>Durante el proceso se debe mantener la limpieza en el local de procesamiento de pescado, buscando la manera de evitar que el producto entre en contacto con superficies contaminantes, manteniendo en el lugar de trabajo la higiene. Esta condición es debido a que el principal factor que determina la descomposición de la carne, son los microorganismos.</p>	<p>Maltrato animal al sacrificarlos.</p> <p>Contaminación del agua por la generación de aguas residuales.</p> <p>Consumo de agua en la preparación del pescado.</p> <p>Emisiones de gases a la atmósfera como el CO<sub>2</sub> por el consumo de energía eléctrica por el uso de máquinas para cortar el pescado y para su refrigeración.</p> <p>Generación de residuos sólidos.</p>
---------------------------------	--	---

Distribución	Entrega del pescado a distintos puntos de venta. Principalmente en camiones con sistemas de refrigeración.	Emisiones de gases como el CO <sub>2</sub> .
Comercialización	Venta de pescado en supermercados, restaurantes o mercados locales.	Generación de residuos sólidos

## Referencias

Nicovita. (s.f.). Manual de crianza de Tilapia. Recuperado de <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>



# FICHA DE TRABAJO 6

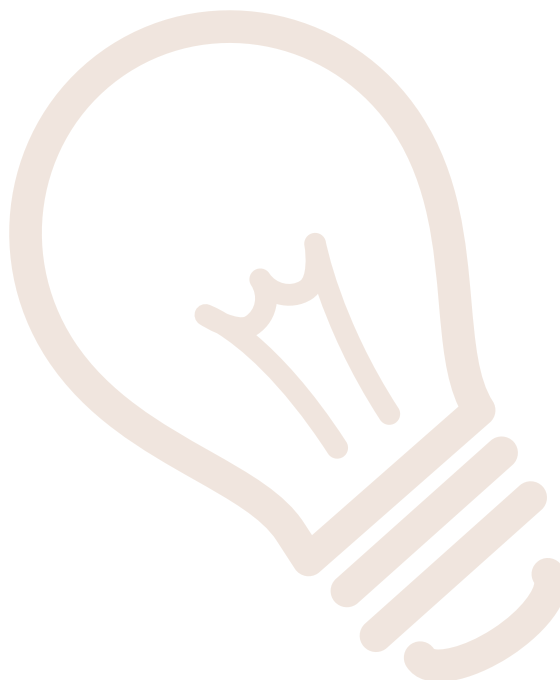
## LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DEL CARTEL Y SU PRESENTACIÓN

Integrantes

Fecha:

### Indicaciones

Durante esta actividad se buscará socializar el análisis realizado a la información de los procesos de producción de los alimentos, para que todos tus compañeros conozcan sobre el maíz, el pollo, y el pescado. Para ello, planteamos realizar un cartel y una presentación sobre el alimento que les fue asignado. A continuación, presentamos una lista de cotejo para que tengan en mente los criterios que tu profesor (a) va a utilizar para evaluar el cartel y la presentación del equipo.



Categoría	Criterio	Valor	Puntaje	Observación
Cartel	El equipo presenta en el cartel de forma ordenada todas las etapas del proceso de producción del alimento asignado.	0-1		
	El equipo presenta en el cartel los impactos ambientales asociados a las etapas del proceso de producción del alimento asignado.	0-1		
	En el cartel se utilizan de forma creativa imágenes o dibujos de las etapas y los impactos relacionados con el proceso de producción del alimento asignado.	0-2		
	El cartel no tiene problemas de ortografía, puntuación y gramática.	0-1		
Presentación	El equipo expresa claramente sus ideas, evidenciando la comprensión y dominio del tema.	0-2		
	El equipo explica la relación entre las etapas del proceso de producción y los impactos ambientales a los que están asociadas.	0-2		
	El equipo hace uso del cartel presentado para exponer sus ideas.	0-1		
Total máximo		10		

# FICHA DE TRABAJO 7

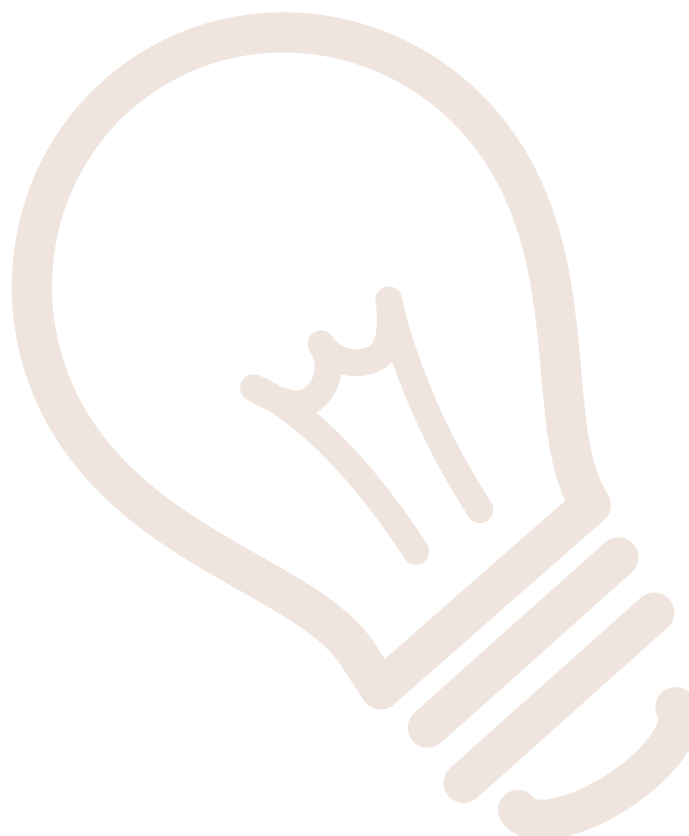
## ¿Sabes qué implica la PRODUCCIÓN de TUS ALIMENTOS?

Integrantes

Fecha:

Indicaciones

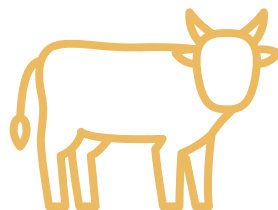
Te invitamos a leer la siguiente infografía, en la cual podrás identificar las ideas más relevantes sobre el proceso de producción del maíz, de la carne de res, de pollo y de pescado, así como las implicaciones ambientales de dichos procesos.



# ¿Sabes qué implica la PRODUCCIÓN DE TUS ALIMENTOS?

## Proceso de PRODUCCIÓN

Producción de piensos - Cría o engorda del ganado - Transporte del ganado - Crianza o engorda - Matanza - Despiece y elaboración - Control de higiene y calidad - Distribución - Comercialización



Emisiones de CO<sub>2</sub> por Kg de alimento

60 KG

Consumo de agua por Kg de alimento

15 400 L

✓ Transformación del hábitat

✓ Deforestación

✓ Pérdida de la biodiversidad

✓ Agotamiento del agua

✓ Contaminación del agua de ríos, lagos, lagunas, mares y océanos.

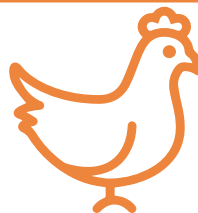
✓ Emisiones de gases de efecto invernadero

✓ Generación de residuos sólidos

✓ Maltrato animal (excepto el maíz)

Impactos ambientales

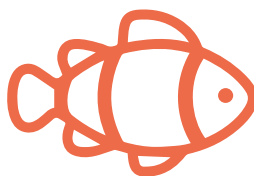
Producción de piensos - Obtención de huevos fértiles - Incubación de huevos - Crianza o engorda - Transporte de los pollos - Sacrificio, despiece y elaboración - Distribución - Comercialización



6 KG

4 300 L

Producción de piensos - Preparación del terreno y estanques - Siembra de peces - Crianza y engorde - Cosecha - Transporte de peces - Sacrificio y elaboración - Distribución - Comercialización



5 KG

45 000 L

Labranza del suelo - Control de malezas - Siembra de semillas - Fertilización - Cosecha - Manejo Postcosecha - Distribución - Comercialización



1 KG

900 L

De la Madrid, C. E. (2009). Agua y Agricultura en México y el Mundo. Oleaginosas en cadena. (24), 2-3.

Fundación Aquae. (17 de enero de 2019). Ciencias ambientales. España. Recuperado de <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/infografia-fundacion-aquae-huella-hidrica-produccion-de-alimentos-17218>

Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., y Tempio, G. (2013). Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería. Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. Roma, Italia: Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO).

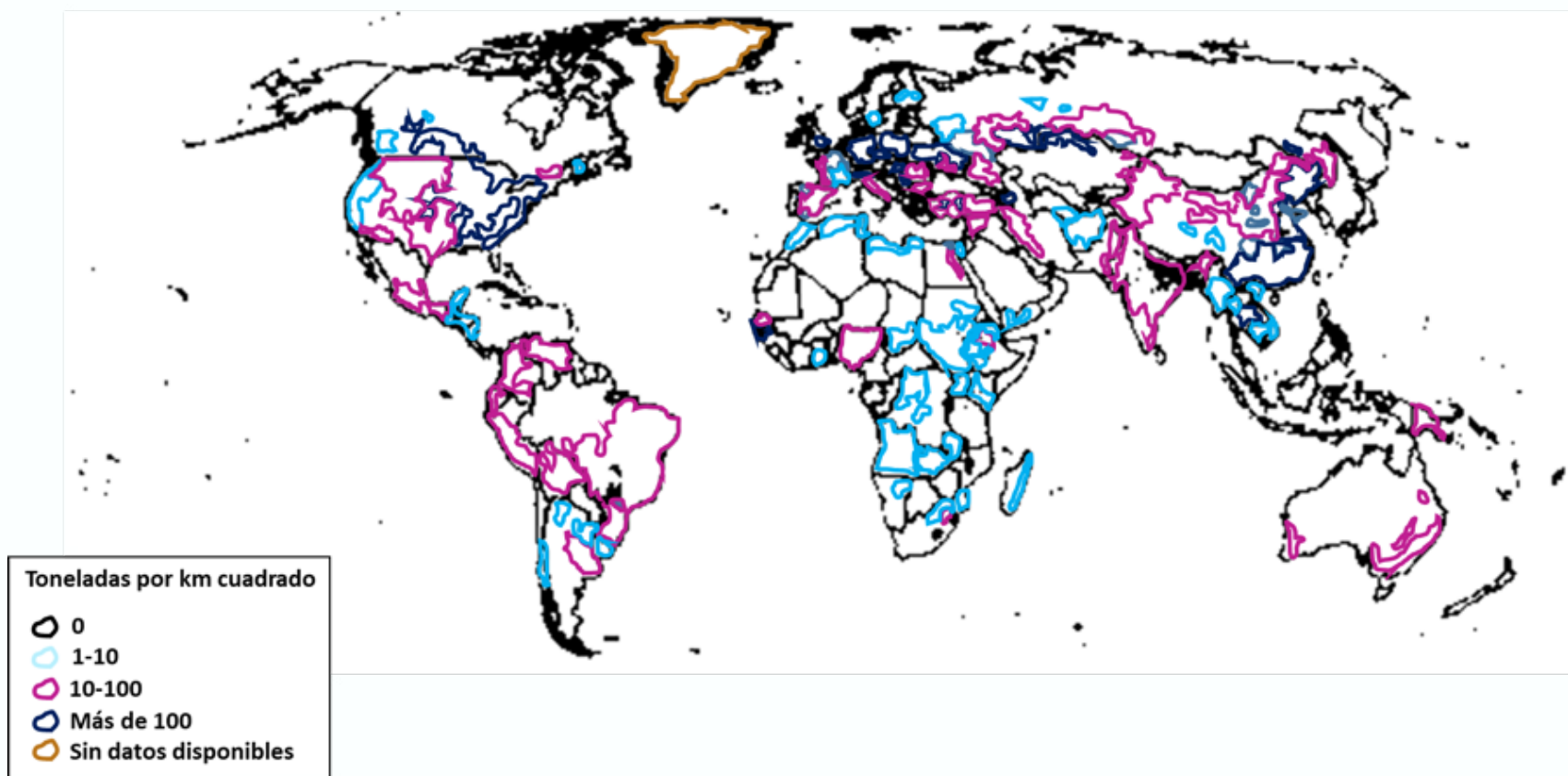
Mundo Agropecuario. (18 de marzo de 2021). Sobre la huella hídrica acuicola. Recuperado de <https://mundoagropecuario.com/sobre-la-huella-hidrica-acuicola/>

