

Nuestra Familia Sana
Programa de Educadores Comunitarios
de Genómica

Manual de Capacitación de
Instructores



Nuestra Familia Sana

Todas las opiniones, hallazgos y conclusiones o recomendaciones expresadas en este material pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Fundación Nacional de Ciencias.

Desarrollado por:

Grisel Trejo, MPH¹
Timothy D. Howard, PhD¹
Sara A. Quandt, PhD¹
Thomas A. Arcury, PhD¹
DaKysha Moore, PhD²
Joanne C. Sandberg, PhD¹

1 Wake Forest School of Medicine
Winston-Salem, NC 27157

2 John R. and Kathy R. Hairston College of Health and Human Sciences
North Carolina Agricultural and Technical State University
Greensboro, NC 27411

Este material está basado en el trabajo respaldado por la Fundación Nacional de Ciencias
Grant # 1612616

Para más información contacte a:

Joanne C. Sandberg, PhD
Wake Forest School of Medicine
Medical Center Boulevard
Winston-Salem, NC 27157
336-716-4308
jsandber@wakehealth.edu

Copyright 2021
Facultad de Medicina Wake Forest

Sugerencia para citar esta publicación: Trejo G, Howard TD, Quandt SA, Arcury TA, Moore D, Sandberg JC. *Nuestra Familia Sana: Programa de Educadores Comunitarios de Genómica. Manual de Capacitación de Instructores.* Winston-Salem, NC: Wake Forest School of Medicine, 2021

PROGRAMA DEL EDUCADORES COMUNITARIOS DE GENÓMICA
MANUAL DE CAPACITACIÓN DE INSTRUCTORES
ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	PÁGINA 7
CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROGRAMA	PÁGINA 11
A. Conociéndose Unos a Otros	Página 13
B. Introducción al Programa	Página 14
C. Propósito del Programa	Página 15
D. Principios.....	Página 15
E. Confidencialidad	Página 16
CAPÍTULO 2. CONOCIENDO A UN EDUCADOR.....	PÁGINA 19
A. ¿Qué es un Educador Comunitario?	Página 21
B. Expectativas de un Educador	Página 23
C. Profesionalismo	Página 24
D. Reclutamiento de Participantes	Página 25
E. Seguridad Personal	Página 27
F. Salud Personal	Página 28
CAPÍTULO 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA GENÓMICA	PÁGINA 29
A. Células, ADN y Genes	Página 32
B. Mutaciones	Página 37
C. Comunicación entre Células.....	Página 39
D. Fertilización	Página 41
E. Cambios Epigenéticos	Página 44
F. Riesgo Genético	Página 48
G. Reuniendo Todo el Conocimiento.....	Página 49
CAPÍTULO 4. EXPOSICIONES AMBIENTALES: EL GANCHO	PÁGINA 53
A. Estructura de las Lecciones	Página 56
B. Lecciones de Exposiciones Ambientales	Página 57
CAPÍTULO 5. CONCEPTOS BÁSICOS DE ENSEÑANZA.....	PÁGINA 59
A. Aprendizaje Informal	Página 61
B. Consejos Útiles para Facilitar el Aprendizaje	Página 63
C. Manteniendo a los Participantes Involucrados.....	Página 64
CAPÍTULO 6. SITUACIONES ESPECIALES	PÁGINA 67
A. Abuso y Negligencia Infantil	Página 68
B. Sospecha de Violencia Doméstica	Página 70
C. Sospecha de Abuso de Drogas	Página 71
D. Señales de Depresión.....	Página 72

CAPÍTULO 7. APÉNDICES.....	PÁGINA 73
A. Apéndice 1. Microscopio y Portaobjetos	Página 74
B. Apéndice 2. Configuración de la Cámara Inalámbrica	Página 76
C. Apéndice 3. Recomendación de Portaobjetos	Página 77
D. Apéndice 4. Imágenes de Células.....	Página 78
E. Apéndice 5. Modelo de ADN.....	Página 79
F. Apéndice 6. Modelo de Comunicación entre Células	Página 80
G. Apéndice 7. Modelos de ADN de Limpiapipas	Página 81
H. Apéndice 8. Rompecabezas de Riesgo.....	Página 82
I. Apéndice 9. Actividad de BPA.....	Página 83
J. Apéndice 10. Actividad de Contenedores de Plomo.....	Página 84
K. Apéndice 11. Actividad de Contenedores de BPA.....	Página 85
L. Apéndice 12. Actividad de Tubos de Azúcar	Página 86
M. Apéndice 13. Preguntas Frecuentes.....	Página 89
N. Apéndice 14. Caja de Herramientas para el Educador	Página 95
O. Apéndice 15. Recursos de Exposiciones Ambientales.....	Página 96
P. Apéndice 16. Hoja de Seguimiento de Participantes	Página 98

INTRODUCCIÓN

El Programa *Nuestra Familia Sana* de Educadores Comunitarios de Genómica es un modelo comunitario de aprendizaje informal sobre la genómica que es cultural y lingüísticamente apropiado para adultos latinos con bajo nivel de alfabetización. Fue desarrollado e implementado por un equipo de investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Wake Forest (WFUSM) con experiencia en genómica y educación en la salud pública. Con el fin de involucrar a los estudiantes que pueden tener poco conocimiento o interés en genética y genómica, hemos combinado información sobre estrategias concretas para mantener a las familias saludables al reducir las exposiciones ambientales con contenido genético y genómico. Los adultos latinos tienen un gran interés en temas para mejorar el bienestar de sus familias. Por lo tanto, usamos ese interés como un gancho para alentar su participación en oportunidades de aprendizaje sobre un tema de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por sus siglas en inglés) que muchas personas, sin una sólida fundación científica, encuentran intimidante. Durante la investigación, miembros de la comunidad Latina impartieron sesiones de aprendizaje en los hogares de las personas o en organizaciones comunitarias confiables con el fin de disminuir aún más la intimidación.

Los adultos latinos en los Estados Unidos (EE. UU.) suelen estar poco representados en las oportunidades de aprendizaje informales de STEM. El acceso a tales oportunidades está particularmente limitado para los adultos inmigrantes latinos que tienen una educación formal limitada y no tienen dominio del inglés. En los EE. UU., el 55 % y el 47 % de los inmigrantes adultos de México y América Central, respectivamente, tienen una educación inferior al noveno grado; 26% tiene educación secundaria (ambas regiones); y el 17 % y el 8 %, respectivamente, tienen educación universitaria.^{1, 2} Más personas latinas han nacido en los EE. UU. que los años anteriores, lo que aumentó el dominio del inglés entre los adolescentes y adultos jóvenes a un (76 %), pero solo alrededor del 55 % de los latinos entre los 34 y 49 años informan que hablan inglés “muy bien”.³ Además de posibles barreras por el idioma y una educación formal limitada, muchos adultos inmigrantes latinos en los EE. UU. enfrentan más desafíos para tomar parte de un aprendizaje informal, incluyendo limitaciones en recursos financieros, falta de documentación, transporte, percepción de que los programas u organizaciones como los museos no son para gente como ellos, y la falta de percepción de ser una persona que puede aprender sobre las ciencias.^{4, 5}

Por lo tanto, la educación informal personalizada es importante para romper las barreras e involucrar a los adultos latinos de habla hispana que no dominan el inglés y que pueden tener una alfabetización limitada en español en los programas informales de aprendizaje STEM. Los conceptos STEM deben presentarse de una manera cultural y lingüísticamente apropiada para disminuir cualquier intimidación y aumentar el interés. El enfoque de este programa educativo de genómica es involucrar a miembros de la comunidad latina de habla hispana en oportunidades informales de aprendizaje que abordan conceptos genómicos. La cantidad de latinos que pueden beneficiarse de aprender sobre la genómica básica es considerable.

Para este proyecto, hemos modificamos una estrategia que se ha utilizado en un área diferente. Los educadores de salud, o educadores, son reconocidos como un medio eficaz para brindar información y servicios de salud a los latinos. Se ha descubierto que son una forma

eficaz de ampliar la prestación de servicios de salud existentes y proporcionar servicios culturalmente competentes para las poblaciones minoritarias, inmigrantes y marginadas que tienen necesidades particulares.^{6,7} Este proyecto utiliza estrategias similares a las que utilizan los educadores de salud, pero en el contexto del aprendizaje informal sobre temas de STEM. Los educadores comunitarios tienen conocimiento sobre su comunidad, tienen conexiones sociales y minimizan las barreras causadas por falta de confianza. La motivación para desarrollar este programa educativo llevado a cabo por educadores comunitarios fue desarrollar una estrategia y materiales específicos para involucrar a inmigrantes adultos de México y América Central en el aprendizaje informal de STEM sobre genética y genómica. Esto requería que el contenido no solo fuera científicamente correcto, sino que se desarrollara y presentara de una manera cultural y lingüísticamente apropiada para la población en un contexto que no sea intimidante. El equipo utilizó una asociación ya existente de investigación participativa basada en la comunidad (CBPR) para desarrollar, implementar y refinar los materiales. Las experiencias, el conocimiento y las asociaciones de estudios previos ayudaron a dar forma a este programa.

Este programa está diseñado para que los educadores interactúen con los participantes durante las 3 a 5 sesiones. Los planes de las lecciones se deben presentar en orden, pero se puede enseñar más de una lección en una sola sesión. Estas sesiones pueden ocurrir en el hogar de los participantes, en pequeñas reuniones en los hogares de otros o en su organización. El método de entrega de este programa se puede modificar para adaptarse a las necesidades de su organización. Las visitas múltiples juegan un papel vital en el aprendizaje y ayudan al educador a establecer una relación personal con los participantes. Llevar a cabo el programa en varias visitas permite al participante hacer preguntas que puedan surgir sobre el contenido del programa. Este tipo de “personalismo” es un componente importante en las culturas latinoamericanas. Para obtener el mayor éxito, las lecciones se deben implementar en el orden debido dado que el contenido de sobre los temas de STEM de las sesiones subsecuentes se basa en la información y los conceptos presentados en sesiones anteriores.

Si su organización ofrece este programa mediante el uso de educadores comunitarios, no es necesario que los educadores tengan experiencia previa en enseñanza o STEM. Los buenos educadores comunitarios serán aquellos que sean líderes y miembros confiables de sus comunidades, tengan la capacidad de comunicarse de manera efectiva, estén dispuestos a aprender y enseñar, y tengan entusiasmo. En este manual incluye toda la información necesaria para la capacitación de los educadores comunitarios.

Este manual fue desarrollado con el fin de servir como una guía para los capacitadores y directores de programas de educación informal en ciencia y genómica. La información en este manual ilustra un entrenamiento efectivo para el currículo de *Nuestra Familia Sana*. El manual está dividido en diferentes secciones que incluyen información sobre el programa, actividades y materiales de aprendizaje que pueden reproducirse y modificarse fácilmente para adaptarse a las necesidades específicas de su organización. La capacitación para educadores está diseñada para preparar a personas que forman parte de la comunidad Latina para trabajar con participantes de habla hispana. Los educadores serán capacitados utilizando el manual de capacitación, rotafolios y actividades interactivas, además de la presentación de las lecciones. Esta capacitación incluirá información sobre los deberes de los educadores, los factores ambientales y cómo estos pueden influir en la salud, información básica sobre genética y genómica, los procedimientos

administrativos, y maneras efectivas de como presenta la información a los participantes en cualquier entorno. Al final de la capacitación, se les deberá dar a los educadores la oportunidad de practicar cómo ser un educador eficaz y líder de su comunidad. Para capacitar a los educadores de manera efectiva, se recomienda que:

- ❖ Se familiarizarse con todo el contenido y finalidad del programa antes de la sesión de capacitación.
- ❖ Se realicen todos los cambios necesarios a los documentos.
- ❖ Imprima y organice los materiales de capacitación.
- ❖ Fomente la participación entre todos los educadores.

Se desarrolló un manual de capacitación para los educadores para que el educador lo utilice durante la capacitación e incluye información sobre el diseño y los objetivos del proyecto, e información sobre genómica y exposiciones ambientales. Este define el papel y las responsabilidades de un educador, e incluye información sobre los métodos educativos apropiados para adultos, particularmente una en la que muchos de los adultos tendrán una alfabetización limitada.

Cada sección de este manual de capacitación para entrenadores contiene objetivos de aprendizaje para los educadores, notas para guiar al entrenador, procedimientos para involucrar a los participantes con los materiales y el contenido, y el contenido del manual de capacitación para educadores. Los extractos del manual de capacitación para educadores se incluyen en cuadros de texto. Los procedimientos describen cómo se compartirá la información con educadores comunitarios. El entrenador debe estar familiarizado con el contenido del manual para poder brindar la información de manera precisa, profesional y cómoda. Este manual cubre mucha información. La capacitación del educador debe llevarse a cabo durante una serie de días para permitir que los educadores reflexionen sobre la información y practiquen la enseñanza. A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se puede hacer un programa de capacitación:

Sesión 1: La primera sesión de capacitación podría cubrir los capítulos 1-2.