# FICHA DE TRABAJO 8

## Mapas mundiales

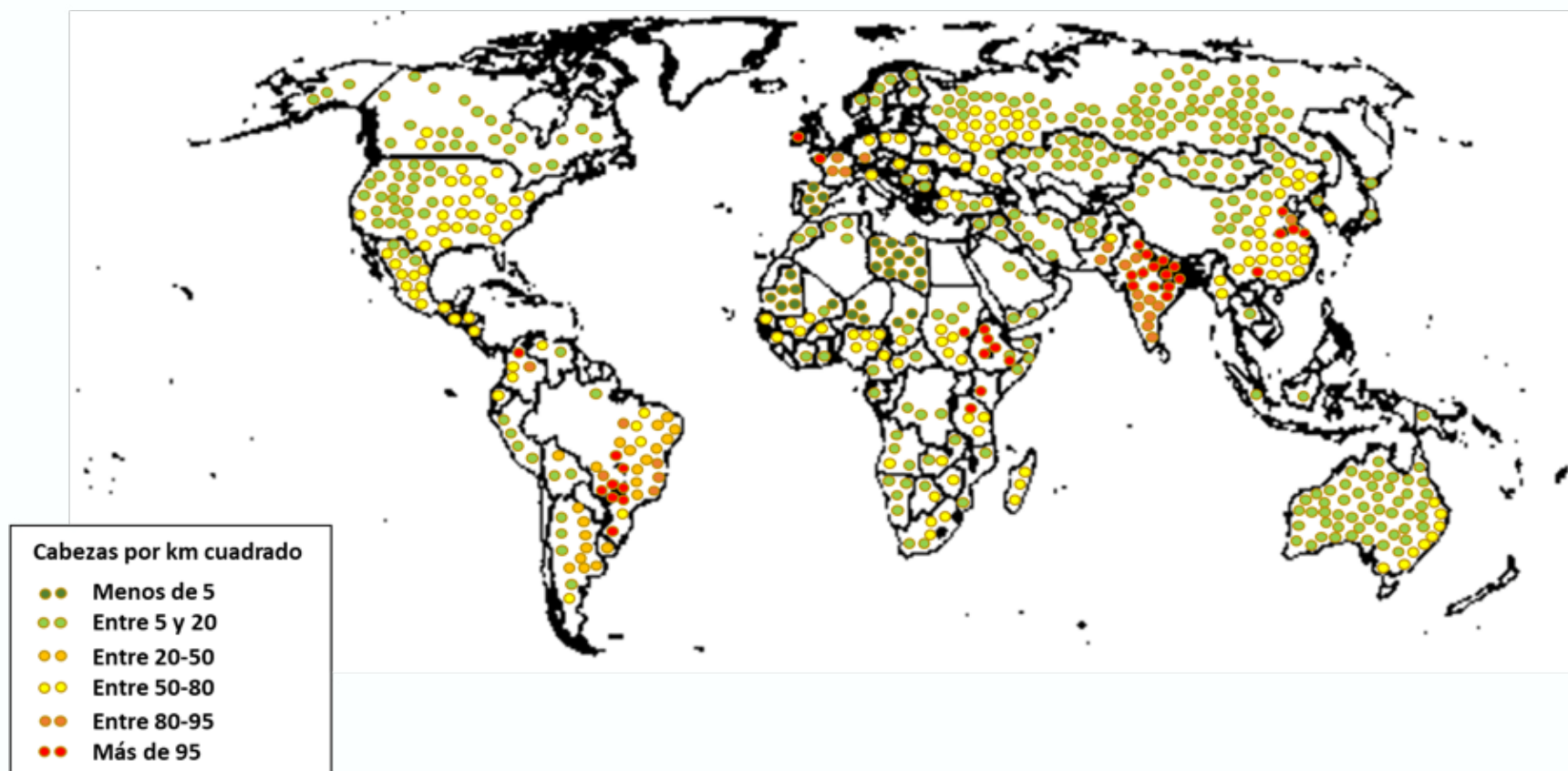
### Mapa 1: Zonas de PRODUCCIÓN DE maíz, TRIGO Y CEBADA PARA LA ALIMENTACIÓN animal

Zonas de producción de maíz, trigo y cebada para la alimentación animal.



## Mapa 2: DISTRIBUCIÓN DEL ganado vacuno

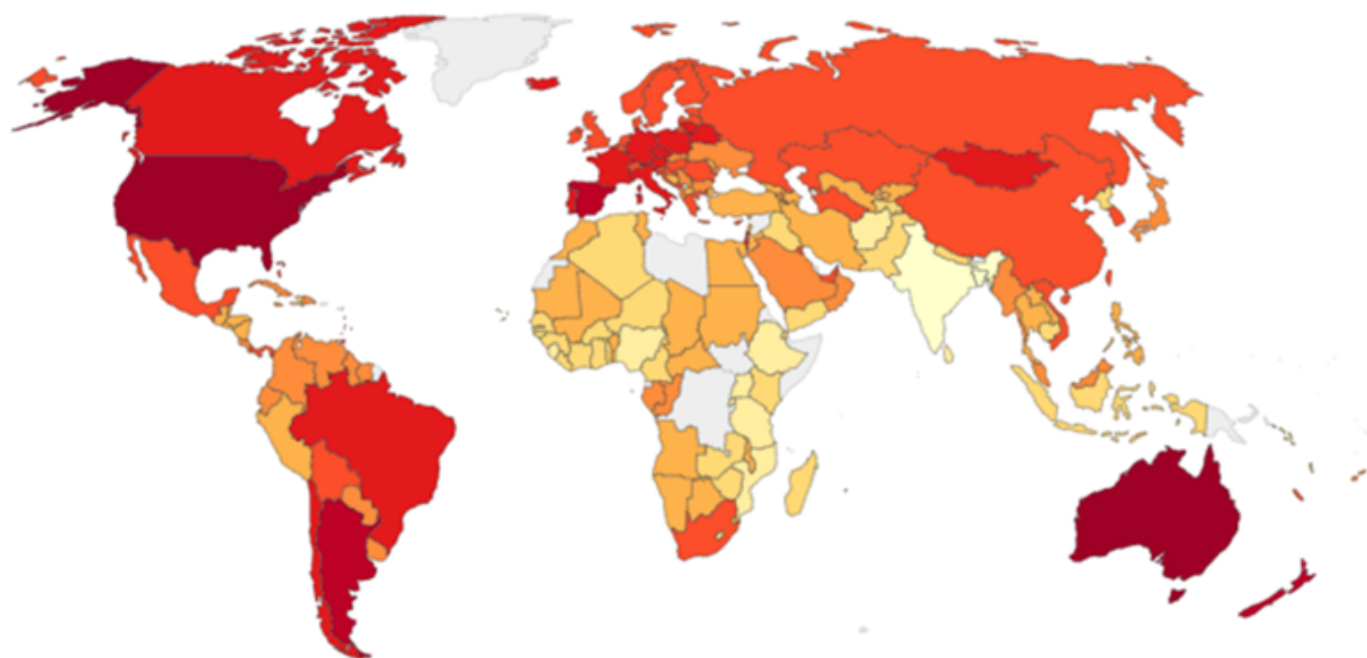
Distribución del ganado vacuno



## Mapa 3: Consumo de carne por persona al año

### ¿Quién come más carne?

*Consumo de carne por persona al año.*



# FICHA DE TRABAJO 9

## ANÁLISIS DE LOS MAPAS

Nombre:

No. de lista

Fecha:

Objetivos de la actividad

- Analizar la geografía de la producción de piensos, del ganado bovino y del consumo de carne de res.
- Promover tu capacidad de establecer relaciones y construir inferencias a partir de la información de los mapas sobre la geografía de la producción de piensos, de ganado bovino y del consumo de carne de res con los impactos ambientales asociados a dichas actividades.

Indicaciones

Te invitamos a leer y reflexionar las preguntas que siguen a continuación. Para responder recuerda que antes identificamos en los mapas 1, 2 y 3 las zonas del mundo donde se cría el ganado, las zonas en que cultivan plantas para alimentarlos y los países que más consumen carne. Con esto en mente responde las interrogantes.



1

México es uno de los países que produce entre 20 y 80 cabezas de ganado por km<sup>2</sup> y Brasil produce más de 95 por km<sup>2</sup>. ¿Crees que existe alguna diferencia en relación a los impactos ambientales derivados de la producción de ganado de cada país? ¿Por qué?

2

Canadá es uno de los países con poca producción de ganado y de cultivos de plantas, pero es uno de los que más carne consume, ¿Qué impactos ambientales ocasiona esa situación?

3

Australia es uno de los países con mayor producción de ganado y consumo de carne (más de 120 kg por persona al año), pero es uno de los que menos plantas cultivan para alimento de los animales. ¿Qué impactos ambientales se pueden atribuir a ese país? ¿De qué forma esa situación contribuye al deterioro del planeta?

4

Después de conocer la información que presentan los mapas sobre las zonas de producción de alimento para las vacas, los lugares en donde se crían las vacas y los países que más carne consumen ¿Qué piensas sobre los impactos ambientales que se generan en el planeta?

5

A continuación, te proponemos hacer una reflexión sobre tu consumo de carne de res, por medio de las relaciones que se plantean en las siguientes tablas. Para completar ésta, tu profesor (a) te proporcionará la información que te permitirá realizar los cálculos necesarios.

<sup>1</sup> Kilos de carne consumidos en tu casa a la semana.	Kilos de carne consumidos en tu casa al año.	<sup>2</sup> Kilos de carne consumidos en tu casa por persona al año.

Kilos de carne consumidos por ti al mes.	Kilos de carne consumidos por todo el grupo al mes.	Kilos de carne consumidos por el grupo al año.

a

Retomando la información proporcionada en el mapa 3 ¿Crees que los kilos de carne que consumen por persona al año coinciden con los datos indicados para México en el mapa?

b

¿A qué crees que se deba?

c

¿A qué atribuyes el hecho de que en unos países se consuma más carne que en otros?

<sup>1</sup> Los datos de los kilos de carne consumidos en casa, los puedes obtener de la información proporcionada por tus padres en la ficha de trabajo 2.

<sup>2</sup> Para obtener este dato, es necesario dividir el número de kilos que se consumen en tu casa al año entre el número de personas que viven en tu casa. Es probable que pienses que algunas personas comen más que otras, pero pretendemos hacer una aproximación para poder generar después una reflexión de ese dato.

# FICHA DE TRABAJO 10

## EXPORTA Nuevo León 30% DE LA CARNE DE RES

Noviembre 07, 2019 /  
josé perales / Monterrey

El estado nortero es el principal productor de razas de alta genética, que inclusive es de calidad de exportación.

Nuevo León contribuirá con el 30% del total de la exportación de carne de res que saldrá de México al extranjero, según la Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste (Aegbn).

Dicho porcentaje representará 82,200 de las 274,000 toneladas que serán colocadas en el extranjero.

El gremio destacó que el 90% de la carne que se exporta de México tiene como destino Estados Unidos, patrón que es similar en el caso de Nuevo León.

Aunque en los últimos años el mercado se está diversificando a otros sitios como Asia y naciones árabes. Se dijo que la carne de NL también tiene como destino otras entidades de México.

En el marco del Foro Internacional de Negocios Bovinos Carne 2019, que se



realiza los días 6 y 7 de noviembre en Cintermex, en Monterrey, Obed González Flores, presidente de la asociación, describió la buena inversión que es el campo nuevoleonés.

“Somos un estado importante en consumo interno y también en producción, una parte importante ya de la producción se va a exportación”, aseveró Jorge Santos, presidente del consejo de Regio Engordas.

# CUESTIONARIO DE REFLEXIÓN

Nombre:

No. de lista

Fecha:

## Objetivos de la actividad

- Conocer los diversos destinos de la carne de res producida en Nuevo León.
- Introducir el concepto de comercio justo y su relación con el consumo sustentable.

## Indicaciones

Después de haber leído la nota informativa y discutirla con tu grupo, te invitamos a responder las siguientes preguntas.

1

En términos de impacto ambiental ¿Qué implicaciones tiene que Nuevo León sea un estado importante en consumo y producción de carne de res?

2

Tu como consumidor de carne de res ¿Estás de acuerdo con que Nuevo León exporte carne de res a otros países?. Justifica tu respuesta.

3

Con las ideas que han sido discutidas a partir de reflexionar sobre los mapas 1, 2 y 3 ¿Por qué es importante conocer la procedencia de los alimentos que consumimos?

# FICHA DE TRABAJO 11

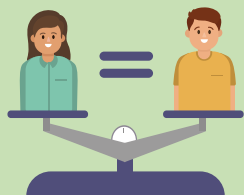
## INFOGRAFÍA SOBRE LOS BENEFICIOS DEL COMERCIO JUSTO

### Indicaciones

Te invitamos a revisar la siguiente infografía, para que junto con tu profesor (a) continúen discutiendo sobre las razones por las cuales necesitamos apoyar el comercio justo, y cómo a través de la práctica de éste consumimos sustentablemente.



Se apoya el desarrollo de habilidades de los productores.



Se paga por igual el trabajo de hombres y mujeres.



Se garantiza un entorno de trabajo seguro y sustentable.



Se crean oportunidades de trabajo, sin discriminar a nadie

Se paga un precio justo por los productos.

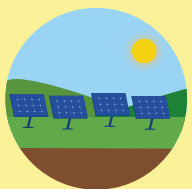


## ¿Por qué necesitamos el comercio justo?

Se consumen productos de calidad.



Busca alternativas sustentables de producción.



Se acorta la cadena de producción.



Se promueve el desarrollo de las comunidades.



Se reducen los impactos ambientales promoviendo consumo sustentable.



# FICHA DE TRABAJO 12

## Consumo SUSTENTABLE

Nombre:

No. de lista

Fecha:

### Objetivos de la actividad

- Conocer el concepto de consumo sustentable.
- Identificar las consecuencias del consumo excesivo y los beneficios de ser un consumidor sustentable.
- Reconocer algunas alternativas que te permitirán formarte como consumidor sustentable.

### Indicaciones

Visualizaremos y comentaremos un par de videos sobre el consumo sustentable. Antes de eso, te invitamos a responder la pregunta 1 en la sección “Antes” de la tabla. Después, tu profesor (a) proyectará el primer video y con ello podrás responder nuevamente la pregunta 1 en la sección “Después”. Seguidamente, observarás la primera parte del segundo video y cuando tu profesor (a) te lo indique, responderás la pregunta 2. Continuarás observando la segunda parte de ese video y al finalizar, complementarás tu respuesta a la pregunta 1 en la sección “Después”. Por último, con lo observado en ambos videos podrás responder las preguntas 3 y 4.

1.¿Qué entiendes por consumo sustentable?	
Antes	Después
2.¿Cuáles son las consecuencias del consumo excesivo?	
3.¿Cuáles son las características de un consumidor sustentable?	4.¿Cuáles son los beneficios de ser un consumidor sustentable?



# FASE DE SÍNTESIS

---



# FICHA DE TRABAJO 13

## TABLERO DE IMÁGENES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE RES E IMPACTOS AMBIENTALES

### Indicaciones

En esta actividad los invitamos a estructurar sus ideas respecto al proceso e impacto de la producción de carne de res. Esto lo realizarás junto con tu equipo de trabajo, ordenando en el siguiente tablero (conformado por 2 partes) las imágenes que te proporcionará tu profesor (a).

Primero, sugerimos ordenar las imágenes de las etapas del proceso de producción de la carne de res, de acuerdo a lo que has aprendido hasta este momento.

Seguidamente, a cada etapa del proceso asignen una imagen relacionada con uno de los impactos ambientales que dicha etapa genera.

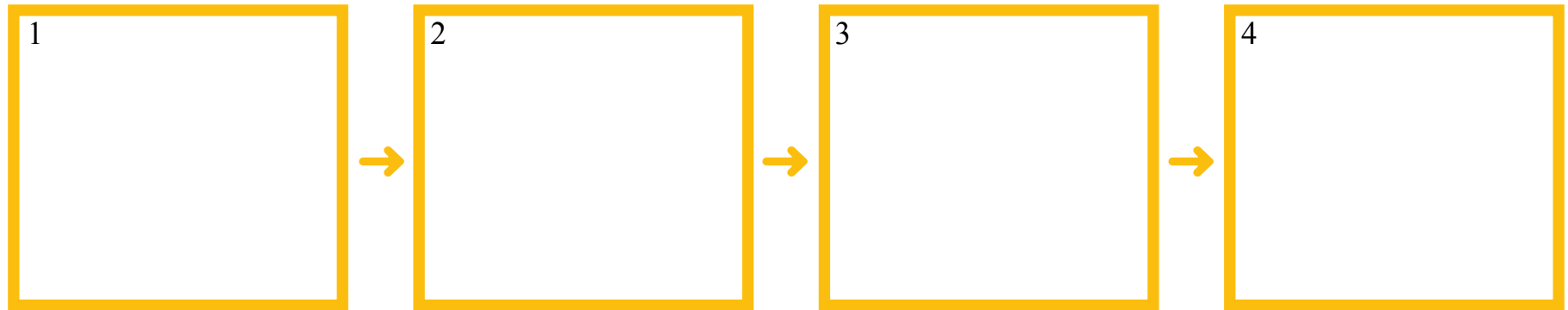
Y finalmente, debajo de cada par de imágenes, los invitamos a explicar la relación que encuentran entre ellas.



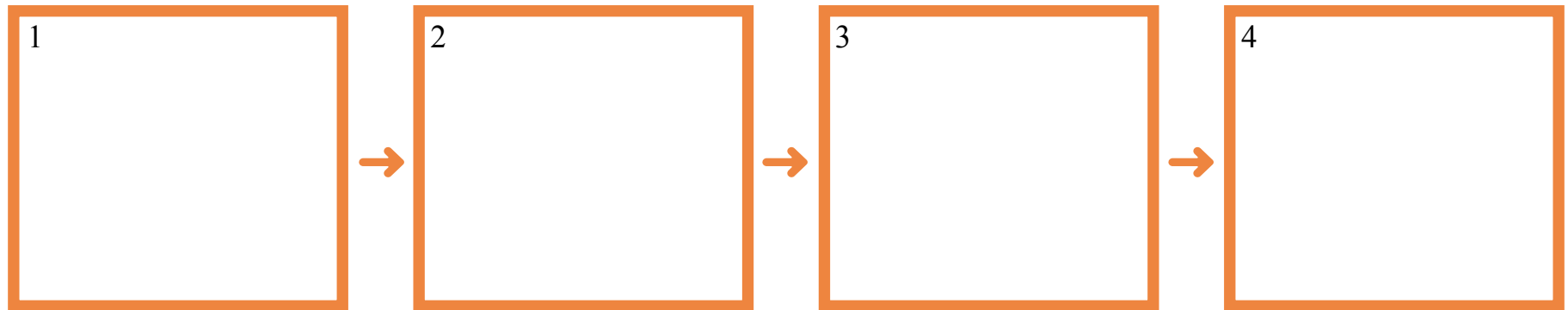
Primera parte del tablero

## Proceso e Impacto de La PRODUCCIÓN de carne de res

### ETAPA DEL PROCESO



### Impacto de la etapa

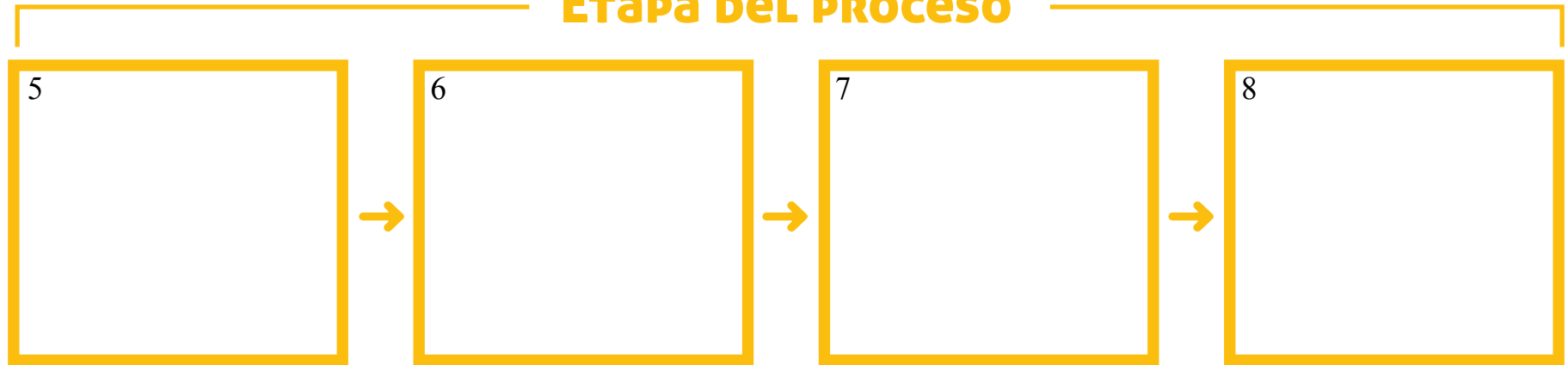


<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

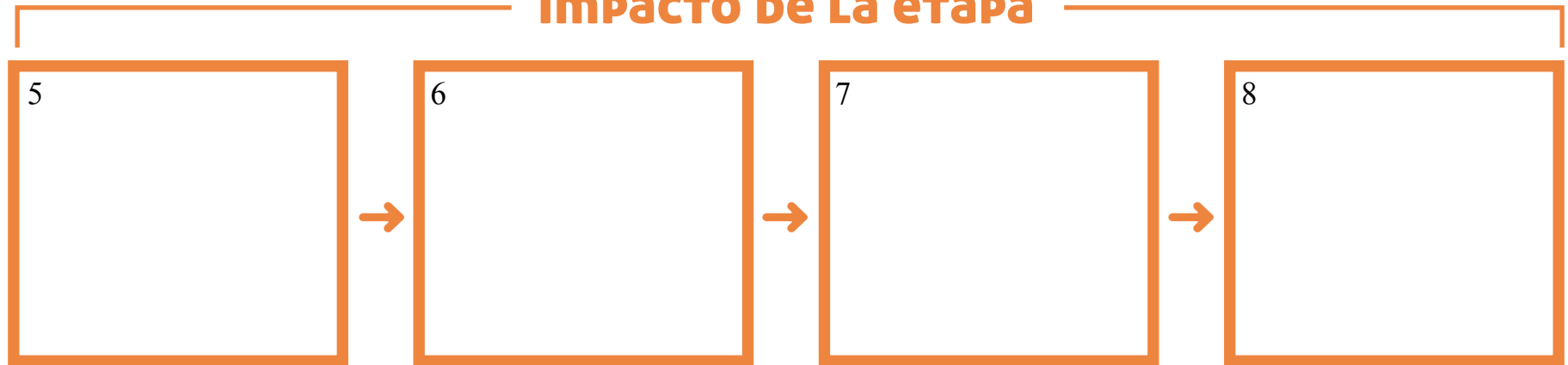
## Segunda parte del tablero

### Proceso e IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE RES

#### ETAPA DEL PROCESO



#### IMPACTO DE LA ETAPA



_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

# FICHA DE TRABAJO 14 (Parte 1)

## Imágenes de las etapas del proceso de producción de la carne de res



# FICHA DE TRABAJO 14 (Parte 2)

## Imágenes de los impactos ambientales correspondientes a cada una de las etapas del proceso de producción



# FICHA DE TRABAJO 15

## ¿Qué consumo y qué género?

Nombre del detective:

No. de lista

Fecha:

### Objetivos de la actividad

- Comprender la estrecha relación entre los hábitos de consumo de alimentos y la generación de residuos.
- Ser consciente de los hábitos de consumo de alimentos, los residuos generados y las implicaciones ambientales.
- Identificar alternativas para reducir los residuos generados por el consumo diario de alimentos.