Sesión 2: Esta sesión podría cubrir el contenido de genética y exposición ambiental en los capítulos 3 y 4.

Sesión 3: Esta sesión cubrirá los capítulos 5 y 6 y los educadores pueden practicar la enseñanza de la(s) lección(es).

Todos los materiales se encuentran disponibles en inglés y español, con excepción de los videos, que están en español. También existen videos en español con subtítulos en inglés. Los materiales para cada lección incluyen un video animado, un manual del educador, un plan de lección, actividades prácticas, un rotafolio de enseñanza y folletos para los participantes. Sin embargo, su organización puede modificar el contenido del programa para que sea ajustado mejor a su entorno, necesidades y objetivos. Por favor tome en cuenta que será necesario editar algunas secciones de este documento y del manual de capacitación para los educadores y personalizarlos para su organización. Este manual está diseñado para imprimirse como páginas dobles impuestas y sus páginas se leen como un libro (o se agregan a una carpeta); por lo tanto, hay muchas páginas dejadas en blanco a propósito.

Usted podrá encontrar el contenido recomendado para la caja de herramientas del educador en el Apéndice 14. También le recomendamos que prepare paquetes para entregar a los participantes que incluyan copias impresas de todas las lecciones (<https://school.wakehealth.edu/departments/family-and-community-medicine/nuestra-familia-sana>) y cualquier infografía ambiental adicional que elija su organización. Hay una lista de infografías recomendadas en el Apéndice 15. Estos paquetes son útiles para ayudar a los participantes a promover aún más los conceptos que aprendieron con otras personas de la comunidad. Además, los Apéndices 1-12 tienen recomendaciones de los elementos necesarios para las actividades de cada lección.

Referencias

1. Budiman A. Key findings about U.S. immigrants. Pew Research Center, Washington, D.C. [Internet] 2020 Aug 20. [cited 2022 Feb 01]. Available from: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/08/20/key-findings-about-u-s-immigrants/>
2. Noe- Bustamante L. Education levels of recent Latino immigrants in the U.S. reached new highs as of 2018. Pew Research Center, Washington, D.C. [Internet] 2020 April 7. [cited 2022 Feb 02]. Available from: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/04/07/education-levels-of-recent-latino-immigrants-in-the-u-s-reached-new-highs-as-of-2018/>
3. Krogstad JM. Rise in English proficiency among U.S. Hispanics is driven by the young. 2016. Washington, D.C.: Pew Research Center;2013.
4. Sacco K, Falk JH, Bell J. Informal Science Education: Lifelong, Life-Wide, Life-Deep. Plos Biology. Nov 2014;12(11).
5. Stein JK, Garibay C, Wilson KE. Engaging immigrant audiences in museums. Museums & Social Issues. 2008;3(2), 179–196.
6. Martin C. Reducing Racial and Ethnic Disparities: Quality Improvement in Medicaid Managed Care Toolkit. Hamilton, NJ: Center for Health Care Strategies, Inc.; 2007.
7. Kim S, Koniak-Griffin D, Flaskerud JH, Guarnero PA. The impact of lay health advisors on cardiovascular health promotion: using a community-based participatory approach. J Cardiovasc Nurs. 2004;19(3);192-199.



1

**CONCEPTOS
BASICOS DEL
PROGRAMA**

FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA

Objetivos

- ❖ Presentar a los miembros del equipo.
- ❖ Generar respeto y confianza entre los educadores y el equipo.
- ❖ Familiarizar a los educadores de *Nuestra Familia Sana* acerca del propósito del programa presentando las metas, creencias y los principios del programa y de su organización.

Nota:

- ❖ La información que probablemente desee modificar para su organización se presentará en **color naranja**. Sin embargo, puede modificar cualquier contenido para adaptarlo a sus necesidades.
- ❖ La información que también está presente en el manual de capacitación del educador se presentará dentro de cuadros de texto, como el de la página siguiente. Los números de página en la esquina superior derecha de los cuadros se refieren a la página en la que se presenta el texto en el manual de capacitación del educador.
- ❖ La información fuera de los cuadros de texto es exclusiva de este manual y está diseñada para guiarle con el fin de facilitar la capacitación.

Conociéndose Unos a Otros

1. Organice el salón/clase de manera que promueva la conversación entre usted y los educadores. Un arreglo útil es colocar mesas o escritorios en forma de U. Es importante crear un ambiente de confianza para que los educadores se sientan cómodos para participar.
2. Prepare todos los materiales de capacitación. Se recomienda tener listos los materiales para las actividades, los manuales de capacitación, refrigerios y etiquetas para los nombres.
3. Si los educadores no se conocen, preséntese y presente al equipo.
4. Comience la capacitación con ejercicios para “romper el hielo.” Puede encontrar ideas disponibles en las páginas de internet. Los ejemplos de las siguientes páginas de internet son:
 - <https://www.thoughtco.com/classroom-ice-breaker-31410>
 - <https://www.signupgenius.com/groups/group-icebreaker-activities-adults.cfm>

Introducción al Programa

1. Imprima y distribuya un manual de capacitación para educadores a cada persona para que puedan seguirlo paso a paso. Los manuales están diseñados para imprimirse como paginas dobles impuestas y algunas páginas son dejadas en blanco a propósito.
2. Como recordatorio, la información en el cuadro de texto a continuación también se encuentra en el manual de capacitación para educadores.
3. Comience a presentar el programa al grupo compartiendo lo siguiente.

Página 6

FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA

Introducción al Programa

Bienvenidos al Programa de Genómica *Nuestra Familia Sana*. Durante la capacitación, se le brindará la información necesaria para desempeñarse de manera efectiva como un educador. La capacitación incluirá información sobre lo que es un educador **comunitario (nuevamente recordamos, esto está en naranja para que pueda ser editado o eliminado. Por ejemplo, es posible que su organización necesite cambiar el termino de facilitador o solo educador)**, el cómo cumplir con los deberes de un educador, una breve descripción de los cinco factores ambientales que enseñarán, cómo estos afectan la salud de miembros de familia, una descripción detallada de los temas genéticos y genómicos, **y de cómo manejar los procedimientos administrativos**. Al final de la capacitación, se le dará la oportunidad de practicar cada paso para ser un educador y líder efectivo de *Nuestra Familia Sana* en su comunidad. La práctica incluirá dramatizaciones, juegos y el cómo completar el papeleo administrativo.

Alentamos a que usted participe en la capacitación de manera activa con el fin de garantizar que la capacitación de estas lecciones sea efectiva. El personal observará, escuchará y le dará retroalimentación durante las sesiones de práctica. Se le anima a hacer preguntas durante la sesión de capacitación. El personal quiere prepararlo(a) de manera completa para que pueda llevar a cabo los deberes de un educador eficientemente.

Propósito del Programa

4. Comparta con el grupo el propósito del programa *Nuestra Familia Sana*. Explíqueles que el objetivo es involucrar a los participantes con el contenido genómico; los componentes ambientales son necesarios para interesar a los participantes en relación con el tema de genómica, que siendo de otro modo podría resultar intimidante. A los padres de familia les gustan aprender maneras de cómo mantener a sus familias saludables. Por lo tanto, el enfoque en las estrategias de cómo mantener a las familias saludables es una manera de “enganchar” más significativa.

Página 9

Propósito del Programa

El objetivo principal del programa *Nuestra Familia Sana* es el de brindar oportunidades de un aprendizaje informal acerca de la genómica a los adultos latinos con un dominio limitado de inglés y, a menudo, con una educación formal limitada. El programa también tiene como objetivo promover el interés y conocimiento sobre conceptos complejos de genética y la genómica de una manera cultural y lingüísticamente apropiada. Además, está diseñado para aumentar el interés en las ciencias de manera más general y aumentar la confianza de su capacidad para aprender sobre las ciencias. El programa tiene la ventaja adicional de enseñar a los participantes cómo reducir el contacto con cinco exposiciones ambientales negativas. Esto permite que los participantes y sus familias sean más saludables en ese momento y en el futuro. Este programa también puede desarrollar el liderazgo en los educadores comunitarios y desarrollar la capacidad de los miembros de la comunidad para mejorar sus propias comunidades.

Principios

5. Presente los principios de su organización. Edite esta sección según sea necesario.

Página 9

Principios

- ❖ Los miembros de la comunidad tienen el poder de hacer cambios positivos dentro de sus propias comunidades.
- ❖ Los miembros de la comunidad tienen un conocimiento legítimo que debe ser respetado.
- ❖ Es importante ampliar el entendimiento del público sobre las ciencias.
- ❖ A todos se les debe brindar oportunidades apropiadas de aprendizaje en términos culturales y lingüísticos para que aprendan acerca de temas científicos, de una manera que sea apropiada a su nivel de educación escolar.
- ❖ Las personas aprenden cuando se sienten respetadas y confían en la persona que guía el proceso de aprendizaje.

Confidencialidad

6. La siguiente sección sobre la confidencialidad puede ser diferente según su audiencia, su organización y sus planes para ofrecer este programa. Debido a que este programa está diseñado para impartirse durante un período de tiempo, es posible que se deba recopilar datos o información personal sobre los participantes. Si su organización está recopilando datos, explique que es esencial mantener toda la información de manera confidencial. Modifique el último párrafo que se encuentra bajo "La Confidencialidad" para agregar información que sea relevante sobre las leyes federales y estatales con respecto a la recopilación, el almacenamiento y el intercambio de datos y de cómo estas se deben de seguir.
7. En los EE. UU., las personas latinas son parte de una minoría y, a menudo, una población marginada; por lo tanto, el éxito de este programa depende de ganar y mantener la confianza de la comunidad. Esto es particularmente importante para los adultos latinos que no dominan el inglés y tienen una educación formal limitada. Comparta el siguiente párrafo con el grupo.

Página 10

Confidencialidad

La confianza es esencial para el programa *Nuestra Familia Sana*. Un elemento importante de la confianza es la confidencialidad. Nada de lo que discuta con cualquier participante en el programa *Nuestra Familia Sana* debe discutirse con nadie que no sea ese mismo participante o los miembros del personal. Nunca debe discutir ninguna información sobre un participante con ninguna otra persona, incluso si el nombre no es revelado. Guarde toda la información en un lugar seguro donde nadie más pueda encontrarla y leerla. Asegúrese de que los participantes sepan que su información se mantendrá confidencial.

Si es relevante, aquí agregue información sobre las leyes federales y de su estado con respecto a la recopilación, el almacenamiento y el intercambio de datos, y cómo estos se deben de seguir.

8. La historia de Rosa sirve como un ejemplo de cómo las familias pueden verse afectadas por romper la confidencialidad de un educador. Indíquelo al grupo que lean la historia de Rosa de manera individual o tomen turnos para leer la historia en grupo.

Fácilmente se puede romper la confidencialidad. Algunas veces uno no se da cuenta de estarlo haciendo. Por favor lea la siguiente historia.

La historia de Rosa

Rosa es una persona muy amistosa y sincera y tiene todas las características de una buena educadora. En su pasión por ayudar, se encontró en una situación en la cual no estaba segura de lo que debería hacer. Mientras Rosa hacía su trabajo como educadora comunitaria, ella llegó al hogar de una mujer que participaba en el programa. Entrando en el hogar de Elena, Rosa se impresionó de la decoración tan bonita de la casa. Ellas comenzaron a hablar de la importancia de proteger a los niños y a los bebés que todavía no habían nacido en contra a la exposición de los pesticidas, cuál era el tema a tratar ese mes. Durante la plática, Rosa se dio cuenta que la familia de Elena no sufría ninguna necesidad; se dio cuenta que tenían más que suficiente para sustentarse a sí mismos.

Continuando con sus visitas mensuales, Rosa llegó al muy humilde y simple hogar de Marta. Durante el tema de la lección de nutrición, Marta pareció muy preocupada y le dijo a la educadora que ella no tuvo los suficientes alimentos para darle de comer a su hijo pequeño ese día. Rosa, deseando saber más sobre la situación de Marta, le hizo a Marta una serie de preguntas en las cuales surgió una historia muy interesante. Marta le dijo a Rosa que ella le prestó dinero a Elena, una amiga suya, porque la pobre Elena no tenía nada de dinero y Marta si tenía en ese entonces. Elena había prometido regresarle el dinero, pero Elena no le había pagado todavía. Marta creía que la situación de Elena había mejorado lo suficiente para regresarle el dinero, pero no estaba segura...

9. Dirija una conversación acerca de la importancia de la confidencialidad con las siguientes preguntas.

Preguntas para la discusión:

1. ¿Cómo piensan que Rosa se sintió en esta situación?
2. ¿Qué piensan que Rosa debería de hacer en esta situación?
3. ¿Cuál sería la mejor manera para que Rosa ayude a Marta con su problema de falta de alimentos?
 - a. ¿Qué harían ustedes?
4. ¿Qué hubiera pasado si Rosa le dice a Marta como vio la casa de Elena esa mañana?
 - a. ¿Si Rosa le hubiera dicho a Marta lo que ella vio en la casa de Elena, cómo ésta afectaría la relación entre Elena y Marta?
 - b. ¿Cómo afectaría al programa Nuestra Familia Sana?