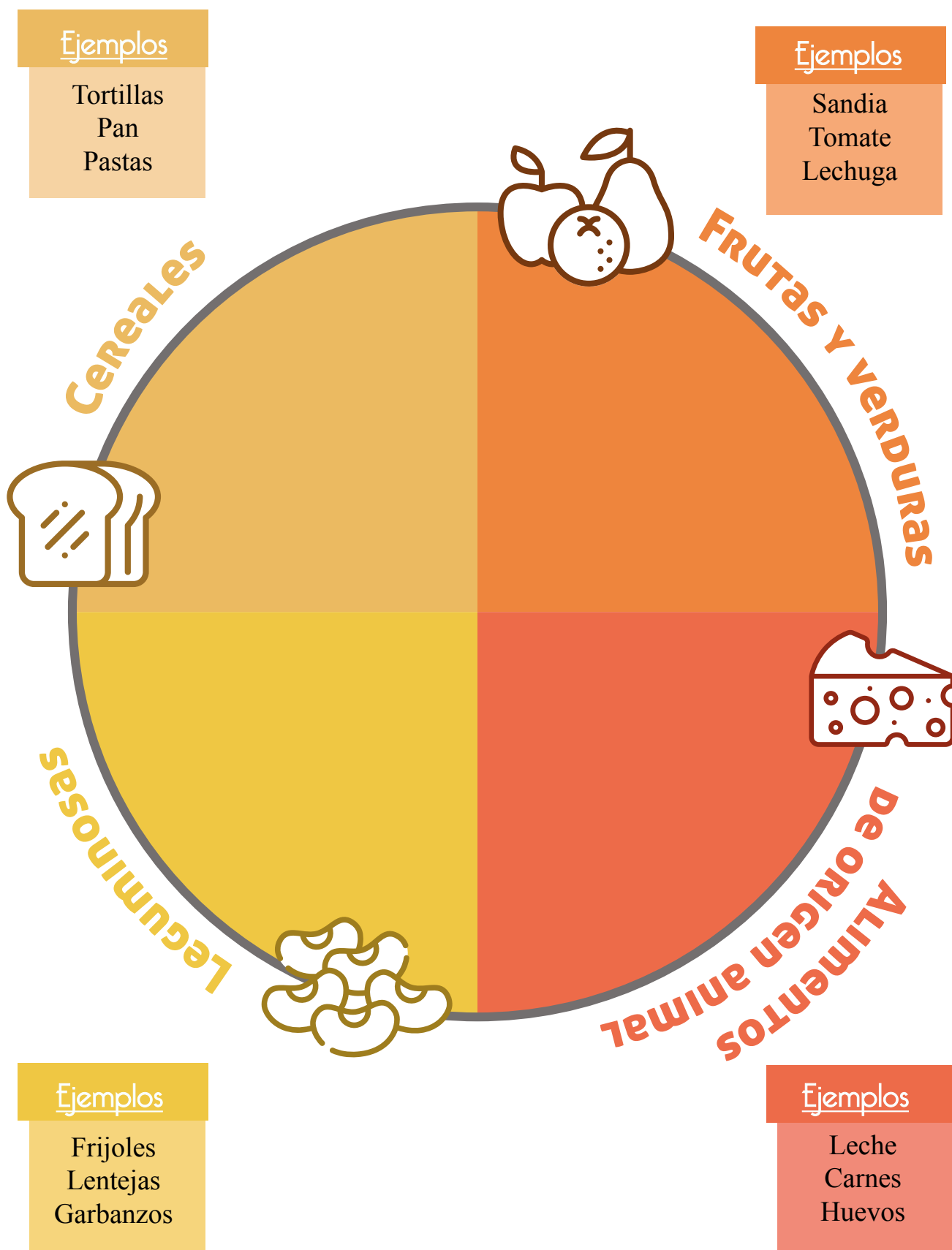
### Indicaciones

Durante una semana hiciste el registro en una bitácora de los alimentos que consumes durante el desayuno, el almuerzo y la cena, así como de los residuos que de dicho consumo se generan. Ahora, es el momento de analizar y reflexionar sobre los datos que recabaste, para generar conclusiones como todo buen detective.

## Analicemos los alimentos que consumes

1





Clasifica los alimentos de tu diario de consumo, escribiendo cada tipo de alimento en el espacio que le corresponda en la Figura 1. Luego responde a las preguntas que se plantean más adelante.



**Figura 1.** Diagrama de clasificación de los alimentos que consumes diariamente.

2

Ahora, de acuerdo a los datos que registraste en tu bitácora de consumo, anota en la siguiente tabla el número de veces que consumiste cada tipo de alimento.

Frecuencia del consumo de mis alimentos	
Tipo de alimento	No. de veces consumido
Leguminosas	
Cereales	
Frutas y verguras	
Alimentos de origen animal	

3

A continuación, a partir de la información obtenida en el punto 1 y 2, reflexiona sobre esa información y responde las siguientes preguntas:

¿Qué impactos crees que ocasiona tu consumo en el ambiente?

¿Qué impactos crees que ocasiona tu consumo en el ambiente?

## Analicemos los residuos que generas

4

Ahora, en tu bitácora de consumo revisa los residuos que generaste después de comer y responde las siguientes preguntas.

Considerando lo que ya sabes de los impactos ambientales asociados al consumo y la producción de alimentos. ¿Qué impactos ambientales generaron esos residuos?

¿Entre esos residuos hay sobras de carne de res?

Sí ☐

No ☐

¿Qué piensas al respecto?

5

De todos los residuos que identificaste que generas con tu consumo de alimentos  
¿Cuáles podrías reducir?

¿Cómo?

6

De todos los residuos que identificaste que generas con tu consumo de alimentos  
¿Cuáles podrías evitar?

¿Cómo?

# ¡Elijamos el menú!

## Integrantes

Fecha:

Objetivos de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar decisiones a partir del análisis de distintas opciones de alimentos, en función de su adecuación desde el punto de vista del consumo sustentable.</li> </ul>
Indicaciones	Los invitamos a leer con atención el siguiente texto y con la información que se presenta tomar una decisión sobre el menú con el que se celebrará el “Grito de independencia”



En tu escuela se celebrará el 15 de septiembre las Fiestas Patrias y en esta ocasión la maestra ha decidido que ustedes elegirán el menú del convivio. Para ello, la maestra consultó con un servicio de banquetes, quienes les ofrecieron distintas opciones. Entonces, ella necesita que seleccionen una opción de cada una de las siguientes categorías.

# Menú

## Plato principal

Tacos de carne asada (4)....\$40  
Sándwich de pollo.....\$25  
Gorditas de queso (3).....\$30  
Hamburguesa de res.....\$35

## Guarnición

Papas fritas.....\$20  
Frijoles charros.....\$15  
Espagueti.....\$20  
Ensalada de vegetales.....\$35

## Postre

Gelatina.....\$40  
Nieve de frutas.....\$25  
Pastel de chocolate.....\$30  
Durazno en almíbar.....\$25

## Bebida

Soda.....\$15  
Jugo "JUMEX".....\$12  
Agua de horchata.....\$8  
Agua de frutas de  
temporada.....\$15

Escribe a continuación el menú que elegiste

Plato principal: \_\_\_\_\_

Guarnición: \_\_\_\_\_

Postre: \_\_\_\_\_

Bebida: \_\_\_\_\_

### Indicaciones

Una vez que han seleccionado una opción de cada categoría, los invitamos a responder las siguientes preguntas.

1

¿Por qué eligieron esas opciones?

Plato principal:

Guarnición:

Postre:

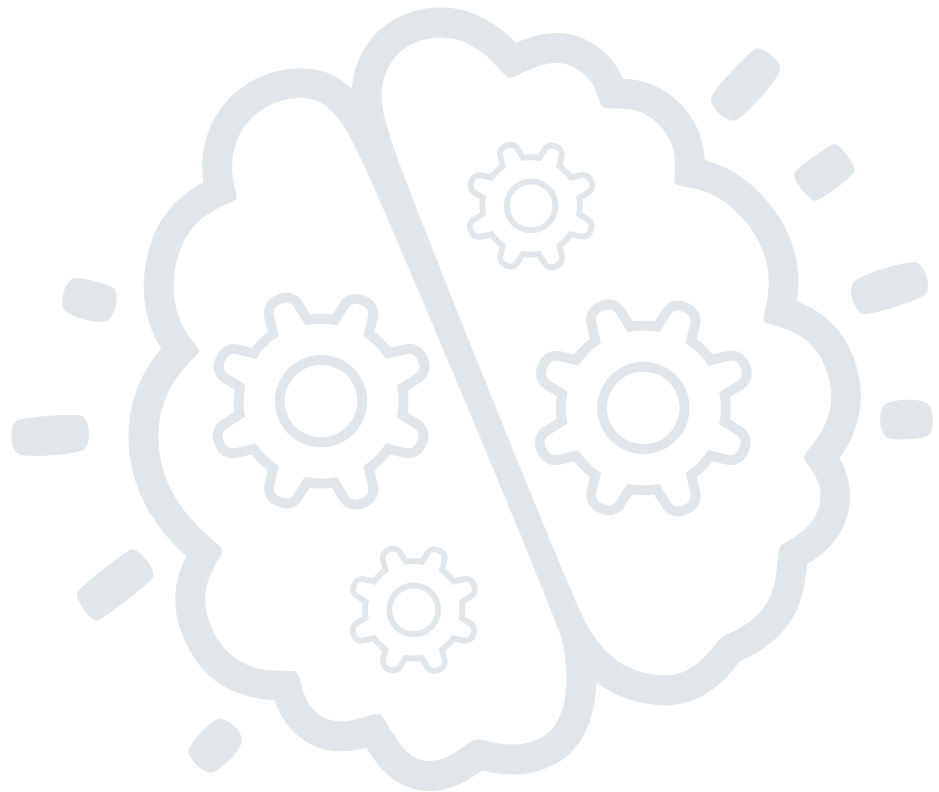
Bebida:

2

¿Qué aspectos consideraron para tomar cada decisión sobre el menú que se consumirá el 15 de septiembre?

3

¿Cuál es la relación del menú que eligieron con la conservación del medio ambiente?



# FICHA DE TRABAJO 17

## Un vestido 100% de carne

Integrantes

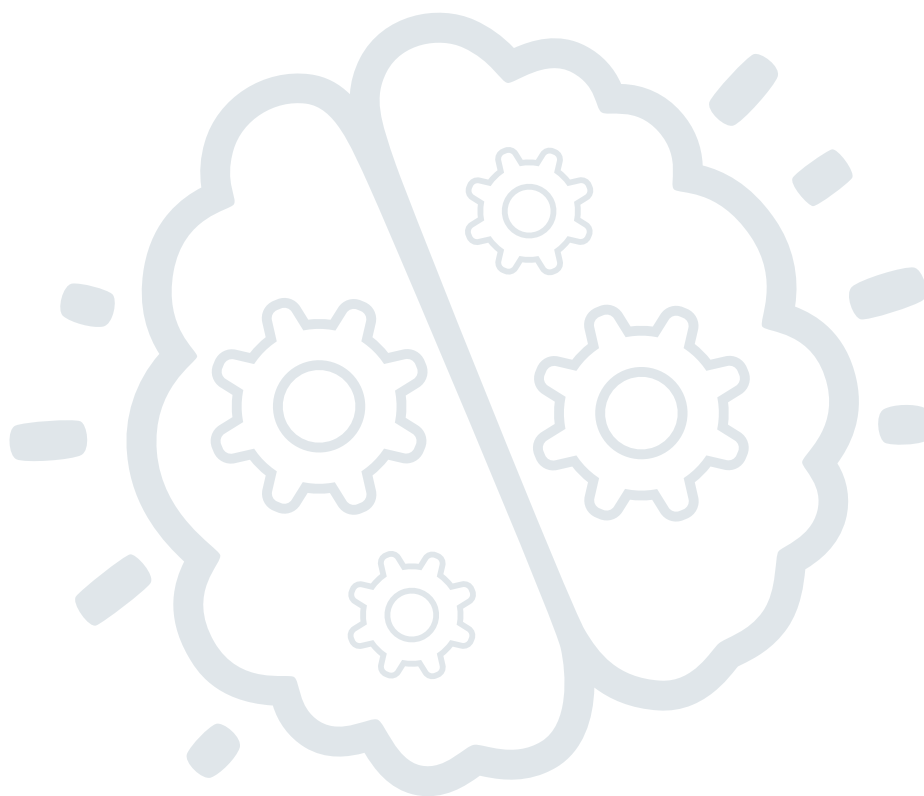
Fecha:

Objetivos de la actividad

- Reflexionar sobre las diversas posturas en que puede percibirse un alimento de origen animal.
- Reflexionar sobre el uso de los alimentos en un contexto alternativo a la alimentación.

Indicaciones

Para desarrollar esta actividad te invitamos a observar detenidamente la siguiente fotografía y leer el texto que se presenta posteriormente.



En el 2010, la cantante, compositora y actriz Lady Gaga se presentó a la entrega de premios “MTV VIDEO MUSIC AWARDS”, creados para destacar a los mejores videos musicales del año. A este evento asisten muchas personas del medio artístico y también es transmitido en cadena internacional, lo que significa que es visto por miles de personas. En dicho evento, la cantante recibió el premio al mejor video del año por el video de su canción “Bad Romance”.

Gaga ya era reconocida por sus extravagantes elecciones de vestuario, y en esa ocasión decidió usar un vestido elaborado 100% de carne de res, lo cual desató una polémica, pues se prestó a diversas interpretaciones, algunas a favor y otras en contra. Además, se cuestionó si la cantante estaba haciendo con éste alguna protesta o simplemente buscaba impactar al público.

Aun así, después del evento, el vestido fue expuesto en el Salón de la Fama y Museo del Rock and Roll en Cleveland, Estados Unidos, como parte de la exposición titulada “Mujeres rockeras: visión, pasión, poder”, con la intención de recordar uno de los incidentes más discutidos del mundo de la moda.



# CUESTIONARIO DE REFLEXIÓN

## Indicaciones

Teniendo en mente el vestido 100% de carne utilizado por la artista, te invitamos a responder las siguientes preguntas.

1 ¿Cuál creen que fue la intención de Lady Gaga al usar ese vestido?