2

**CONOCIENDO
A UN
EDUCADOR**

CONOCIENDO A UN EDUCADOR

Objetivos

- ❖ Discutir las características de un educador comunitario.
- ❖ Transmitir el rol y expectativas de los educadores del programa *Nuestra Familia Sana*.
- ❖ Equipar a los educadores con herramientas para cumplir con las metas de reclutamiento y permanencia de los participantes.

Nota: Los educadores comunitarios son utilizados con el fin de brindar información a las poblaciones que son vulnerables o marginadas y tienen necesidades específicas. En el caso de *Nuestra Familia Sana*, los educadores formaban parte de la comunidad Latina y eran líderes y miembros que ya contaban con la confianza de sus comunidades. También se ha utilizado a los educadores comunitarios para enseñar una amplia variedad de temas relacionados con la salud. La evidencia sugiere que los educadores comunitarios son más efectivos difundiendo los conocimientos y generando cambios positivos en los comportamientos.

Si su organización está contratando educadores comunitarios o está utilizando un miembro de su equipo, los procedimientos de capacitación serán muy similares. Puede omitir información que no sea relevante para las necesidades de su organización. Debido a la naturaleza del programa, recomendamos que sus educadores o personal tengan un dominio del español y estén bien familiarizados con la cultura latina.

Para una revisión más detallada de las formas en las que se han utilizado los educadores de salud, consulte a:

- ❖ Community Health Worker National Workforce Study. US Department of Health and Human Services, Health Resources and Services Administration, Bureau of Health Professions. 2007; <http://bhpr.hrsa.gov/healthworkforce/reports/chwstudy2007.pdf> .

¿Qué es un Educador Comunitario?

1. Comparta la siguiente información con el grupo para dar una idea general de lo que es un educador de *Nuestra Familia Sana*.

Página 13

¿Qué es un Educador Comunitario?

Los educadores comunitarios son personas que brindan información importante a otros miembros de su comunidad. Están capacitados en varios temas educativos. Los educadores comunitarios utilizan su capacitación como un recurso para la comunidad y ayudan a identificar y abordar posibles problemas que pueden obstaculizar la capacidad de aprendizaje de los participantes. También utilizan su conocimiento acerca de su comunidad para diagnosticar y responder a las condiciones locales para que los participantes puedan interactuar libremente con los materiales/información que son presentados con el fin de alcanzar las metas del programa.

2. Después de leer el párrafo anterior, puede llevar a cabo la actividad *El Árbol: Educadores* para que el grupo comparta sus propias ideas sobre las características de un buen educador.

El Árbol: Educadores

Propósito

Nombrar y describir cualidades, aptitudes y características de un educador.

Materiales

Cartulina verde
Cartulina café
Papel construcción rojo
Cinta adhesiva
Marcadores o crayolas

Instrucciones

Antes de comenzar: El moderador deberá tener listo el árbol antes de la capacitación. Construya el tronco del árbol con la cartulina/papel café. Construya el follaje del árbol del tamaño de la cartulina/papel verde. Este árbol se puede colocar en la pared u otra superficie donde sea visible a todos los presentes. Corte varias figuras en forma de frutas u hojas de árbol con el papel de construcción rojo. Estas tendrán que ser suficientemente grandes para que una palabra pueda ser escrita en ellas.

Durante la capacitación: Reparta las figuras de hojas o frutas entre los educadores y pídale que escriban una palabra que describa una cualidad, aptitud, o característica que consideren que debe de tener un educador. Después pídale que se levanten a pegar su palabra en el árbol explicando la importancia y la razón porque la escogieron esa en particular.

Expectativas de un Educador

3. Comparta la siguiente información para explicar lo que su organización esperará de los educadores. Puede leer la información o puede leerse en grupo. Edite esta sección en el manual del educador según sea necesario. Si los participantes aún no han sido identificados o no forman parte de su red de contactos, es posible que deba agregarse un párrafo sobre cómo se reclutarán/invitarán a los participantes al programa. Puede que también sea necesario modificar/agregar información más detallada sobre dónde y cuándo se llevaran a cabo las lecciones.

Página 13

Expectativas de un Educador

Como educador comunitario del programa *Nuestra Familia Sana*, ayudará a las familias de su comunidad a aprender sobre genética y genómica y, al mismo tiempo, a cómo mantener a sus familias seguras de las exposiciones ambientales.

Al asistir a las sesiones de capacitación con nosotros, usted podrá utilizar lo que ha aprendido para poder ayudar a los **visitantes del centro**, a sus vecinos, familiares y amigos en muchos aspectos importantes.

Usted no actuará como enfermera(o) ni profesional de la salud, pero tendrá información importante que puede ayudar a otras familias a cuidar mejor su salud. Durante las próximas semanas, usted:

- ❖ Asistirá a sesiones educativas: Se espera que asista a sesiones de capacitación donde aprenderá información y técnicas para convertirse en un educador comunitario eficaz.
- ❖ **Visitará a personas y compartirá información: se espera que visite a cada uno de sus participantes aproximadamente una vez por semana (o más según las preferencias de su organización) para enseñar lo que ha aprendido en su capacitación.** La información que presentará les ayudará a los participantes a adquirir conocimientos sobre la genómica y las exposiciones ambientales.
- ❖ Se mantendrá en contacto con su supervisor: informe al supervisor sobre cualquier pregunta, problema o inquietud que tenga mientras trabaja en su comunidad.
- ❖ Mantendrá registros adecuados: el trabajo que está haciendo como educador comunitario es importante. Por lo tanto, queremos saber acerca de los participantes con los que interactúa y de lo que hablan. Discutiremos todos los formularios que debe completar y entregar al supervisor.
- ❖ Mantendrá la información confidencial: Dado que trabajará con la comunidad, las personas compartirán algunos de sus problemas e historias con usted a medida que lo conozcan mejor. Es muy importante que no comparta esta información con nadie.

Profesionalismo

4. Comparta lo siguiente y dirija una discusión sobre la importancia de actuar profesionalmente. Haga hincapié en que su profesionalismo no solo refleja sus valores, sino que también refleja los valores de su organización. Puede leer la información a los educadores o pueden leerlo en grupo.

El Apéndice 16 tiene un formato de muestra para mantener la información de los participantes. Edite este formulario o cree su propio documento antes de la capacitación si planea realizar un seguimiento o registrar información sobre los participantes.

Página 14

Profesionalismo

- ❖ **Liderazgo:** Tome en cuenta que usted es un ejemplo y será observado atentamente por su comunidad. Trate de practicar todos los métodos que usted enseñe para dirigir a su comunidad con el ejemplo.
- ❖ **Visitas a domicilio:** Por favor siempre asista a sus citas. Si no puede completar su visita, informe a los participantes con anticipación para que no lo estén esperando.
- ❖ **Presente los materiales:** presente todos los materiales que se le entregaron para usar con los participantes. Si descubre que se está quedando sin tiempo y no puede extender su estadía durante una lección, programe otro momento para terminarla. Tenga en cuenta que es posible que algunos participantes no puedan leer o escribir en inglés o español. Por lo tanto, el dejar material para que ellos los lean después puede resultar inapropiado.
- ❖ **Comuníquese de manera efectiva:** cuando hable con los participantes, mantenga contacto visual, hable de manera clara, pero con tono agradable y siempre cerciórese de que le hayan entendido.
- ❖ **Vista de manera profesional:** Vístase de una manera que lo muestre como un líder comunitario con conocimientos. Evite usar ropa con logotipos grandes, ropa muy ajustada o cualquier tipo de ropa deportiva.
- ❖ **Solucionando problemas:** si se encuentra con un problema que no puede resolver, comuníquese con su supervisor para que pueda ayudarle a encontrar la mejor solución que sea posible.
- ❖ **Competencia cultural:** aunque la mayoría de los estudiantes serán latinos, habrá variaciones en los orígenes y religiones. Tenga cuidado de no ofender a nadie con comentarios degradantes. Generalmente, si habla de una manera positiva y alentadora, es probable que no sea ofensivo. Si ofende a alguien, discúlpese.
- ❖ **Registrar información con exactitud:** Recuerde que cuando esté registrando información, siempre trate de ser preciso al registrar las respuestas del participante. Escriba de la manera que sea clara y ordenada. Incluya siempre observaciones detalladas en sus notas. Nunca se puede escribir demasiado.

Reclutamiento de Participantes

5. Si su organización hará que los educadores encuentren y recluten a los participantes para el programa, siga el texto a continuación. Si sus participantes ya están identificados o forman parte de su red de contactos, elimine el texto del cuadro a continuación del manual del educador. Repase el siguiente párrafo con el grupo y enfatice las características que se deben de buscar al reclutar familias.

Es importante agregar las características deseadas por su organización de los participantes a esta sección del manual y también al manual de capacitación para educadores. Algunos ejemplos de características son la edad, el sexo, la raza o la estructura familiar. Los educadores pueden crear y utilizar un formulario de reclutamiento para identificar a los posibles participantes.

Página 15

Reclutamiento de Participantes

Usted encontrará su propio estilo de reclutar a participantes para que formen parte del programa *Nuestra Familia Sana*. Se acercará a las personas de manera diferente según sus personalidades y su relación con ellas. Algunas personas se mostrarán muy interesadas en aprender más acerca de cómo proteger a su familia a las exposiciones ambientales. Otros necesitarán ser convencidos de que vale la pena participar en el programa.

A medida que usted interactúe con las personas, deberá de recordar de que para que sean candidatos elegibles para participar deberán ser:

Específico para cada organización.

Cuando busque a participantes, siempre recuerde qué: **usted es el experto en su comunidad.**

Agregue información aquí sobre las metas de su organización si es necesario/apropiado.

6. Si es apropiado, discuta con el grupo las diferentes formas en que el personal apoyará a los educadores durante el proceso de reclutamiento.
7. Además, piense en las metas que tiene su organización acerca del reclutamiento y retención de estas y agregue un párrafo si lo considera necesario/apropiado.
8. Si es apropiado, formule las siguientes preguntas para comenzar una discusión entre los educadores sobre las formas efectivas para el reclutamiento. Elimine o edite si los educadores no estarán reclutando participantes en la comunidad.

Nota: Las respuestas a las preguntas son ilimitadas y dependen de las metas y los objetivos de su organización. Ejemplos de posibles respuestas correctas se encuentran en letra cursiva. Tome en cuenta que estas respuestas no se encuentran en el manual de capacitación para educadores. Si los educadores son tímidos o no están respondiendo, puede orientar la discusión ofreciendo algunos ejemplos. También puede hacer uso de un mapa para ayudar con la visualización de las posibles ubicaciones.

Preguntas para discusión:

1. ¿Cuáles son las clases de lugares a los que usted puede ir en las comunidades para encontrar a personas que participen?

Los lugares donde los educadores pueden encontrar participantes son:

- ❖ *Iglesias*
- ❖ *Escuelas*
- ❖ *Lavanderías*
- ❖ *Tiendas*
- ❖ *Parques o campos de futbol*

2. Si encuentra a alguien que no está seguro(a) de querer participar, ¿cómo puede convencerlo(a) de que el programa *Nuestra Familia Sana* valdrá la pena?

Los educadores pueden convencer a las personas para que participen en el programa al:

- a. Ser cortés al presentar el programa*
- b. Diciéndoles que el programa es gratis*
- c. Diciéndoles que toda la información es confidencial y no se compartirá con nadie fuera de la organización*
- d. Diciéndoles que les ayudará a aprender formas simples pero efectivas de protegerse a sí mismos y a toda la familia a las exposiciones ambientales negativas.*

Nota: Es importante no comentar al principio que este programa está destinado a enseñar sobre genética y genómica, para no intimidar a las personas.

Nota: Es recomendado que proporcione a los educadores una lista de recursos en su área. Se deben proporcionar oportunidades de aprendizaje informales de STEM en el área (p. ej., el museo de ciencias local). Otro ejemplo para una lista de recursos incluye nombres de agencias, direcciones y números de teléfono para atención médica, servicios de salud mental, despensas de alimentos y servicios para niños.

Seguridad Personal

9. La seguridad es muy importante. Comparta el siguiente párrafo para ayudarlos a identificar y manejar las situaciones peligrosas. Modifique el contenido del cuadro a continuación si los educadores no estarán realizando visitas a domicilio o las lecciones se llevarán a cabo en su organización.

Página 16

Seguridad Personal

Si las lecciones se darán fuera de la organización, los educadores deben de seguir algunas reglas básicas de seguridad. Si el educador o la organización no conocen al participante o no fue referido por un contacto de confianza que le conozca, las lecciones podrían impartirse en espacios comunitarios que sean seguros y propios para el aprendizaje, como bibliotecas o parques.

Viajar a lugares desconocidos puede ser incómodo, especialmente si no se conoce al participante. Es importante que se sienta seguro y protegido en todo momento mientras enseña lecciones fuera de la organización. Para sentirse más cómodo con el entorno en constante cambio, manténgase atento de su entorno cuando esté en la comunidad y tome en cuenta cualquier situación fuera de lo normal. Si siente que está en peligro en algún momento, aléjese de la situación y comuníquese con el supervisor inmediatamente. A continuación, se encuentran ejemplos de situaciones peligrosas, pero use su mejor criterio. Abandone el área inmediatamente en estas situaciones:

- ❖ Si el participante lo amenaza verbal o físicamente.
- ❖ Si alguien que no sea el participante lo amenaza o crea una situación peligrosa.
- ❖ Si muestran algún arma de manera peligrosa o de una manera que lo hace sentir incómodo.
- ❖ Si sospecha de algún tipo de maltrato.
- ❖ Si se detiene en la calle o estacionamiento del participante durante una situación peligrosa, por ejemplo, peleas o multitudes de personas.
- ❖ Si es amenazado o acosado sexualmente por el participante u otros en la comunidad.
- ❖ Si hay perros agresivos u otros animales hostiles en su área inmediata o que tengan acceso a usted.
- ❖ Si existe un clima peligroso que puede representar un riesgo o peligro para conducir, por ejemplo, tormentas eléctricas severas o condiciones similares a huracanes.

10. Para iniciar una discusión, pida a uno o dos educadores que recuerden y describan algún momento en el que tuvieron que lidiar con una situación peligrosa o difícil y pregunte al grupo qué harían en esa situación.

Salud Personal

11. Parte de este programa se presentó durante el comienzo de la pandemia mundial de COVID-19; por lo tanto, se crearon algunas estrategias para mantener a los educadores y a los participantes seguros de la transmisión de enfermedades durante esa fase de la pandemia. Si fuera necesario utilizar precauciones del COVID-19 al momento de implementar este programa, por favor consulte las políticas de su organización y las directrices del CDC en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/index.html>.

Página 17

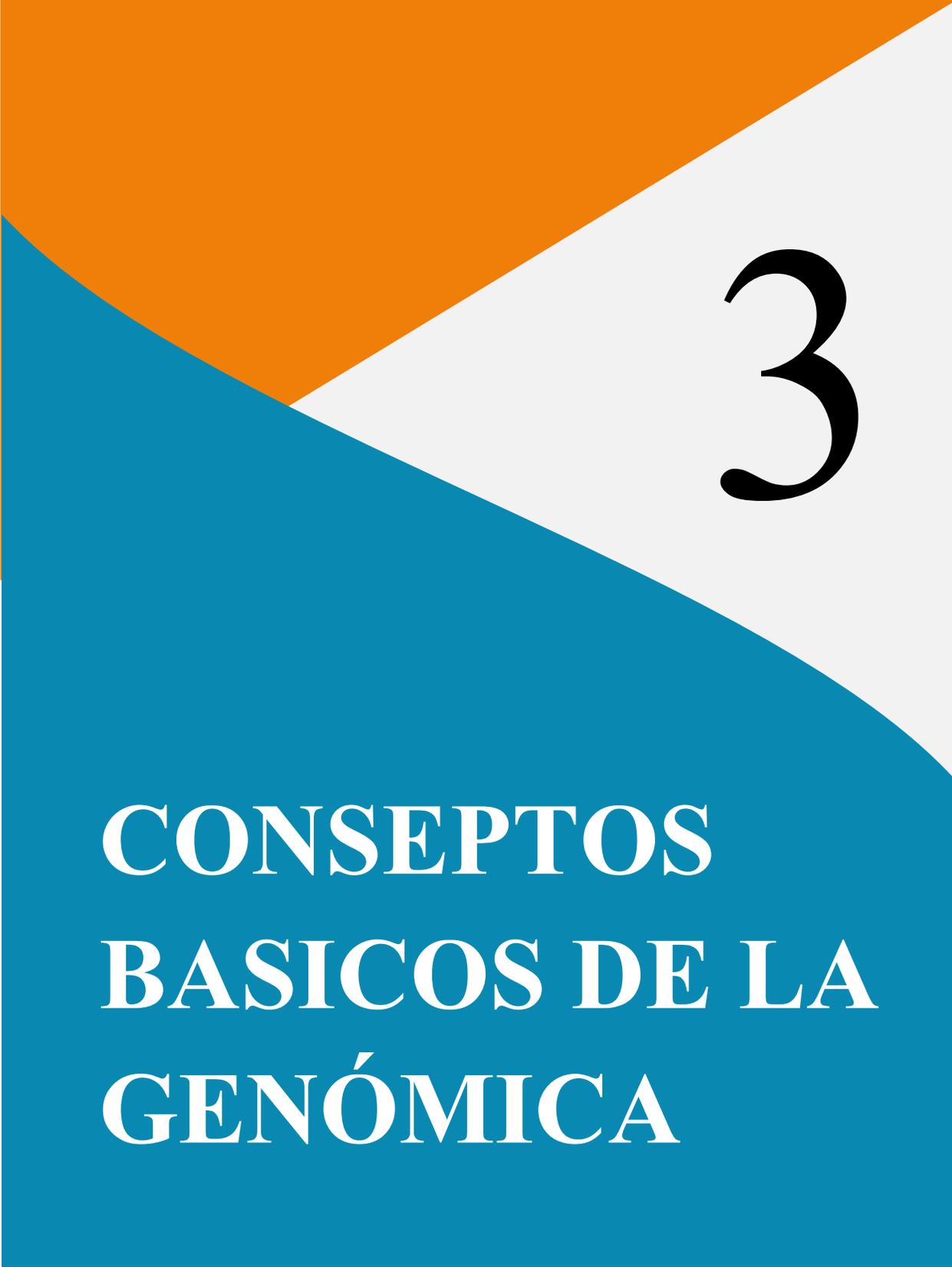
Salud Personal

Por favor tome en cuenta que la salud de los educadores y los participantes es muy importante para esta organización. Para mantenerse seguro y evitar la propagación del COVID-19 u otras enfermedades, como la influenza, siga estas directrices:

- ❖ Cuando sea necesario o apropiado, enseñe las lecciones en espacios grandes que tengan buena ventilación.
- ❖ Si se encuentra en la casa de un participante y el clima es apropiado, puede preguntarle que si puede darle la lección afuera en el porche o en la entrada. Será necesario tener una mesa y una silla portátil para esto.
- ❖ Las lecciones durante el tiempo de COVID-19 se deben dar a un alumno a la vez, con varios participantes que viven en el mismo hogar, o participantes que ya se sienten cómodos estando juntos.
- ❖ Si es necesario, todos presentes deben usar cubre bocas durante las lecciones. Si el participante no tiene un cubre bocas, por favor proporcione uno.

Antes de cualquier sesión en persona, se le pedirá al educador que les haga a los participantes las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Ha tenido fiebre, tos, dificultad para respirar, vómitos o diarrea en los últimos 7 días?
- ❖ ¿Ha tenido contacto con alguien diagnosticado con COVID-19 en los últimos 10 días?
- ❖ El educador se debe hacer las mismas preguntas. Si el participante y el educador responden no a todas las preguntas, puede proceder con la visita en persona. De lo contrario, las lecciones deben reprogramarse para por lo menos 10 días después.



3

**CONSEPTOS
BASICOS DE LA
GENÓMICA**

CONCEPTOS BASICOS DE LA GENÓMICA

Objetivos

- ❖ Hablar con los educadores acerca de la información básica sobre las células, el ADN y los genes
- ❖ Enseñar sobre las mutaciones y su conexión con enfermedades
- ❖ Explicar los conceptos de comunicación entre células y la disrupción de la comunicación
- ❖ Platicar sobre lo que es la herencia y la fertilización
- ❖ Platicar con educadores acerca de conceptos básicos de cambios epigenéticos
- ❖ Platicar sobre la relación entre el riesgo genético, las enfermedades, y los factores habituales y ambientales

Procedimientos

Esta es una de las secciones más importantes de este manual. Es imperativo que los educadores comprendan bien la información básica sobre la genómica para que puedan enseñar y responder a las preguntas que los participantes puedan tener. Puede que sea una buena idea que completen esta capacitación en dos sesiones separadas (especialmente si no están familiarizados con los conceptos).

Esta sección cubrirá todos los conceptos de ciencia de las lecciones. También brinda a los educadores un poco más de información y detalles de lo que enseñará en las lecciones, pero garantizará que puedan responder preguntas simples que los participantes puedan hacer. Cuando los educadores repasen las lecciones con usted, servirá como una revisión de los conceptos científicos.

Nota: usted necesitará los materiales para las actividades manuales durante esta sección. Hemos incluido una lista de todos los materiales necesarios para las actividades manuales en los Apéndices 1-12, incluyendo un enlace a un microscopio y a una cámara inalámbrica relativamente económicas. Una cámara inalámbrica le permitirá mostrar lo que tiene enfocado en el microscopio usando una tableta. Esto es particularmente útil durante las actividades, ya que los educadores y participantes pueden ver la misma imagen que está enfocada en el microscopio. El modelo de ADN sugerido es resistente y no contiene piezas pequeñas que puedan convertirse en un peligro de asfixia (en caso de que los participantes tengan niños pequeños), pero requerirá modificaciones que permitan demostrar las mutaciones. Puede usar cualquier otro modelo de ADN siempre que permita cambios de pares de bases para mostrar mutaciones.

Células, ADN y Genes

1. Presente la siguiente información sobre las células. Anime a los educadores a hacer preguntas en cualquier momento durante esta sección.

Página 21

CONCEPTOS BASICOS DE LA GENÓMICA

Células, ADN y Genes

Esta sección repasará todos los conceptos de ciencia en las lecciones. Esta sección brinda más información y detalles de los que se presentarán a los participantes, pero esto le ayudará a que pueda responder preguntas simples que los participantes puedan tener.

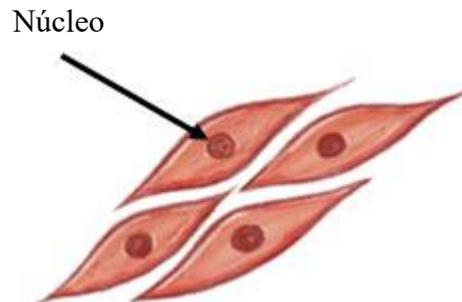
¿Qué es una célula?

Todos los seres vivientes están formados por células. La célula es la unidad de vida más básica. Algunos organismos, como bacterias simples, están hechas de una sola célula. Casi todos los otros seres vivos están hechos de billones o trillones de células especializadas.

Las células son estructuras muy pequeñas que generalmente solo se ven a través de un microscopio. Las células son pequeñas estructuras que forman a nuestro cuerpo. Las células que componen las diferentes partes del cuerpo se ven diferentes entre sí. Por ejemplo, existen diferentes tipos de células que componen el corazón, los pulmones y el cerebro. Todas las células tienen trabajos especializados que son específicos para los órganos de nuestro cuerpo.

La mayoría de las células humanas contienen un núcleo. El núcleo es un compartimento de las células que contiene nuestra información genética en la forma del ADN.

Nota: los glóbulos rojos (células rojas de sangre) y las plaquetas sanguíneas son células humanas que no tienen un núcleo. Eso quiere decir que estas células no tienen nuestra información genética.



Célula muscular

Actividades:

2. Tenga listo el microscopio. Muestre a los educadores cómo prender el microscopio.
3. Si está utilizando una tableta con una cámara inalámbrica, también muestre a los educadores el proceso de configuración (nota: con la mayoría de las cámaras inalámbricas, este es un proceso único). Las instrucciones sobre cómo configurar el microscopio, la cámara y montar y enfocar un portaobjetos de células en un microscopio se encuentran en los Apéndices 1 y 2.
 - a. Comience la actividad mostrando cómo montar el portaobjetos de células de mejilla. Permítales identificar en el microscopio una buena imagen donde se vean bien las células.
 - b. Explíqueles que están viendo un grupo de células del interior de una mejilla.
 - c. Pida a los educadores que identifiquen a una sola célula. Si no pueden identificar a una célula, usted identifique una de nuevo. Pídales nuevamente que identifiquen y señalen una célula (no la que usted señaló).
 - d. Siguientemente, pídale que señalen el núcleo de la célula que identificaron.
 - e. Siempre anime a los educadores a hacer preguntas.
 - f. Se puede repetir todos los pasos anteriores con un portaobjetos con diferentes células (células nerviosas, por ejemplo).
4. Tenga en cuenta: si no pueden usar microscopios, hay imágenes de portaobjetos de células de la mejilla y de células nerviosas que podrían imprimirse y usarse en lugar del microscopio. Estas imágenes se encuentran en el Apéndice 4.