2 Algunos de los grupos que se manifestaron en contra del uso de ese vestido fueron el grupo PETA (por sus siglas en inglés, o Personas por un Trato Ético de los Animales) y la Sociedad Vegetariana, ambos defensores de los derechos de los animales. Estos grupos expresaron su horror por el vestido de la siguiente forma:

“Usar un vestido hecho con trozos de vacas muertas es lo suficientemente ofensivo como para provocar comentarios” (PETA).

“No importa cuán bellamente se presente, la carne de un animal torturado es la carne de un animal torturado. Suficientes animales mueren por comida y no deberían ser asesinados por acrobacias como esta” (Sociedad Vegetariana).

¿Qué piensan de lo expresado por estos grupos, estás a favor o en contra de sus opiniones? y ¿Por qué?

3

Posterior al evento, en un programa de televisión Lady Gaga defendió su vestido diciendo que su intención fue manifestar lo siguiente:

“Si no defendemos aquello en lo que creemos y no luchamos por nuestros derechos, pronto vamos a tener tantos derechos como la carne sobre nuestros huesos”

Ahora, ¿Qué opinan de la justificación que da Lady Gaga para utilizar ese vestido de carne de res?

4

Finalmente, ¿Cuál es la opinión del equipo sobre el uso del vestido 100% carne por parte de Lady Gaga?



# FASE DE APLICACIÓN

---



# FICHA DE TRABAJO 18

## Presentando un tema socio-científico

Nombre:

No. de lista

Fecha:

### Objetivos de la actividad

- Analizar el tema socio-científico de la producción y consumo de la carne de res de laboratorio, como una de las alternativas para reducir el impacto del consumo de carne de res producido de manera tradicional.
- Conocer las perspectivas con que se analiza el tema socio-científico de acuerdo con los roles involucrados en el tema seleccionado.

### Indicaciones

Para esta actividad proponemos leer el texto “María y el consumo de carne de res” que describe la inquietud que le surge a María después de escuchar una noticia sobre el consumo de la carne de res y los impactos ambientales. A partir de este texto se organizarán equipos para analizar la situación de María desde diferentes perspectivas. Te invitamos a pensar lo que está viviendo María utilizando la información que se ha discutido a lo largo de estas semanas con el grupo.

## María y el consumo de carne de res

María una niña de 13 años de edad vive con su familia en la zona metropolitana de Monterrey. Los fines de semana, ella y su familia suelen comer carnes asadas en el patio de su casa. Un día mientras miraba la televisión, se transmitió un programa que hablaba sobre los problemas ambientales causados por el consumo de carne de res. María quedó muy intrigada, pues ella no sabía nada al respecto y tenía la idea de que consumir carne sólo causaba problemas a la salud cuando ésta tenía mucha grasa en su composición o era preparada con grasa.

Al día siguiente María se acercó con su maestra y le preguntó si era cierto que consumir carne causaba muchos problemas ambientales. Su maestra le respondió que la producción de alimentos de origen animal, tiene consecuencias en el ambiente y que por esa razón ella y su familia eran vegetarianos, pues considera que pueden obtener de las plantas los nutrientes que aporta la carne de res.

María había escuchado sobre los vegetarianos, pero nunca había conocido las razones por las que las personas tomaban esa decisión. Al llegar a su casa, María le preguntó a su mamá por qué consumían carne de res, su madre le respondió que la carne de res les brinda algunos nutrientes que su cuerpo necesita y porque además

es parte de su cultura. María, estaba de acuerdo con su mamá, pero también pensaba en la idea de su maestra de que con el consumo de plantas era posible obtener los nutrientes que aporta la carne de res. Sin embargo, se preguntaba si solo comer plantas realmente es sano para el cuerpo humano.

Para resolver esa duda, María fue con su tía, quien es nutrióloga y le expuso su duda. La nutrióloga le dijo que una dieta basada en plantas es buena, y que existen alternativas que pueden brindar los mismos nutrientes que aporta la carne, pero que es un estilo de alimentación que no puede ser del agrado de todos, y en este caso ella recomienda tener un consumo moderado de carne, pues consumir carne de manera excesiva puede causar problemas de salud.

Al día siguiente, María acompañó a su mamá a una carnicería, y le preguntó al carnicero, si él sabía que producir carne de res ocasiona problemas en el ambiente. El carnicero le respondió que no sabía de lo que hablaba, que él solo sabía que vender carne le permitía mantener a su familia, y que la venta de carne en los supermercados ha causado que sus ingresos bajen, pues parece que la gente prefiere comprar carne congelada traída de otros lugares.

María se percató, de que hay muchos otros aspectos que giran en torno al consumo de carne de res, y aunque reconoce que hay un daño al ambiente, no sabía si estaría dispuesta a dejar de consumirla. Por lo tanto, María decidió investigar por

su cuenta, cuál sería una buena alternativa para seguir consumiendo carne sin tener que generar tantos problemas en el ambiente. En su búsqueda encontró que científicos estaban produciendo carne de res en el laboratorio, precisamente con la intención de reducir el impacto ambiental del proceso tradicional de producción de carne, y que promete conservar el mismo sabor y textura que la hacen a la carne tan apetitosa.

Sin embargo, María también leyó que comprar este tipo de carne es muy caro, y que aún no está disponible en muchos lugares. Así que, ella pensó que aunque no podría adquirir por ahora carne producida en un laboratorio, es consciente de que hay otras alternativas para consumir sustentablemente la carne de res.

¿Están de acuerdo con que se consuma carne de laboratorio como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res?



## FICHA DE TRABAJO 19

### Rol: Comerciantes de carne

#### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los comerciantes de carne, el propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los comerciantes de carne considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## ¿Qué debe saber un comerciante de carne sobre la carne de laboratorio?

Debido a los múltiples problemas asociados al consumo de carne de res, actualmente algunos científicos están produciendo carne de res en un laboratorio, una de sus intenciones es dar solución a dichos problemas.

Uno los beneficios de la producción de esta carne es que al ser elaborada en un laboratorio es posible usar herramientas que permiten mejorar sus características de calidad, entre las que se incluye su valor nutricional. Esto se debe a que se pueden controlar los porcentajes de composición y proporción de ácidos grasos, el contenido de grasa saturada, la proteína y los micronutrientes esenciales como el hierro (Cartín y Ortiz, 2018). De esta forma se puede producir carne con los requerimientos que el cuerpo necesita sin afectar la salud del consumidor.



## ¿Qué posibilidades hay para la producción y venta de carne de laboratorio?

En la actualidad son pocas las compañías que están trabajando en el desarrollo de tecnologías para la producción de carne de laboratorio, algunas de ellas se encuentran en Estados Unidos de América e Israel (Gauna y Pérez, 2018). Sin embargo, es importante mencionar que por ahora estas compañías están interesadas en el negocio de vender la mejor tecnología, más que en la producción y la comercialización a gran escala.

Aún no existen datos reales sobre lo que costaría producir carne de laboratorio en grandes cantidades. El costo de la primera porción de carne para hamburguesa producida en un laboratorio costó alrededor de 5 millones de pesos y actualmente se estima que el precio oscila en \$200 pesos (Gauna y Pérez, 2018). Es por ello que para hacer un pronóstico sobre el futuro de la industria es necesario que los costos de la carne de laboratorio puedan llegar a ser igual o mejores que los de la carne producida en forma tradicional. De esa manera, la actual industria de la carne que conocemos podría verse modificada.

Si la carne de laboratorio llega a producirse en grandes cantidades, aún no se sabe cuáles serán los puntos de venta de ésta o si estará disponible para que los medianos y pequeños comerciantes puedan adquirirla y ofrecerlas a sus clientes, como lo hacen habitualmente con la carne de res producida de manera tradicional.

Otro factor importante a considerar en la posibilidad de ofrecer este nuevo producto a los consumidores es la aceptación por parte de ellos, ya que en última instancia, serán los consumidores quienes juzguen el éxito o el fracaso de la carne producida en el laboratorio.

## Referencias

- Cartín, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(36), 135-144.
- Gauna, D., y Pérez, M. (2018). Carne sintética: 10 Interrogantes en la era de la producción 4.0. Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas, CICPES, INTA.

## Material complementario

- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “Carne in vitro: todo lo que debes saber” en Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/carne-in-vitro-todo-lo-que-debes-saber/17>
- “Carne de probeta”, en Deutsche Welle: [www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865](http://www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865)
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>

# FICHA DE TRABAJO 19

## ROL: GRANDES PRODUCTORES DE CARNE

### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los grandes productores de carne. El propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los grandes productores de carne considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## ¿Por qué el interés de producir carne de laboratorio?

Desde hace un tiempo, ha aumentado la preocupación por la modificación de los patrones de consumo de la población. La tendencia que prevalece es hacia el consumo de aquellos alimentos que por sus formas de producción garanticen una alimentación más nutritiva para el organismo, y no alteren de manera negativa el equilibrio en el ambiente.

Tomando en cuenta lo anterior, la ganadería para la producción de carne es una de las actividades con mayor impacto ambiental (Tirado et al., 2018). Por lo tanto, la producción de carne de laboratorio surge como una alternativa para satisfacer la creciente demanda de carne de res pero disminuyendo el daño de su producción en el ambiente.

## ¿Qué posibilidades hay para la producción y venta de carne de laboratorio?

En la actualidad son pocas las compañías que están trabajando en el desarrollo de tecnologías para la producción de carne de laboratorio, algunas de éstas se encuentran en Estados Unidos de América e Israel (Gauna y Pérez, 2018). Sin embargo, es importante mencionar que por ahora estas compañías están interesadas en el negocio de vender la mejor tecnología, más que en la producción y la comercialización a gran escala.

Aún no existen datos reales sobre lo que costaría producir carne de laboratorio en grandes cantidades. El costo de la primera porción de carne para hamburguesa producida en un laboratorio fue alrededor de 5 millones de pesos y actualmente se estima que el precio oscila en \$200 pesos (Gauna y Pérez, 2018). Es por ello que para hacer un pronóstico sobre el futuro de la industria es necesario que los costos de la carne de laboratorio puedan llegar a ser igual o mejores que los de la carne producida en forma tradicional. De esa manera, la actual industria de la carne que conocemos podría verse modificada.

## ¿Qué implicaciones tendría para los grandes productores de carne cambiar su proceso de producción tradicional a un proceso de laboratorio?

Para los grandes productores de carne de res cambiar sus procesos tradicionales de producción por un proceso desarrollado en un laboratorio, les implicaría tomar en cuenta diversos aspectos. Entre estos: la construcción de la infraestructura necesaria y la adquisición de los materiales y equipos útiles para producir la carne en condiciones de laboratorio, lo cual significaría un alto costo de los gastos de inversión.

Además, ese cambio conllevaría la inversión de los gastos asociados a la capacitación del personal que realizará la producción de la carne de res en el laboratorio, pues los conocimientos sobre los métodos tradicionales de producción, ya no serían suficientes.

Por lo tanto, al tener en cuenta los costos implicados en las nuevas tecnologías de producción, los grandes productores de carne de res tendrían que cuestionarse, si esa inversión afectaría los ingresos económicos que sus familias están acostumbradas a recibir. Puesto que, hasta ahora, no hay garantía de que la carne de res producida en los laboratorios vaya a ser aceptada por el 100% de las personas que actualmente consumen carne de res.

## Ventajas de la producción de carne de laboratorio

Por otro lado, la probabilidad de que la carne de laboratorio tenga éxito en el mercado va a depender definitivamente de la aceptación por parte de los consumidores de este tipo de alimento.

Algunos investigadores como Bryan y Barnett (2018) han realizado investigaciones para conocer las percepciones de los consumidores sobre la carne de res de laboratorio. Dichos estudios se llevaron a cabo principalmente en Europa y Estados Unidos de América y se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Hay más probabilidad de aceptación por parte de los hombres, los más jóvenes y personas conocedoras de las nuevas tecnologías y mayor nivel de educación.
- La aceptación de la carne de laboratorio varía de acuerdo a la cultura de las personas.
- Algunas personas no consumirían carne de laboratorio porque consideran que no es un producto natural y porque no sería ético.
- Otras objeciones están relacionadas con el sabor y la apariencia, pues se percibe que no son los mismos que posee la carne tradicional.
- Además, la aceptación también dependerá en qué medida el producto es adecuado para la salud.

En el caso de América Latina, según una reciente encuesta realizada a más de 20, 000 personas de 18 países de esta región del continente americano, sólo el 8% de los ciudadanos encuestados estarían dispuestos a consumir la carne de res de laboratorio (Gauna y Pérez, 2018). Dato que tendría que tomarse en cuenta al momento de querer lanzar al mercado dicho producto en países latinoamericanos.