- Ahora presentará la información sobre lo qué es el ADN y su rol en la herencia. Lea lo siguiente con los educadores.

¿Cómo se guarda el material genético?

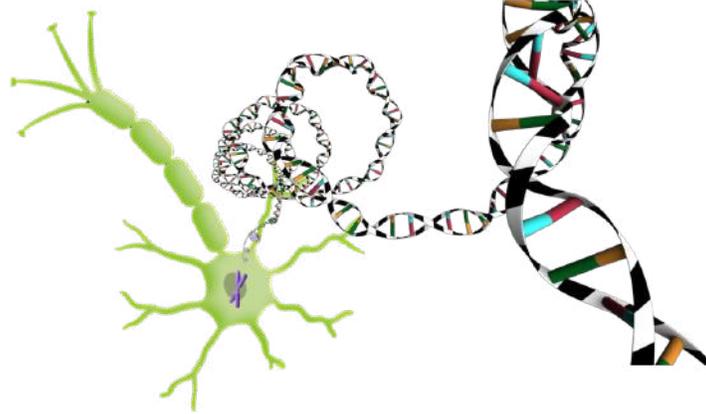
ADN significa ácido desoxirribonucleico. El ADN es el material genético de los seres humanos y de todos los demás organismos. Casi todas las células del cuerpo de una persona tienen el mismo ADN dentro del núcleo. La información almacenada en el ADN (“genes”) es responsable del desarrollo y funcionamiento de un organismo.

Adentro de las células, el ADN está organizado en estructuras llamadas cromosomas, y cada cromosoma está hecha de una cadena larga de ADN. La información en el ADN se conserva como un código que está compuesto por cuatro bases químicas: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T). El orden de las bases determina la información que utilizan las células para hacer y mantener un organismo. Los códigos son como palabras. Las letras del alfabeto crean palabras específicas según el orden en que se colocan.

Las bases de ADN se juntan entre sí en un cierto patrón para formar unidades llamadas pares de bases. Los pares de bases están formados en dos cadenas largas que forman una espiral llamado la doble hélice. La estructura de la doble hélice se parece a una escalera torcida como puede ver a continuación.

Una célula (neurona)

Una parte del ADN



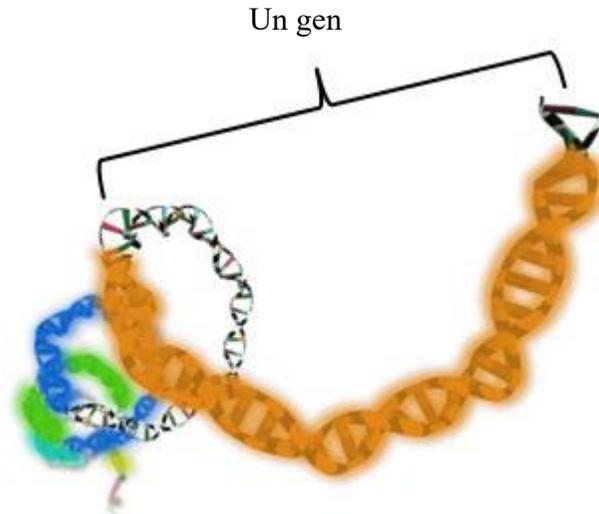
- Use el modelo de ADN para mostrarles los pares de bases y la doble hélice. Explíqueles que así es como se ve un pedazo muy pequeño de ADN. Permita que los educadores sostengan el modelo (si no tienen uno propio) y que hagan preguntas.
- Antes de continuar, pregunte a los educadores cuántos colores de bases ven adentro del ADN. Solamente hay cuatro colores diferentes y cada uno representando una base diferente.

8. A continuación, repase la siguiente información sobre los genes.

Página 23

¿Qué es un gen?

Los genes están formados por secciones pequeñas del ADN. Algunos genes actúan como instrucciones para que la célula funcione. Los seres humanos tienen aproximadamente 25,000 genes en cada célula. Todas las células con ADN contienen la misma información genética.



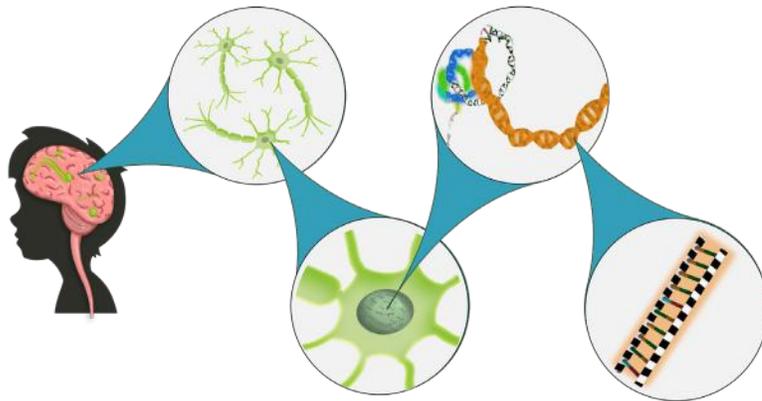
Si todas las células tienen la misma información genética, ¿cómo es que las células pueden ser diferentes? Las células no utilizan toda su información genética que tienen disponible. Cada grupo de células usa una combinación única de genes para convertirse en ese tipo de célula en particular. Por ejemplo, las células del corazón solo usan una cierta combinación de genes, lo que les permite convertirse en células del corazón y funcionar de la manera que el corazón necesita.

La mayoría de los genes son iguales en todas las personas. Un porcentaje muy pequeño de genes (~0.3%) son ligeramente diferentes entre persona y persona. La combinación de pequeñas diferencias en los genes de una persona es lo que hace que cada persona sea única.

9. Repase la siguiente sección para cerciorarse que quedo la relación entre el ADN y los genes.

Relación entre el ADN y los Genes

- ❖ Todas las partes de nuestro cuerpo, como la piel, los ojos, los pulmones y el cerebro, están compuestas de diferentes tipos de células. Cada tipo de célula está especializada para hacer un trabajo diferente en nuestro cuerpo.
- ❖ Aquí vemos el cerebro, que contiene principalmente células cerebrales, también llamadas neuronas o células nerviosas.
- ❖ Dentro de la célula, podemos ver un núcleo.
- ❖ Dentro del núcleo hay pequeñas cadenas de ADN que contienen toda la información genética de la persona. Cada célula del cuerpo de esta persona tiene el mismo ADN.
- ❖ Algunas partes del ADN forman genes. Los genes son instrucciones que le dicen a las células qué hacer para que el cuerpo pueda funcionar.



10. Después de repasar esta sección, haga algunas preguntas a los educadores para repasar esta información. El repasar la información estimula y promueve el aprendizaje. Aquí hay unos ejemplos de las preguntas que puede usted hacerles.

- ¿Dónde se puede encontrar el ADN? *En el núcleo de la célula*
- ¿Dónde puede encontrar un gen? *Dentro del ADN. Recuerde que un gen es un segmento de ADN y que un gen proporciona instrucciones.*
- ¿Cuál es la función de un gen? *Dar instrucciones necesarias a la célula para el funcionamiento.*

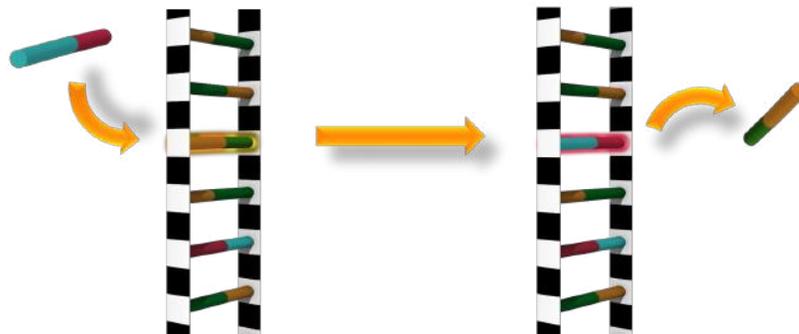
Mutaciones

11. Después de aprender sobre genes, repase la siguiente información sobre mutaciones. Anime a los educadores a hacer preguntas sobre la información.

Página 25

Mutaciones

- ❖ Los genes son códigos que proporcionan las instrucciones para todo lo que hace la célula. Los genes por lo general no cambian. Cuando ocurre un cambio en la secuencia de ADN, al gen le ocurre una mutación. Una mutación es un cambio en una o muchas partes de un gen.
- ❖ Las mutaciones pueden ocurrir naturalmente (principalmente debido a errores cuando se copia el ADN), pero las mutaciones son más comunes cuando las células están expuestas a ciertos químicos como los que se encuentran en el humo de cigarro o cuando tenemos exposiciones ambientales como la luz ultravioleta (UV) del sol.
- ❖ A menudo, las mutaciones no causan problemas, pero a veces pueden causar enfermedades, ya que la célula no puede continuar con su función normal. Piense como al cambiar una letra en una palabra (sol > gol) hace que cambie el significado.
- ❖ A continuación, hay un ejemplo de cómo un par de bases (roja y azul) toman el lugar de otro par de bases diferente (verde y amarilla). Esta mutación interrumpe la secuencia original del gen. Este cambio puede hacer que la célula se multiplique sin control, lo que lleva al cáncer. No todas las mutaciones causan enfermedades.
- ❖ La mayoría de las mutaciones son permanentes.



Actividad

Nota: Antes de esta hacer esta capacitación se debe modificar el modelo de ADN para que se puedan crear mutaciones si está utilizando el modelo del Apéndice 5. Si está utilizando otro modelo de ADN, asegúrese de que puede mostrar mutaciones (es decir, que las bases se pueden cambiar).

12. Pida a los educadores que retiren el segmento de ADN que está sujeto con velcro.

- Deles la pieza adicional. Hágales ver que esta tiene diferentes colores de bases.
- Pida a los educadores que le pongan el nuevo par de bases al modelo. Explique que este pequeño cambio en la cadena de ADN es una mutación. Las mutaciones pueden cambiar las instrucciones de la célula y pueden provocar cáncer.

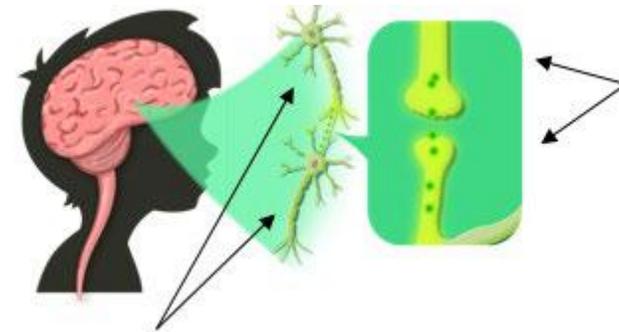
Comunicación entre Células

2. A continuación, usted les explicará sobre cómo las exposiciones ambientales también pueden causar problemas en la salud, pero en maneras que no están relacionadas con los genes o el ADN.
3. Repase la siguiente información sobre la comunicación entre células con los educadores.

Página 26

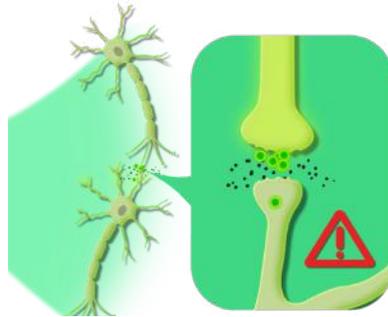
Comunicación entre Células

- ❖ Aprendimos que las exposiciones ambientales como el humo de segunda mano o la luz ultravioleta podrían afectar nuestros genes y causar mutaciones. Algunas sustancias, como el plomo, también pueden causar daño, pero sin afectar nuestro ADN o genes.
- ❖ Nuestras células cerebrales, llamadas neuronas (también llamadas células nerviosas), necesitan comunicarse entre sí para todas las funciones del cuerpo, sentir dolor, mover los músculos o pensar. Estas se comunican enviando y recibiendo señales químicas.



Células cerebrales (neuronas)

- ❖ Algunas sustancias químicas, como el plomo, dañan el desarrollo cerebral de los niños al interrumpir la comunicación normal entre las células cerebrales. Las células del cerebro necesitan comunicarse entre sí para funcionar correctamente. El plomo evita que las células se comuniquen entre sí correctamente. Cuando un niño ha estado expuesto al plomo, las conexiones entre las células cerebrales no funcionan correctamente. La comunicación celular anormal también puede causar problemas cuando los adultos están expuestos.