### Ventajas de la producción de carne de laboratorio

Como grandes productores de carne de res, al cambiar los métodos tradicionales de producción por las nuevas tecnologías podrán obtener las siguientes ventajas (Cartín-Rojas y Ortiz, 2018):

- Producir más kilos de carne de res en poco tiempo.
- Maximizar la producción en espacios menores a los utilizados actualmente.
- Reducir los costos asociados a la alimentación del ganado.
- Ofrecer carne de res con mayor valor nutricional, ya que en el laboratorio es posible controlar los porcentajes de composición de ácidos grasos, grasas saturadas, ácidos grasos insaturados, proteínas y micronutrientes esenciales, como el hierro.
- Elaborar carne de res con la composición de nutrientes acorde con la preferencia comercial o necesidad clínica del consumidor.

- Producir carne de res libre de sustancias dañinas y de organismos que causen enfermedades en el ser humano.
- Ofrecer un alimento cuyo proceso de producción genera menos impactos ambientales, asegura el bienestar animal y la no matanza de animales, pues esto son atributos a los que muchos consumidores dan mayor peso.

### Desventajas de la producción de carne de laboratorio

A pesar de las ventajas descritas anteriormente, la producción de carne de laboratorio también presenta actualmente algunas desventajas (Cartín-Rojas y Ortiz, 2018):

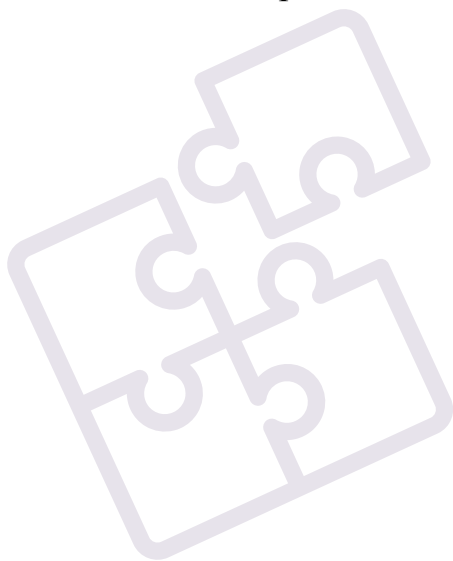
- Su costo es muy elevado para poder llevar su producción a gran escala. Se espera que aproximadamente en 10 años sea posible producir carne de res de laboratorio a un costo similar a la producida de manera tradicional.
- Aún es necesario realizar más investigaciones respecto a la producción de carne con las nuevas tecnologías, para que ésta sea más accesible.
- La percepción por parte de los consumidores hacia el nuevo proceso de producción, pues podrían considerarla como una amenaza para la economía de aquellas personas o sectores de la sociedad que dependen de la ganadería tradicional, por ejemplo: los médicos veterinarios, los matanceros, los

cuidadores del ganado, los vendedores de piensos, entre otros.

- La aceptabilidad del consumidor hacia la carne de laboratorio, ya que diversos estudios han mostrado que la mayoría de los encuestados estarían dispuestos a consumir dicho alimento, siempre y cuando sus características de sabor y composición sean incuestionablemente similares a las de la carne producida de forma natural.

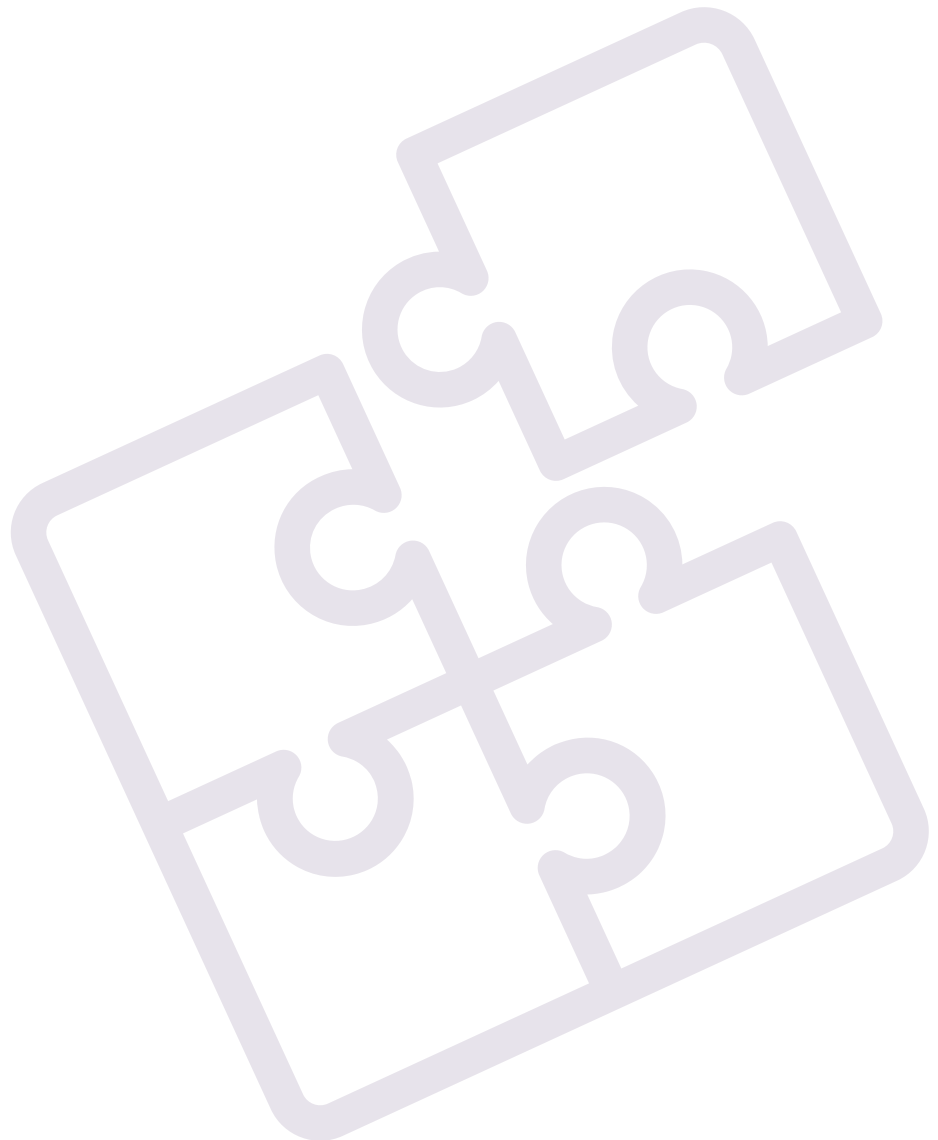
## Referencias

- Bryant, C., y Barnett, J. (2018). Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review. *Meat Science*, 143, 8-17.
- Cartín-Rojas, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(36), 135-144.
- Gauna, D., y Pérez, M. (2018). Carne sintética: 10 Interrogantes en la era de la producción 4.0. Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas, CICPES, INTA.
- Tirado, R., Thompson, K.F., Miller, K.A. & Johnston, P. (2018) Less is more: Reducing meat and dairy for a healthier life and planet - Scientific background on the Greenpeace vision of the meat and dairy system towards 2050. Greenpeace Research Laboratories Technical Report (Review) 03-2018.



## Material complementario

- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “Carne in vitro: todo lo que debes saber” en Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/carne-in-vitro-todo-lo-que-debes-saber/17>
- “Carne de probeta”, en Deutsche Welle: [www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865](http://www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865)
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>



## FICHA DE TRABAJO 19

### ROL: PRODUCTORES DE CARNE DE LABORATORIO (CIENTÍFICOS)

#### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los productores de carne de laboratorio (científicos). El propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los productores de carne de laboratorio (científicos) considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## ¿Por qué producir carne de laboratorio?

Investigadores como Joseph Poore y Thomas Nemecek, de la Universidad de Oxford han realizado estudios para cuantificar el impacto ambiental que ocasionan los productos que comemos. En estos estudios se ha demostrado que la carne de res es la menos amigable con el ambiente (Poore y Nemecek, 2018). Esto se atribuye a que la producción de carne es la principal fuente de generación de metano, el cual es el segundo gas responsable del cambio climático que actualmente estamos viviendo (López, 2019).

En cuanto al uso del suelo, para tener buenos filetes de carne se requiere en promedio 17 veces más tierra que para producir la misma cantidad de proteína de soya y utilizar 15 000 litros de agua por kilogramo de carne (López, 2019). Como si esto no fuera suficiente, actualmente existe una creciente preocupación por el maltrato de las vacas dentro de las granjas en las distintas fases del proceso de producción, sobre todo de las vacas que se tienen en condiciones de confinamiento estricto, para lograr alta eficiencia en la producción de carne.

Debido a estas preocupaciones un grupo de científicos propusieron la producción de carne de res en laboratorio. Eso una vez que se demostró que en una

caja Petri (instrumento de laboratorio), y con medios de cultivo muy sofisticados se pueden transformar y multiplicar células extraídas de las vacas, en fibra muscular, la cual da lugar al músculo que compone a los filetes. De esta manera una sola vaca podría dar lugar a 175 millones de filetes (López, 2019).

Inicialmente uno de los inconvenientes de la carne en laboratorio, son los altos costos que implica su producción. Sin embargo, hoy se trabaja en el mejoramiento del proceso y en la reducción de los costos de su producción, para poder llevarlo a la industria y posteriormente al mercado. También se están haciendo esfuerzos para darle a la carne de laboratorio la textura, el sabor, el aroma y el color, que caracterizan y hacen apetitosa a la carne de res.

## Proceso de producción de la carne de res en el laboratorio

El proceso de producción de carne de laboratorio inicia con una biopsia, un proceso que consiste en extraer de una vaca una muestra de células madre, llamadas mioblastos. Estas células son colocadas en una caja Petri (instrumento de laboratorio) con suero de crecimiento rico en nutrientes. De esa forma se puede pasar de unas cuantas células a 40 000 millones de células.

Posteriormente, mientras se mantengan las condiciones adecuadas dentro de la caja Petri, las células se juntan para formar unos 20 000 miotubos (estructuras cilíndricas parecidas a las fibras musculares). En la siguiente etapa del proceso los miotubos forman fibras musculares dando lugar en unas cuantas semanas al músculo que constituye el filete de la carne (Figura 1). Se tiene la estimación de que una sola vaca podría dar lugar a 175 millones de filetes.

Aún no existen datos reales sobre lo que costaría producir carne de laboratorio en grandes cantidades. El costo de la primera porción de carne para hamburguesa producida en un laboratorio fue alrededor de 5 millones de pesos y actualmente se estima que el precio oscila en \$200 pesos (Gauna y Pérez, 2018). Es por ello que para hacer un pronóstico sobre el futuro de la industria es necesario que los costos de la carne de laboratorio puedan llegar a ser igual o mejores que los de la carne producida en forma tradicional. De esa manera, la actual industria de la carne que conocemos podría verse modificada.



**Figura 1.** *Proceso de producción de carne en un laboratorio.*

## Beneficios de la carne cultivada

Una vez que el problema de los costos de la producción de la carne de laboratorio sea solucionado y esté al alcance de los bolsillos de todos los consumidores, se podrá disfrutar de los siguientes beneficios:

- Tendremos una fuente segura de proteínas de la más alta calidad (López, 2019).
- Carne libre de peligros asociados a plaguicidas, medicamentos veterinarios, metales pesados u hormonas (FAO, 2014).
- Consumir carne sin la presencia de microorganismos que permiten la aparición de enfermedades de transmisión alimentaria (Cartín y Ortiz, 2018).
- No será necesario destinar grandes extensiones de terreno para cultivar plantas para la producción de piensos o alimentos para el ganado y con ello se eliminarán los impactos ambientales asociados a esta etapa de la producción pecuaria.
- También disminuirá drásticamente el porcentaje de tierra utilizada para la crianza y engorda del ganado, lo cual permitiría un mejor control y protección de las áreas naturales al minimizar la presión de la ganadería sobre ellas.
- Se eliminarán los impactos ambientales asociados a la etapa de crianza, engorda, matanza, transporte, despiece y elaboración de la producción del ganado.
- Diversos estudios estiman que el cultivo en laboratorio de carne de res, a escala industrial, generaría una disminución en 99 % del terreno, 95 % del agua, 96 % en gases de efecto invernadero y 45 % de la energía total hoy en día utilizada en la ganadería convencional (Cartín y Ortiz, 2018).
- El ganado ya no estaría sometido a condiciones de sufrimiento en contra de su bienestar.
- La producción de carne en el laboratorio permitiría un mayor volumen de producción en menor tiempo, lo cual significaría una mayor disponibilidad de carne en el mercado local y una mayor posibilidad para todos los sectores sociales de adquirir un producto nutricional básico a un menor costo (Mattick y Allenby, 2012).
- La producción de carne en laboratorio permite controlar los porcentajes de ácidos grasos, de grasa saturada, proteínas y micronutrientes esenciales en la carne. Esto resulta benéfico debido a que se reduciría la incidencia de enfermedades cardiovasculares, asociadas a una dieta inadecuada de altos volúmenes de grasas saturadas de origen animal. Puesto que dichas enfermedades son una de las principales causas de muerte en distintos países (Bhat y Bhat, 2011).