Actividad:

4. Explique a los educadores que las células cerebrales/nerviosas se comunican enviando señales entre sí. En esta actividad, usará platos hondos de papel con agujeros para representar el final de dos células cerebrales (células nerviosas). Los malvaviscos/bombones representan las señales que usan las células para comunicarse. Los pedazos de papel negro representan el plomo. Las instrucciones para estos modelos se encuentran en el Apéndice 6.
 - Comunicación normal entre células: Coloque un plato hondo boca abajo (con los agujeros hacia arriba) en un recipiente grande de plástico. Llene el otro plato con algunos malvaviscos/bombones y sosténgalo encima del otro (es posible que deba cubrir los agujeros con la mano para que los malvaviscos/bombones no se caigan antes de comenzar). Agite el plato de arriba para que los malvaviscos/bombones entren a los agujeros del plato de abajo. La comunicación normal de las células cerebrales ocurre cuando las señales de una célula pasan a la otra.
 - Comunicación interrumpida entre células: Inserte unos pedazos de papel encima de casi todos los agujeros del recipiente boca abajo (en el recipiente de plástico). Llene el otro plato con algunos malvaviscos/bombones y sosténgalo encima del segundo plato con pedazos de papel. Agite el plato de arriba. La mayoría de los malvaviscos/bombones se caerán afuera del plato de abajo y algunos se meterán. Esto representa la interferencia del plomo con la comunicación entre las células cerebrales. Las señales que envía una célula no llegan a la siguiente célula. Debido a esto, las células no pueden comunicarse apropiadamente.

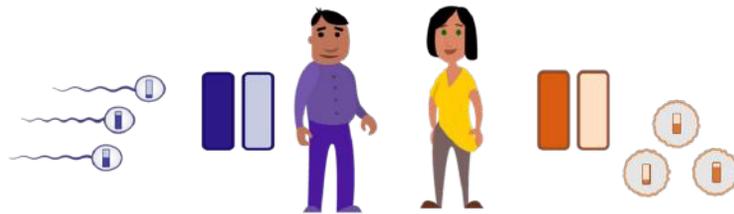
Fertilización

5. Ahora los educadores aprenderán sobre la fertilización. Los educadores necesitarán este conocimiento básico para comprender la información sobre la herencia. Lea la información a continuación.

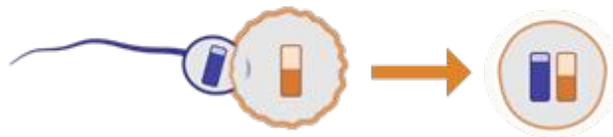
Página 27

Fertilización

- ❖ Ya aprendimos que casi todas las células contienen la información genética de una persona en forma del ADN. Los hombres (machos) producen espermatozoide para la reproducción, pero a diferencia de otras células, el esperma solo contiene exactamente la mitad del ADN del hombre. Todos los espermias son diferentes. Cada espermia contiene una mezcla diferente y revuelta al azar del ADN del hombre.
- ❖ Las mujeres (hembras) tienen óvulo, cada uno de los cuales también contiene exactamente la mitad de su ADN. Al igual que el esperma, cada óvulo contiene una mezcla diferente y revuelta al azar de su ADN.
- ❖ Aquí vemos la información genética de un hombre (que trae la mitad de su padre en azul fuerte y la mitad de su madre en azul claro). A la izquierda está su espermia, que es una mezcla revuelta al azar (mayormente diferente) de sus genes.
- ❖ También vemos a una mujer cuyos óvulos también son una mezcla al azar de sus genes (la mitad de su padre en naranja oscuro y la otra mitad de su madre en naranja claro).



- ❖ La fertilización ocurre cuando se unen un óvulo y un espermia. Un óvulo ya fertilizado contiene toda la información genética que necesita para convertirse en un bebé. Ese bebé tiene la mitad de sus genes de cada padre.

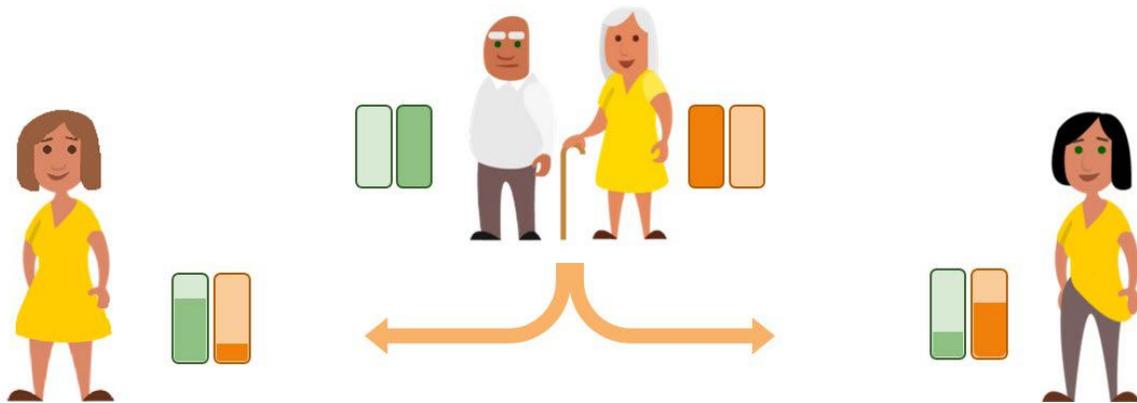


6. Las siguientes secciones darán información sobre por qué los hermanos se parecen entre sí, pero pueden tener características diferentes. También enseñará sobre la diferencia entre los mellizos y los gemelos idénticos. Repase lo siguiente.

Página 28

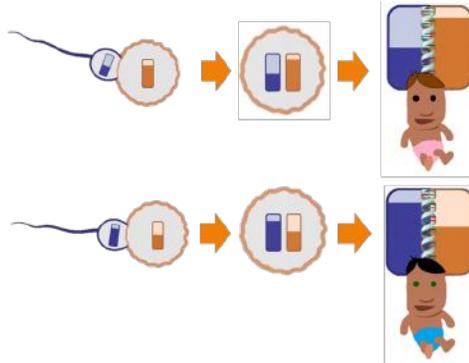
Hermanos

- ❖ Los hermanos a veces se parecen mucho y a veces tienen características o apariencias físicas muy diferentes. Los hermanos se parecen porque comparten algunos de los mismos genes. En promedio, los hermanos comparten el 50% de sus genes.



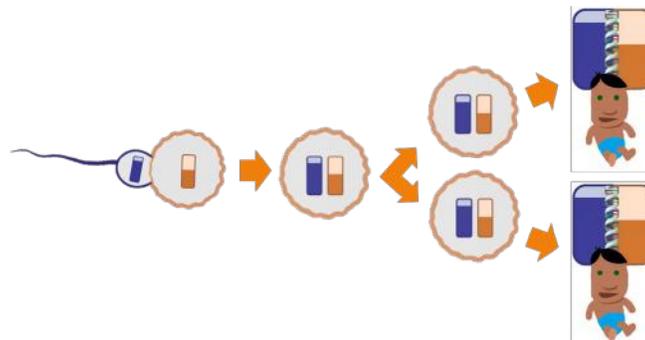
Mellizos

- ❖ Los mellizos no son idénticos y se parecen como cualquier otro hermano.
- ❖ Normalmente, una madre suelta solo un óvulo por mes, pero a veces puede soltar dos o más óvulos. Los mellizos se forman cuando dos espermias diferentes fertilizan a dos óvulos diferentes al mismo tiempo.
- ❖ Los mellizos no comparten exactamente el mismo ADN. Pueden ser del mismo o diferente sexo (masculino y masculino, femenino y femenino, masculino y femenino).
- ❖ Aquí podemos ver un ejemplo de un embarazo con mellizos.



Gemelos Idénticos

- ❖ Los gemelos idénticos son únicos ya que se forman a partir de un solo óvulo fertilizado por un solo espermia.
- ❖ Poco después de la fertilización, el óvulo fertilizado se divide en dos copias exactas.
- ❖ Los gemelos idénticos comparten el mismo ADN, entonces sus genes son casi idénticos.
- ❖ Los gemelos idénticos se ven iguales o casi iguales. Los gemelos idénticos son siempre del mismo sexo (masculino y masculino, o femenino y femenino).



Nota: Dependiendo del tiempo, aquí podría ser un buen lugar para terminar su día de capacitación y seguir con las siguientes secciones en su próxima sesión.

Cambios Epigenéticos

7. Para esta sección, necesitará el modelo de ADN del limpiapipas. Las instrucciones para este modelo se encuentran en el Apéndice 7. Cada educador debe tener su propio modelo.
8. Repase las siguientes secciones. Asegúrese de que los educadores entiendan que los cambios epigenéticos son diferentes a las mutaciones (las mutaciones son causadas por un cambio de base(s) en un gen. Los cambios epigenéticos abren o cierran un gen entero.

Página 30

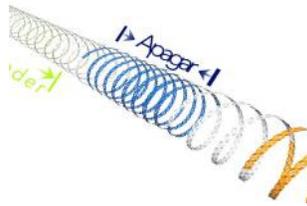
Cambios Epigenéticos

Cada célula del cuerpo de una persona, con pocas excepciones, tiene el mismo ADN. Los genes están adentro de las cadenas de ADN. Esto significa que cada célula del cuerpo de una persona tiene los mismos genes. Pero sabemos que los diferentes tipos de células se ven y funcionan de manera diferente. Las células musculares del corazón se ven y funcionan de manera diferente a las células del cerebro. Esto se debe a que diferentes grupos de genes se activan y desactivan en el corazón y las células del cerebro.

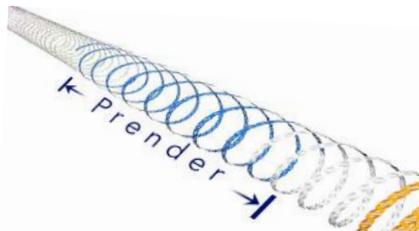
- ❖ Un gen es inaccesible para la célula cuando un segmento del ADN que contiene ese gen está enrollado firmemente o cerrado. Las instrucciones contenidas en ese gen no se pueden encontrar ni acceder. Ese gen está apagado.
- ❖ Cuando el ADN que contiene un gen está suelto o abierto, el gen es accesible. Se pueden usar las instrucciones contenidas en ese gen. Ese gen está prendido.

La epigenética es el estudio de cómo las células controlan la actividad de los genes (es decir, se activan y desactivan) sin cambiar la secuencia de ADN de un gen. Los cambios epigenéticos son modificaciones en el ADN que regulan si los genes se prenden o apagan.

- ❖ Los cambios epigenéticos que hacen que el ADN se enrolle firmemente, apagan o cierran los genes.



- ❖ Los cambios epigenéticos que hacen que el ADN se afloje, activan o prenden los genes.



¿Por qué importa si un gen está abierto o cerrado?

- ❖ Las instrucciones de los genes que están abiertos se pueden acceder o utilizar. Las instrucciones en los genes que están cerrados no se pueden acceder ni utilizar. Las células funcionan mejor cuando ciertos genes para esa célula están activados y ciertos genes están desactivados.
- ❖ Un cambio epigenético hace que una cadena de ADN se enrolle más firmemente o hace que una cadena de ADN se desenrolle un poco.
- ❖ Si un gen que normalmente está abierto se enrolla o se cierra debido a un cambio epigenético, la célula ya no puede usar o acceder a ese gen. Por otro lado, cuando un gen debe estar cerrado y un cambio epigenético lo abre, es posible que la célula no pueda desempeñar correctamente su función a causa de esto. Por lo tanto, los cambios epigenéticos pueden causar una actividad genética fuera de lo normal.
- ❖ Los cambios epigenéticos no modifican el ADN ni a los genes. Los cambios epigenéticos alteran si los genes son accesibles o utilizados (es decir, activados o desactivados).
- ❖ Los cambios epigenéticos pueden mejorar la salud o pueden contribuir a condiciones negativas de salud.
- ❖ Algunos cambios epigenéticos pueden ser temporales y otros pueden ser permanentes.
- ❖ Las influencias habituales y las exposiciones ambientales, como la dieta, pueden causar cambios epigenéticos.
 - Ejemplos de exposiciones ambientales son: exposición al humo de segunda mano o al bisfenol-A (también conocido como BPA que es un químico ampliamente utilizado en plásticos). (NOTA: el humo de segunda mano también puede causar mutaciones).
 - Ejemplos de influencias habituales: dieta, ejercicio o fumar. (NOTA: Fumar también puede causar mutaciones).

9. Pida a los educadores que sostengan el modelo de ADN del limpiapipas. Pídales que vean que esto tiene tres colores diferentes. Cada color representa a un gen. Un gen es un segmento de ADN que contiene instrucciones. Pídales que sostengan el modelo de ADN de manera que los genes estén bien enrollados. Dígales que elijan un gen y tiren de él para desenrollarlo un poco. Este cambio (pasar de enrollarse fuertemente a enrollarse menos) es un cambio epigenético. Explique que, al abrir este gen, permite que la célula lea el gen y cree componentes que la célula necesita.

Nota: es importante que los educadores comprendan que los limpiapipas enrollados no solo representan la doble hélice del ADN, sino que representan la doble hélice enrollada y luego esta enrollada una vez más en sí misma. Esto significa que las cadenas del ADN se enrollan para crear una doble hélice, que luego se enrolla nuevamente para crear una estructura de ADN compacta. Así es como se almacena el ADN en el núcleo (en la imagen de abajo, las histonas se pueden ver cerca del cromosoma púrpura pero no se muestran por simplicidad).