## Referencias

- Bhat, Z. F., y Bhat, H. (2011). Tissue engineered meat-future meat. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 2(1), 1-10.
- Cartín, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(36), 135-144.
- FAO. (2014). Producción y sanidad animal. Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality.html>
- López, A. La carne cultivada. ¿Cómo ves? *Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM*, 249, 8-13.
- Mattick, C. S., y Allenby, B. R. (2012). Cultured meat: The systemic implications of an emerging technology. En 2012 IEEE International Symposium on Sustainable Systems and Technology (ISSST) (pp. 1-6). IEEE.
- Poore, J., y Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.

## Material complementario

- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “Carne in vitro: todo lo que debes saber” en Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/carne-in-vitro-todo-lo-que-debes-saber/17>
- “Carne de probeta”, en Deutsche Welle: [www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865](http://www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865)
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>

# FICHA DE TRABAJO 19

## Rol: Consumidores de carne

### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los consumidores de carne. El propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los consumidores de carne considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## Nuevo León y la carne de res

En el estado de Nuevo León el consumo de carne de res ocupa un lugar muy importante en la dieta de la población, ya que las personas de la zona norte de México han adoptado como parte de su cultura el consumo de dicho alimento. Por lo tanto, es una costumbre que se ha transmitido y compartido a través de cada una de las generaciones. Situación que es diferente en otros estados del país, como los estados del sur, donde predomina el consumo de otros alimentos como las leguminosas, los vegetales o las carnes de pescado, mariscos, pollo o puerco, entre otras.

Este gusto por la carne de res que predomina entre los regios, también está relacionada con la disponibilidad de tierras para la crianza de ganado que existe en la zona norte de México y a los mayores ingresos económicos de las familias, lo cual implica una mejor alimentación (Garza, 2011). Por tal motivo, esta costumbre por el consumo de carne de res es igualmente promovida por la publicidad en los medios de comunicación que realizan las empresas comercializadoras de carne (Alvarado et al., 2016).

## Beneficios nutricionales del consumo de carne producida de manera tradicional

En el estado de Nuevo León el consumo de carne de res ocupa un lugar muy importante en la dieta de la población, ya que las personas de la zona norte de México han adoptado como parte de su cultura el consumo de dicho alimento. Por lo tanto, es una costumbre que se ha transmitido y compartido a través de cada una de las generaciones. Situación que es diferente en otros estados del país, como los estados del sur, donde predomina el consumo de otros alimentos como las leguminosas, los vegetales o las carnes de pescado, mariscos, pollo o puerco, entre otras.

Este gusto por la carne de res que predomina entre los regios, también está relacionada con la disponibilidad de tierras para la crianza de ganado que existe en la zona norte de México y a los mayores ingresos económicos de las familias, lo cual implica una mejor alimentación (Garza, 2011). Por tal motivo, esta costumbre por el consumo de carne de res es igualmente promovida por la publicidad en los medios de comunicación que realizan las empresas comercializadoras de carne (Alvarado et al., 2016).

## Beneficios nutricionales del consumo de carne producida de manera tradicional

La carne de res es conocida y consumida por sus propiedades nutricionales:

- Son fuente de aminoácidos esenciales (o proteínas de alto valor biológico).
- Son fuente de hierro, zinc, potasio, selenio, vitamina B1, B2, B3 y B12.
- Son ricas en colina, un nutriente que: contribuye a construir y mantener las membranas celulares, es clave en la expresión de genes, interviene en el desarrollo del cerebro del feto y de los niños pequeños, y que nuestro organismo utiliza para producir acetilcolina (un neurotransmisor responsable de la memoria funcional, el control muscular y el estado de ánimo).
- Proporciona ácidos grasos como el omega-3.

Las guías alimentarias para la población mexicana recomiendan consumir menos de 500 gramos de carne por persona a la semana, incluso menos de 300 gramos por persona a la semana sería aún mejor (Bonvecchio et al., 2015). Esta recomendación se debe a que la carne de res también contiene grasas saturadas y colesterol, y un consumo excesivo de esta podría ocasionar daños a la salud.

## Beneficios nutricionales del consumo de carne producida en laboratorio

Debido a los múltiples problemas asociados al consumo de carne de res, actualmente algunos científicos están produciendo carne de res en un laboratorio, una de sus intenciones es dar solución a dichos problemas.

Uno de los beneficios que aportaría el consumo de esta carne es que al ser elaborada en un laboratorio, es posible usar herramientas que permitan mejorar sus características de calidad, entre las que se incluye su valor nutricional. Esto se debe a que se pueden controlar los porcentajes de composición y proporción de ácidos grasos, el contenido de grasa saturada, la proteína y los micronutrientes esenciales como el hierro (Cartín y Ortíz, 2018). De esta forma se puede producir carne con los requerimientos que el cuerpo necesita sin afectar la salud del consumidor.



## ¿Qué opinan los consumidores de carne sobre la carne de res de laboratorio?

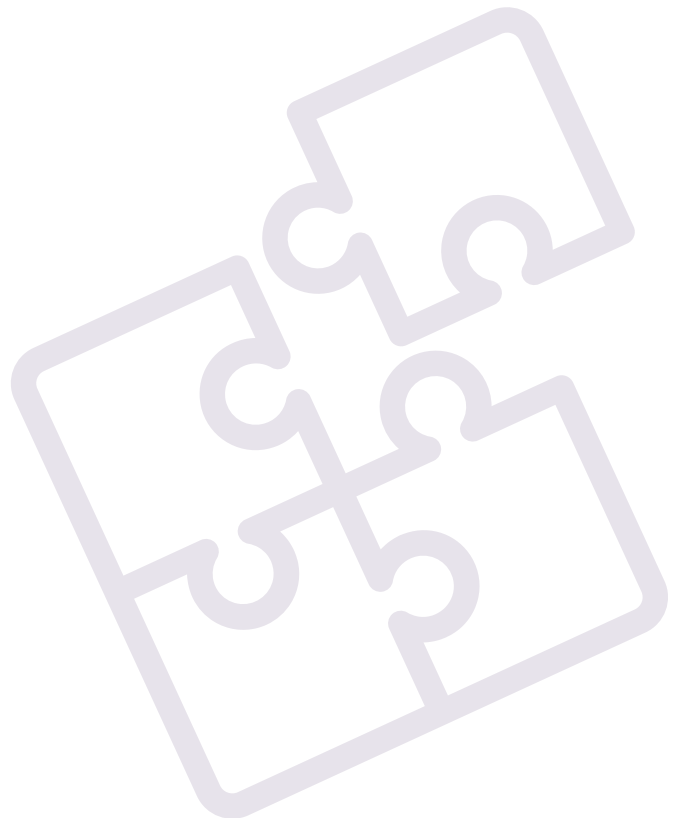
Existen diversas opiniones sobre este nuevo producto que pretende posicionarse en el mercado de productos de origen animal. Algunas de estas opiniones provienen indiscutiblemente de los consumidores de carne de res y entre ellas destacan las siguientes (Wilks y Phillips, 2017):

### **Opiniones positivas**

- Su proceso de producción es más amigable con el ambiente.
- Es menos probable adquirir una enfermedad infecciosa transmitida por el consumo de alimentos de origen animal.
- Los animales (las vacas) no estarían sometidas a condiciones de maltrato animal.
- Ayudaría a reducir el impacto del calentamiento global causado por la ganadería.
- Es una alternativa que tiene el potencial de resolver el problema del hambre mundial.
- Hay mayor disposición de parte de algunas personas a comer carne de laboratorio regularmente o como un sustituto de la carne de res.
- Hay mayor disponibilidad de comer carne de laboratorio que sustitutos de la carne elaborados con soya.

### **Opiniones negativas:**

- La carne de res producida en laboratorio no posee el mismo sabor que la carne de res tradicional.
- Es menos natural y por lo tanto menos apetecible.
- No hay disposición por pagar más por la carne de laboratorio en comparación con lo que se paga actualmente por la carne de res tradicional.
- La introducción en el mercado de carne de laboratorio afectará de manera negativa a los granjeros o productores de ganado.
- El consumo de carne de laboratorio no es ético.



## Referencias

- Alvarado, E., Morales, D., y Contreras, C. (2016). La percepción de los jóvenes sobre la producción, consumo y bienestar animal en Monterrey, Nuevo León. ECORFAN, 1, 19-31.
- Bonvecchio, A., Fernández, A. C., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A. B., y Rivera, J. A. (2015). Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. Academia Nacional de Medicina. D.F., México: Intersistemas.
- Cartín, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. Revista de Medicina Veterinaria, 1(36), 135-144.
- Garza, D. G. (2011). Una etnografía económica de los tacos callejeros en México. El caso de Monterrey. Estudios Sociales: Revista de investigación científica, 19(37), 31-63.
- Wilks, M., y Phillips, C. J. (2017). Attitudes to in vitro meat: A survey of potential consumers in the United States. PloS one, 12(2).

## Material complementario

- “Consumo de carnes rojas y procesadas: qué tenemos que tener en cuenta los consumidores” en Infoalimentos: <https://www.infoalimentos.org.ar/temas/salud-y-alimentos/418-consumo-de-carnes-rojas-y-procesadas-que-tenemos-que-tener-en-cuenta-los-consumidores>
- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “Carne in vitro: todo lo que debes saber” en Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/carne-in-vitro-todo-lo-que-debes-saber/17>
- “Carne de probeta”, en Deutsche Welle: [www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865](http://www.dw.com/es/carne-de-probeta/av-18500865)
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeroszarticulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>

# FICHA DE TRABAJO 19

## ROL: NUTRIÓLOGOS

### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los nutriólogos. El propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los nutriólogos considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## ¿Qué opinan los nutriólogos?

La carne es uno de los productos alimenticios mejor conocidos por poseer proteínas, aminoácidos, minerales, grasas, vitaminas y otros componentes. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de consumir carne está relacionada con sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas que pueden ser fácilmente digeridos, absorbidos, y utilizados por nuestro organismo (FAO, 2019).

Se estima que el porcentaje promedio de proteína que podemos adquirir de la carne de res cruda producida por medios tradicionales es aproximadamente el 20 %, y que el consumir 100 g de carne cocida al día nos cubre el 50% de los requerimientos nutricionales diarios (Ferreirim, 2018).

A pesar de que se ha comprobado que la carne de res nos proporciona nutrientes que el cuerpo necesita, diversas investigaciones también han demostrado los efectos que tiene en la salud el consumo excesivo de carne de res.

## Problemas de salud vinculados al consumo de carne

A continuación se presentan algunos datos que debes conocer respecto a la carne de res:

- El consumo de carne de res está asociado al desarrollo de enfermedades como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo II, enfermedades del intestino o enfermedades crónicas del hígado (Ferreirim, 2018).
- El riesgo de sufrir un infarto aumenta un 31% al ingerir una porción diaria de carne de res (Ferreirim, 2018).
- Las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados como la salmonella, campylobacter, E. coli, entre otras están asociadas en gran medida al consumo de alimentos de origen animal (Ferreirim, 2018).
- El consumo elevado de carnes rojas, procesadas y sin procesar se asocia con un mayor riesgo de muerte a temprana edad (Petermann et al., 2018)

Debido a estos problemas, actualmente muchas personas han optado por modificar sus dietas disminuyendo la cantidad de carne que consumen o eliminándola por completo de su dieta y sustituyéndola por otro tipo de alimentos que proporcionen los mismos nutrientes que la carne, como los vegetales o las leguminosas. Sin embargo, no todas las

personas están dispuestas a realizar este tipo de modificaciones a su dieta.

Por lo tanto, a algunas personas se les sugieren otras opciones como la carne de res orgánica, que ya es producida en distintos lugares, el consumo de carnes blancas como la de pollo o pescado, e incluso en un futuro se recomendaría también el consumo de carne de res de laboratorio, pues todas estas son alternativas para disminuir el consumo de carne de res producida de manera tradicional.

### ¿Qué opinan los nutriólogos?

En la actualidad, cada vez más personas están interesadas en mejorar sus condiciones de salud y eso las ha llevado a modificar sus dietas y buscar alternativas alimenticias, como el consumo de carne de res orgánica, ya que algunas personas consideran que los alimentos orgánicos son más saludables para ellos y para sus hijos, además de que son alimentos amigables con el ambiente (Napolitano, Girolami y Braghieri, 2009).

Entre las características de la carne orgánica se encuentran: que el uso de productos farmacéuticos en la producción del ganado se reduce notablemente, así como el uso de organismos genéticamente modificados, además la carne no proviene de vacas alimentadas con piensos producidos con productos químicos como los fertilizantes (Napolitano et al., 2009).