10. Explique que un cambio epigenético para abrir o activar un gen no siempre es necesariamente bueno. Abrir un gen podría ser perjudicial. Cerrar o apagar un gen no siempre es dañino, pero también podría ser beneficioso.

Actividad:

11. Los educadores ahora repasarán lo que aprendieron sobre los cambios epigenéticos utilizando el modelo de ADN del limpiapipas. usted y cada educador necesitarán un modelo de ADN y un clip para sujetar la bolsa.

Explique que los limpiapipas enrollados representan una pieza de una cadena de ADN. Las tres secciones de color representan tres genes diferentes. El clip representa lo que usa la célula para encontrar o acceder a las instrucciones en el gen.

Los limpiapipas se deben torcer en espiral para parecerse a las cadenas de ADN.

- Dele un modelo de ADN a cada educador. Pídeles que sostengan solo el gen verde por cada extremo. Pídeles que muestren un cambio epigenético que activaría el gen verde.
 - El educador deberá de aflojar y extender el gen verde.
- Acérquese a un educador y enganche el clip al comienzo de su gen verde.
 - Explique: la célula ahora puede leer las instrucciones dentro del gen abierto.

- Mueva el clip hacia abajo hasta el final del gen para mostrar el clip leyendo el gen.
 - Ahora pida a los educadores que sujeten el gen naranja por cada extremo. (Si sostienen el gen naranja de manera que quede bien cerrado, pídales que separen las manos lo suficiente para que el gen este algo abierto). Pídales que apaguen el gen naranja.
 - Los educadores deben cerrarlo más fuertemente.
 - Intente enganchar el clip al gen naranja cerrado, pero no lo enganche.
 - Explique: el gen está tan cerrado que el clip no puede engancharse para leer el gen.
12. Recuerde a los educadores que los gemelos idénticos nacen con exactamente los mismos genes. Con el tiempo, la forma en que funcionan sus genes se vuelve un poco diferente. Una de las razones por las que sus genes pueden funcionar de manera ligeramente diferente es debido a los cambios epigenéticos. Los dos modelos de limpiapipas enrollados en blanco y negro representan el ADN de dos gemelos idénticos.
- Usted sostenga un modelo de ADN de limpiapipas representar a un gemelo. Los educadores sostendrán el segundo modelo.
 - Pídale a cada educador que sujeten el gen azul por cada extremo. Ahora pídales que muestren un cambio epigenético que apagaría el gen azul en su modelo (deben apretarlo más para que cierre). El gen azul de usted permanece igual. Esto representa un cambio en un gemelo, pero no en el otro, causado por exposiciones ambientales o los comportamientos de ese gemelo.
 - Explíqueles que, con el tiempo, las diferentes exposiciones ambientales o los diferentes comportamientos de los gemelos pueden causar cambios epigenéticos que pueden afectar el funcionamiento de su ADN. Esta es la razón por la cual un gemelo puede desarrollar una enfermedad específica y el otro no, o por qué un gemelo puede verse un poco diferente del otro gemelo.
13. Finalmente, pídales que le digan posibles razones que haya causado ese cambio epigenético en el gen azul.

Posibles respuestas:

- Ambiental: Exposición a ciertas sustancias químicas como el humo de segunda mano o BPA (pero NO al plomo). El humo de segunda mano puede causar mutaciones. Sin embargo, la exposición al humo de segunda mano también puede cambiar la forma en que funcionan los genes al causar cambios epigenéticos.
- Comportamiento: Ejercicio, dieta o fumar. Vea el comentario anterior sobre el humo de segunda mano.

Riesgo Genético

14. Los educadores ya han aprendido lo que son ADN y los genes, y cómo se transmiten a los hijos. Ahora aprenderán sobre el riesgo de enfermedades que una persona puede heredar o crear. Repase lo siguiente.

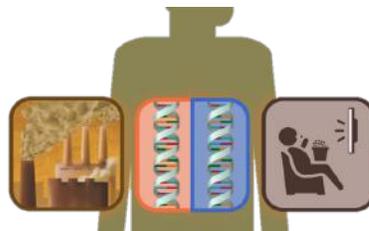
Página 32

Riesgo Genético

- ❖ Ya aprendimos que, sin importar su sexo, los hijos heredan exactamente la mitad de sus genes de la mamá y la mitad del papá. Por vía de los genes, ellos heredan rasgos físicos, así como las posibilidades de contraer algunas enfermedades.



- ❖ En esta imagen, vemos que la madre tiene dos copias de sus genes. Ella le hereda la mitad de sus genes al niño. El padre también le hereda la mitad de sus genes. En este ejemplo, este bebé recibió un gen o genes del padre asociados con el riesgo de desarrollar una enfermedad. Debido a que el niño lleva un gen asociado con una enfermedad, él tiene más riesgo de desarrollar esa enfermedad que alguien sin ese gen.
- ❖ Sin embargo, los genes heredados en sí no determinan la causa para la mayoría de las enfermedades comunes.
- ❖ Muchas enfermedades, incluyendo la diabetes tipo 2, son causadas por una combinación del entorno, los genes y los hábitos y comportamientos. Los genes son solo una parte del rompecabezas.
- ❖ Tener un familiar con una enfermedad significa que podría correr un mayor riesgo de tener esa enfermedad, a comparación con alguien sin ese vínculo o historial familiar.
- ❖ Tener un mayor riesgo significa que una persona tiene más probabilidades de contraer la enfermedad que otra persona. Sin embargo, tener un mayor riesgo no significa que definitivamente tendrá la enfermedad.



15. Es importante que los educadores hayan aprendido la relación entre la herencia, los comportamientos, las exposiciones ambientales y el riesgo de enfermedad que una persona puede heredar o crear. Inicie una conversación con los educadores para medir su comprensión sobre estos temas. Podría iniciar esta conversación haciendo las siguientes preguntas.

- La madre de Rosa ha sido diagnosticada con diabetes tipo 2. Rosa es joven y saludable y disfruta hacer ejercicio.
 - *¿Cómo es que el comportamiento de Rosa afecta a sus posibilidades de desarrollar diabetes más adelante en la vida?*
 - *¿Por qué?*
 - *¿Qué más podría afectar su riesgo?*

Actividad

16. Para esta actividad, necesitará tener listo el rompecabezas que se encuentra en el Apéndice 8.

17. Entregue a cada educador las piezas de un rompecabezas y explique que el rompecabezas tiene imágenes de cosas que podrían afectar la salud. Pídales que armen el rompecabezas. Indíqueles que le digan por qué cada pieza que colocan juega un papel importante en el riesgo de una enfermedad.

- La herencia: Los niños heredan genes de ambos padres. Los niños pueden heredar diferentes formas de genes que aumentan el riesgo de desarrollar una enfermedad.
- Las cosas a las que estamos expuestos: Algunos químicos y sustancias en nuestro medio ambiente podrían aumentar el riesgo a desarrollar enfermedades.
- Los comportamientos: Algunas cosas que hacemos pueden aumentar o disminuir el riesgo de una enfermedad.

Reuniendo Todos los Conocimientos

18. Los educadores ahora han aprendido todo el contenido sobre las ciencias. Esta última sección repasará los términos y unirá todos los conceptos. Para comenzar esta sección, haga algunas preguntas a los educadores para asegurarse de que entienden qué es el ADN y los genes, y qué papel juegan en la herencia. Estos son algunos ejemplos de preguntas:

- *¿Qué es el ADN?*
- *¿Dónde podemos encontrar la información genética de una persona?*
- *¿Qué es un gen?*

19. Si es necesario, repasen lo términos que son importantes.

20. Repase la esta sección para entender la relación entre todos los conceptos y términos.

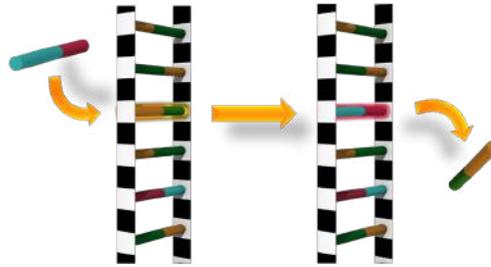
Reuniendo Todos los Conocimientos

Términos importantes:

- ❖ ADN: El ADN es la información genética que se guarda dentro de cada célula. La información dentro del ADN es responsable del desarrollo y funcionamiento de un organismo.
- ❖ Genes: Los genes están hechos de pequeñas partes del ADN. Algunos genes contienen información para el funcionamiento de la célula. Todas las células que tienen ADN contienen la misma información genética de esa persona u organismo.

Aprendimos que el comportamiento, los químicos y sustancias en el entorno afectan el cuerpo de maneras diferentes.

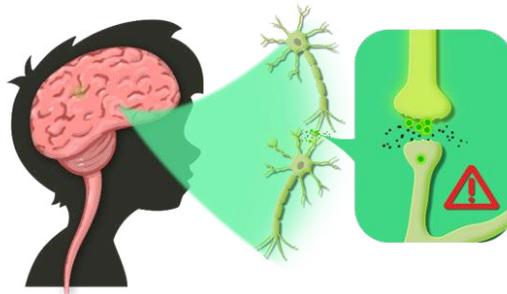
- ❖ Primero, algunos químicos y sustancias en el entorno pueden cambiar a los genes.
 - Las mutaciones son cambios en partes del ADN. Las mutaciones son mayormente permanentes. Estas pueden ocurrir naturalmente, pero los químicos y nuestro medio ambiente pueden hacer que ocurran más a menudo.



- ❖ Una segunda forma en que los químicos y hábitos pueden afectar la salud es cambiando la forma en que funcionan los genes, sin causar mutaciones.
 - Los cambios epigenéticos pueden prender algunos genes y apagar otros genes. Algunos cambios epigenéticos pueden ser perjudiciales y algunos beneficiosos. Algunos cambios epigenéticos son temporales y otros son permanentes.



- ❖ También hay una tercera forma en que los químicos y las sustancias pueden afectar la salud, pero sin afectar el ADN o los genes.
 - A veces, los químicos y las sustancias pueden alterar los procesos normales de las células, pero sin afectar a los genes. El plomo, por ejemplo, afecta el desarrollo normal del cerebro. El plomo interfiere con la comunicación entre las células del cerebro y afecta la forma en que funcionan las células



- ❖ Finalmente, la herencia también tiene un papel importante en la salud.
- ❖ Unas enfermedades son determinadas solamente por los genes, pero muchos otros, incluyendo la diabetes tipo 2, son causadas por una combinación del medio ambiente, los genes y los comportamientos.

Otros Recursos:

Si tiene acceso a una computadora o tableta, puede mostrar el siguiente gráfico interactivo para darles una idea del tamaño de una célula de la piel humana (en rosa) en relación con un grano de arroz o de café.

Note: esta actividad interactiva solo está disponible en inglés.

- <https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>

Otros recursos en español e inglés:

- <https://www.genome.gov/es/About-Genomics/Introduccion-a-la-genomica>
- <https://www.genome.gov/genetics-glossary/c#glossary>

Otros recursos que son proporcionados solo en inglés:

- Studying cells from NIH
<https://www.nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/studying-cells.aspx>
- Help Me Understand Genetics
<https://medlineplus.gov/genetics/understanding/>
<https://medlineplus.gov/genetics/understanding/basics/dna/>

Actividad:

21. Deles a los educadores la página “¿Cómo Causan Daño?” Esta página, sus imágenes y sus instrucciones están en el apéndice 9.
22. Explique a los educadores que van a repasar las tres formas en que el entorno, cosas a las que estamos expuestos y el comportamiento pueden causar cambios y daños. Las imágenes representan cosas en nuestro entorno y comportamientos. Pídales que las coloquen en la categoría correcta. Anímelos a hablar sobre por qué están tomando esa decisión.

Las ubicaciones correctas son las siguientes:

- Mutaciones:
 - Imagen de cigarros
 - Imagen del sol
- Cambios Epigenéticos:
 - Imagen de una persona haciendo ejercicio
 - Imagen de cigarros
 - Imagen de un plástico con BPA
- Alterar la función normal de las células:
 - Imagen de pintura con plomo
 - Imagen de una botella de pesticidas



4

**EXPOSICIONES
AMBIENTALES:
EL GANCHO**

EXPOSICIONES AMBIENTALES: EL GANCHO

Objetivos

- ❖ Aprender acerca de las cinco exposiciones ambientales: el humo de segunda mano, plomo, BPA, conceptos básicos de nutrición y pesticidas
- ❖ Discutir acerca de los posibles efectos en la salud causados por cada exposición ambiental
- ❖ Discutir las formas más sencillas de protegerse a sí mismo y a su familia de las exposiciones ambientales

Esta sección del manual cubre los componentes ambientales que se incluyeron para atraer a los participantes a un tema que introduciría el componente científico (la genética) que de otro modo podría resultarles intimidante. Los componentes ambientales actúan como un gancho importante para los adultos, en particular para los padres, ya que los padres son receptivos a aprender información de cómo mantener saludables a sus familias.