La principal diferencia nutricional entre la carne de res tradicional y la carne de res orgánica es que esta última, además de proporcionar más vitamina A y E, tiene una mayor concentración de grasas omega-3 (Dowling y Dunn, 2018), las cuales son consideradas esenciales ya que nuestro organismo no tiene la capacidad de producirlas y contribuyen principalmente al adecuado funcionamiento del corazón.

### Beneficios nutricionales del consumo de carne producida en laboratorio

Debido a los múltiples problemas asociados al consumo de carne de res, actualmente algunos científicos están produciendo carne de res en un laboratorio, una de sus intenciones es dar solución a dichos problemas.

Uno de los beneficios que aportaría el consumo de esta carne es que al ser elaborada en un laboratorio, es posible usar herramientas que permitan mejorar sus características de calidad, entre las que se incluye su valor nutricional. Esto se debe a que se pueden controlar los porcentajes de composición y proporción de ácidos grasos, el contenido de grasa saturada, la proteína y los micronutrientes esenciales como el hierro (Cartín y Ortiz, 2018). De esta forma se puede producir carne con los requerimientos que el cuerpo necesita sin afectar la salud del consumidor.

## Referencias

- Cartín, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(36), 135-144.
- Dowling, L. y Dunn, L. (31 de julio de 2018). ¿Son más saludables las carnes rojas orgánicas, alimentadas con pasto y sin hormonas? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://es.innernesself.com/content/living/health/food-and-nutrition/healing-diet/17523-is-organic-grass-fed-and-hormone-free-red-meat-any-healthier.html>
- Ferreirim, L. (22 de junio de 2018). 10 datos preocupantes sobre los efectos del actual nivel de consumo de carne en nuestra salud [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://es.greenpeace.org/es/noticias/10-datos-preocupantes-sobre-los-efectos-de-la-carne-en-nuestra-salud/>
- Napolitano, F., Girolami, A., y Braghieri, A. (2009). Organic meat: market development and consumer willingness to pay. En L. Amsel y L. Hirsch. (Eds.), *Food Science and Security* (pp. 253-266). Potenza, Italia: Nova Science Publishers, Inc.
- Petermann, F., Leiva, A., Martínez, M. A., Durán, E., Labraña, A. M., Garrido-Méndez, A., y Celis-Morales, C. (2018). Consumo de carnes rojas y su asociación con mortalidad. *Revista chilena de nutrición*, 45(3), 293-295.

## Material complementario

- “Consumo de carnes rojas y procesadas: qué tenemos que tener en cuenta los consumidores” en Infoalimentos: <https://www.infoalimentos.org.ar/temas/salud-y-alimentos/418-consumo-de-carnes-rojas-y-procesadas-que-tenemos-que-tener-en-cuenta-los-consumidores>
- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>

## FICHA DE TRABAJO 19

### Rol: Vegetarianos

#### Indicaciones

A continuación, los invitamos a leer la siguiente información relacionada con el rol de los nutriólogos. El propósito de la lectura es que conozcas los aspectos que los nutriólogos considerarían para tomar una decisión respecto al consumo de carne de laboratorio, como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res.

Después de realizar la lectura, los invitamos a revisar el material complementario que aparece al final, ya que dicha información permitirá que amplíen sus ideas para tomar una postura desde el rol asignado, ante la pregunta planteada en el texto María y el consumo de carne de res. De esa forma, podrán participar activamente en el desarrollo de la mesa redonda que se realizará como parte de la próxima actividad.



## Conociendo a los vegetarianos

El término vegetariano se aplica a aquella persona que decidió excluir las carnes de su alimentación. Las razones por las que las personas deciden adoptar este tipo de alimentación pueden ser éticas (procurando el bienestar animal), económicas (para reducir los gastos en alimentos), medioambientales (para reducir los impactos ambientales derivados de la producción de carnes), religiosas (para respetar la vida de los animales como seres conscientes hijos de un Dios) o por salud (para disminuir el riesgo de sufrir enfermedades como el cáncer, diabetes, obesidad, entre otras.)

Dichos motivos son el resultado del cambio casi radical que ha sufrido nuestro patrón de consumo de alimentos en los últimos años, y que no solo está teniendo consecuencias en nuestra salud sino también en la salud de nuestro planeta. Se ha pasado de comer “cosas con carne” a comer “carne con cosas” y eso conlleva muchos riesgos para la población (Greenpeace, 2018). Por ello, la exclusión de la carne de nuestra dieta contribuye a la disminución de dichos riesgos.

Desde el punto de vista nutricional, una alimentación basada en alimentos de origen vegetal bien planificada puede proporcionar beneficios para la salud. En este sentido, se han identificado alimentos con los cuales se puede sustituir el consumo

de carne y al mismo tiempo obtener los nutrientes que ésta nos proporciona.

## ¿Con qué sustituimos la carne de res?

La carne de res es principalmente fuente de proteínas, además de ser fuente de hierro, zinc, selenio, potasio, ácidos grasos omega-3 y vitaminas B12. Entre los alimentos que nos pueden proporcionar los mismos nutrientes y que se incluyen dentro de las dietas vegetarianas están los siguientes:

- **Proteínas:** legumbres (soya, porotos, lentejas, garbanzos, etc.), productos de soya (bebidas a base de soya, tempeh y tofu), frutos secos (nueces, almendras, maní, avellanas, etc.), semillas, cereales (arroz integral, trigo, maíz, avena, cebada, quinoa, amaranto, etc.).
- **Hierro:** legumbres, berro, espinaca, acelga, semillas, frutas secas y desecadas, algas, tofu y cereales fortificados con hierro.
- **Ácidos grasos:** semillas de lino y chía, aceite de soya, canola, lino y chía y frutos secos (nueces).
- **Zinc:** legumbres, productos de soya (tofu, tempeh), cereales (germen de trigo), semillas, frutos secos.
- **Selenio:** frutos secos (nueces, almendras), cereales (arroz, avena y trigo), habas, semillas de calabaza, semillas de girasol, ajo, hongos (champiñones).

- **Potasio:** legumbres (frijoles pintos, soya o lentejas), frutas (plátano, papaya, pasas, mango, etc.) vegetales (papas, camote, tomates) y hongos (champiñones).
- **Vitamina B12:** alimentos fortificados con vitamina B12 (bebidas a base de soya, hamburguesas de soya, cereales para el desayuno, fideos, harinas, extracto de levadura, entre otros).

## ¿Con qué sustituimos la carne de res?

Debido a los múltiples problemas asociados al consumo de carne de res, actualmente algunos científicos están produciendo carne de res en un laboratorio, la cual promete varios beneficios.

Uno los beneficios que aportaría el consumo de esta carne es que al ser elaborada en un laboratorio, es posible usar herramientas que permitan mejorar sus características de calidad, entre las que se incluye su valor nutricional. Esto se debe a que se pueden controlar los porcentajes de composición y proporción de ácidos grasos, el contenido de grasa saturada, la proteína y los micronutrientes esenciales como el hierro (Cartín y Ortiz, 2018). De esta forma se puede producir carne con los requerimientos que el cuerpo necesita sin afectar la salud del consumidor.

Por otro lado, consumir carne de res producida en laboratorio promete también beneficios para el ambiente, puesto que se eliminarían los impactos ambientales

asociados a la etapa de crianza, engorda, transporte, matanza, y despiece de la producción tradicional del ganado. Incluso el ganado ya no estaría sometido a malas condiciones en contra de su bienestar.

## Desventajas del consumo de carne producida en laboratorio

A pesar de los múltiples beneficios que la carne de res de laboratorio puede aportarnos, existe una división de opiniones respecto a su consumo y producción. Esta diferencia de opiniones se debe a que se han identificado algunas desventajas asociadas a la carne de laboratorio, que desde el punto de vista de los vegetarianos es necesarias tomarlas en cuenta, como las que se describen a continuación:

Algunos investigadores opinan que una vez que el precio de la carne de laboratorio sea accesible para todos, la sustitución de carne de res tradicional por carne de laboratorio no sería tampoco amigable con el ambiente, dado que existiría la necesidad de fabricar dicho tipo de carne a gran escala y será necesario la construcción de grandes industrias, las cuales emitirían dióxido de carbono y por ende contribuirían al calentamiento global (López, 2019).

Por otro lado, para quienes son vegetarianos por razones religiosas o espirituales, las células que provienen de un animal podrían tener el alma de ese animal, por lo tanto ellos no estarían dispuestos a comer esa carne.

## Referencias

- Cartín, A., y Ortiz, P. (2018). Ventajas y desventajas del cultivo de carne in vitro: perspectivas desde la seguridad alimentaria. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(36), 135-144.
- Greenpeace. (2018). La insostenible huella de la carne en España. Recuperado de <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/03/INFORME-CARNEv5.pdf>
- Infoalimentos. (12 de febrero de 2020). Alimentación vegetariana: todo lo que hay que tener en cuenta [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/424-alimentacion-vegetariana-todo-lo-que-hay-que-tener-en-cuenta>
- López, A. (2019). La carne cultivada. ¿cómo ves? *Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM*, 249, 8-13.

## Material complementario

- “Alimentación vegetariana: todo lo que hay que tener en cuenta” en Infoalimentos: <https://www.infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/424-alimentacion-vegetariana-todo-lo-que-hay-que-tener-en-cuenta>
- “El futuro de la carne” episodio de la serie “En pocas palabras” en Netflix.
- “Carne in vitro: todo lo que debes saber” en Muy interesante: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/carne-in-vitro-todo-lo-que-debes-saber/17>
- “La carne cultivada” en ¿Cómo ves?: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/249/la-carne-cultivada>
- “Carne cultivada en laboratorio: ¿Te la comerías?” en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=cSLtCgke08E>

# FICHA DE TRABAJO 20

## Tomando una decisión

Integrantes

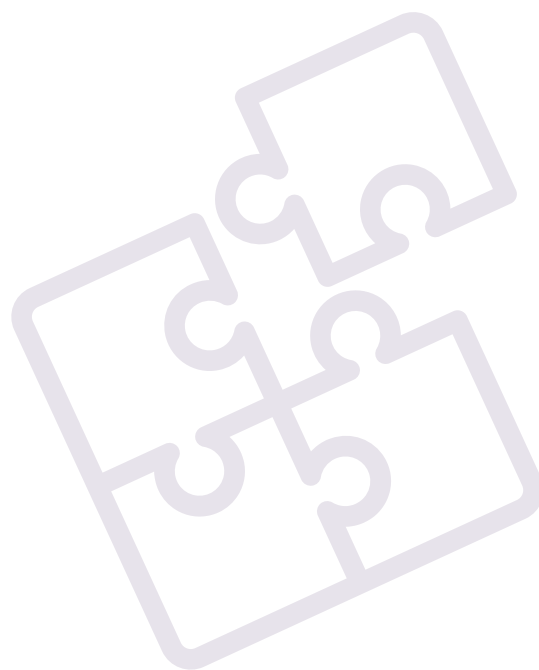
Fecha:

Objetivos de la actividad

- Promover sus capacidades de expresar y fundamentar tus ideas en torno a un tema socio-científico.
- Reconocer la diversidad de posturas que se presentan ante un tema que involucra a diversos actores de la sociedad.
- Ser empático hacia cada una de las posturas y reconocer el valor de cada una de éstas.

Indicaciones

Lean con atención la siguiente pregunta y considerando el rol que les fue asignado, seleccionen una de las cuatro opciones que presentamos. Posteriormente, en el cuadrante de la opción seleccionada, los invitamos a escribir las razones por las cuales la eligieron.



**Totalmente de  
acuerdo**

**De acuerdo**

¿Están de acuerdo con  
que se consuma carne  
de laboratorio como una  
alternativa para reducir  
los impactos ambientales  
generados por la  
producción  
de carne de res?

**Totalmente en  
desacuerdo**

**En desacuerdo**

# FICHA DE TRABAJO 21

## REFLEXIÓN FINAL

Nombre:

No. de lista

Fecha:

Objetivos de la actividad

- Reflexionar de forma crítica y tomar decisiones de manera individual ante el consumo de carne de laboratorio.

Indicaciones

Para desarrollar esta ficha de trabajo te invitamos a reflexionar sobre el tema socio-científico que ha sido estudiado de manera grupal. En esta ocasión nos interesa conocer tu decisión individual, para lo cual te planteamos las siguientes dos preguntas.

Lee con atención las siguientes preguntas, reflexiona y responde lo que se te solicita.

- 1 Si tú estuvieras en la situación de María, ¿Estarías de acuerdo con que se consuma carne de laboratorio como una alternativa para reducir los impactos ambientales generados por la producción de carne de res?

Sí ☐

No ☐

- 2 ¿Por qué?