Repasará los conceptos ambientales de las cinco lecciones utilizando los cinco manuales de lecciones para educadores durante esta sección. Estos se encuentran en el sitio web: <https://school.wakehealth.edu/departments/family-and-community-medicine/nuestra-familia-sana/espanol>

Note: Esta sección servirá como un ejemplo de cómo los educadores podrán enseñar a los participantes. Anime a los educadores a enseñar las lecciones como usted las enseñará.

Estas lecciones tienen varias actividades prácticas para involucrar a los participantes en los temas ambientales. Dependiendo de cómo su organización use estas lecciones, pueden decidir usar todas o solo algunas de las actividades. Todas son económicas y fáciles de hacer. Hemos incluido los materiales para cada actividad en los apéndices 10-12. Estas actividades no contienen piezas pequeñas que puedan ser de peligro de asfixia (en caso de que los participantes tengan niños pequeños).

Tenga en cuenta que toda la información ambiental que cubrirá también se encuentra en los rotafolios. Los rotafolios se pueden utilizar como material didáctico durante la capacitación.

Estructura de las Lecciones

1. Presente los temas de cada lección y explique que cada lección se divide en cinco secciones.

Página 37

EXPOSICIONES AMBIENTALES: EL GANCHO

Estructura de las Lecciones

El programa *Nuestra Familia Sana* está compuesta por cinco lecciones. Cada lección enseña un tema diferente. Esta sección revisará la información ambiental para cada lección. Los temas de cada lección son:

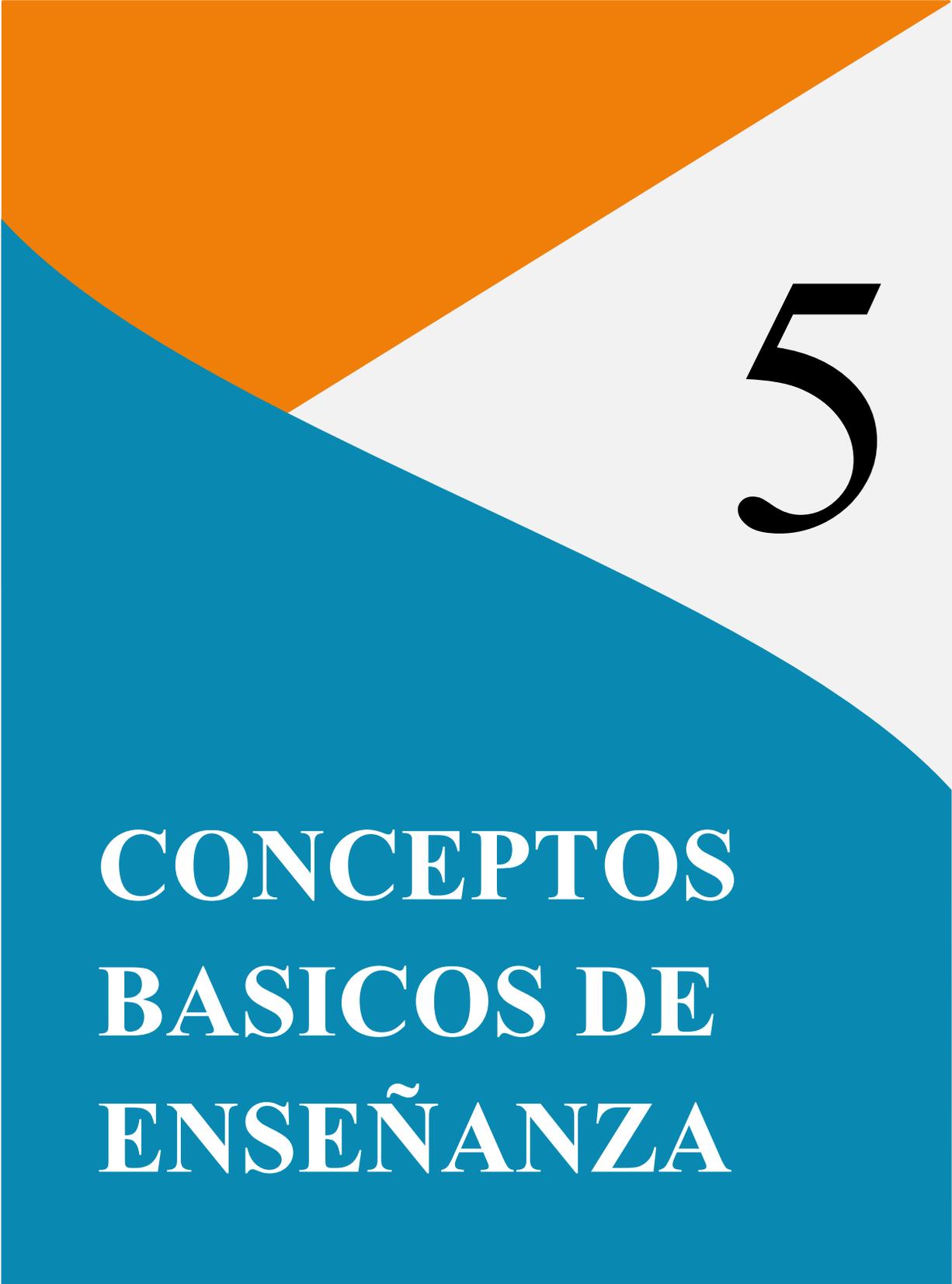
- ❖ **Lección 1:** Humo de segunda mano
- ❖ **Lección 2:** Plomo
- ❖ **Lección 3:** BPA
- ❖ **Lección 4:** Nutrición
- ❖ **Lección 5:** Pesticidas

Cada lección se divide en cinco secciones.:

1. *El video:* presenta todo el contenido de la lección
2. *Información básica:* introduce el tema ambiental
3. *Efectos sobre la salud:* ofrece una descripción general de los posibles efectos sobre la salud causados por la exposición
4. *Aprendiendo ciencias:* brinda una descripción general de la genética y los conceptos genómicos. El componente científico no siempre está en el mismo orden.
5. *Cambio hábitos:* brinda a los alumnos formas concretas de reducir la exposición al componente ambiental.

Lecciones de Exposiciones Ambientales

2. Repase cada una de las lecciones de la siguiente manera. Le sugerimos que imprima y agregue las secciones ambientales a esta sección para la capacitación. Indique a los educadores que sigan estos mismos pasos cuando enseñen sus lecciones. Para cada una de las lecciones, llevará a cabo lo siguiente:
 - a. Haga la pregunta de evaluación. Se ha incluido una pregunta de evaluación al comienzo de cada lección para tratar de comprender el nivel de conocimiento del educador sobre el tema ambiental. Esta pregunta también actúa como la introducción al tema.
 - b. Después de su breve discusión, muestre el video de esa lección. Una vez que termine el video, anime a los educadores a hacer preguntas sobre el video.
 - c. Comience la sección de *Información básica* haciendo una pregunta transitoria, que hará que los educadores recuerden la información que acaban de ver en el video. Luego, repase esa sección que introduce el tema ambiental. Después de repasar la información, anime a los educadores a hacer preguntas.
 - d. Continúe con los *Efectos en la salud*, comenzando con una pregunta transitoria. Después de revisar la información, anime a los educadores a hacer preguntas.
 - e. Finalmente, revise la sección de *Cambiando hábitos*, comenzando con una pregunta transitoria. Después de repasar la información, anime a los educadores a hacer preguntas.
3. Cuando corresponda, lleve a cabo las actividades ambientales de esa lección. Estas ayudaran a fortalecer el tema.



5

**CONCEPTOS
BASICOS DE
ENSEÑANZA**

CONCEPTOS BASICOS DE ENSEÑANZA

Objetivos

- ❖ Familiarizar a los educadores con el concepto de aprendizaje informal
- ❖ Ayudar a los educadores a identificar estrategias de enseñanza
- ❖ Identificar formas sencillas de mantener a los participantes involucrados a lo largo del programa

Aprendizaje informal

1. Es importante entender los conceptos básicos del aprendizaje informal. Discuta con los educadores qué es el aprendizaje informal con la siguiente información.

Página 41

Aprendizaje Informal

Aprendizaje informal: La mayor parte de los adultos se relacionan de laguna manera con un aprendizaje informal a lo largo de su vida. El aprendizaje informal es una actividad auto dirigida que conduce a un aumento de comprensión, conocimiento o habilidad que se produce fuera de las instituciones educativas formales (escuelas u organizaciones de aprendizaje)¹. El aprendizaje informal es muy importante para que los adultos adquieran o sigan teniendo conocimientos sobre los temas de STEM.

2. Pregunte a los educadores cómo ellos prefieren aprender. Luego continúe con la información siguiente.

Página 41

Estilos de aprendizaje: como se mencionó anteriormente, los adultos latinos tienen un gran interés en temas que mejorarán el bienestar de sus familias. Este programa se centra en cinco formas concretas para reducir las exposiciones ambientales para estimular la participación de los participantes en el tema de la genómica, que de otro modo podría resultar intimidante. Para lograr esto, el programa integra diferentes estilos de aprendizaje [visual (ver), auditivo (escuchar) y kinestésico (hacer)]². Las personas aprenden mejor usando diferentes métodos de aprendizaje o una combinación de métodos.

- a. Rotafolios: se utilizan como una estructura visual y brindan apoyo auditivo.²
- b. Narrativas o historias: el uso de narraciones o historias puede ayudar a las personas a aprender ciencia cuando hay una progresión de eventos en un orden específico que está conectada con la información científica. Las historias pueden ser particularmente efectivas cuando los que la reciben se sienten atraídos por la trama de la historia,³ se relacionan con los personajes y tienen una fuerte respuesta emocional a la historia.^{4, 5}

- c. **Objetos manipulables:** la participación en actividades con manipulativos refuerza los conceptos a medida que las personas manipulan objetos y recuerdan la información mientras participan en las actividades.⁶
- d. **Conversación:** Las lecciones están diseñadas para animar al alumno a tomar un papel activo en el proceso de aprendizaje. Esto se hace al fomentar la comunicación entre el educador y el participante.² Cuando presente la información, fomente conversaciones y preguntas.
- e. **Recordar información:** Dar a los participantes la oportunidad de recordar la información que han aprendido les ayudará a retener información.⁶

Consejos de Enseñanza para los Educadores

3. A continuación, se presentan algunos consejos de enseñanza que los educadores deben tener en cuenta al enseñar a adultos. Comience preguntando lo siguiente:
 - ¿Cuáles son algunas estrategias para enseñar estas lecciones?
4. Después de una breve discusión, repase lo siguiente con los educadores:

Página 42

Consejos de Enseñanza para los Educadores

- ❖ Es importante estar preparado para la lección. El plan de lección contiene una lista de los materiales necesarios para cada lección.
- ❖ Evite presentar la información solamente leyendo el texto del rotafolio. Aprenda la información y use el texto solamente como guía. Los participantes aprenderán y participarán mejor con el contacto visual.
- ❖ Queremos ayudar a los participantes a retener el conocimiento adquirido durante las sesiones. Por lo tanto, es importante hacer preguntas a lo largo de las lecciones sobre conceptos de la genómica que ya hayan aprendido en sesiones previas. Espere las respuestas. Cuando los participantes recuerdan la información de las sesiones previas, ellos desarrollarán recuerdos más fuertes y duraderos sobre la genómica (y cómo mantener saludables a sus familias). Entonces, es importante usar preguntas, involucrar a los participantes en la discusión y que participen en las actividades.
 - Haga preguntas (de interpretación) amplia, es decir, preguntas que no tengan como respuesta un sí o un no. Por ejemplo:
 - ¿Qué fue lo que no quedó claro en esta sección? *Amplia*
 - ¿Hubo algo que no quedó claro en esta sección? *Cerrada*
- ❖ Establezca un ritmo apropiado de enseñanza que se adapte a cada alumno.
- ❖ No asuma altos niveles de alfabetización/educación. Este programa está diseñado para adaptarse a los estudiantes con bajos niveles de alfabetización/educación.
- ❖ Invite a otros miembros de la familia a aprender juntos (si la situación lo permite).
- ❖ Use bien el entorno para el aprendizaje (iluminación, distracciones, hora del día, etc.).
- ❖ Evite dar información adicional que no se encuentre en el material (a menos que su organización la proporcione).
- ❖ Los participantes probablemente harán preguntas que usted no puede responder. No hay problema. Usted no trate de responder preguntas si no sabe la respuesta. Hágales saber que intentará proporcionarles una respuesta correcta. Consulte la guía de Preguntas más frecuentes o pregunte a su supervisor después de las lecciones.
- ❖ No de consejos médicos.

Manteniendo a los Participantes Involucrados

5. Haga las siguientes preguntas al grupo para ayudar a los educadores a identificarse con los participantes y generar ideas sobre cómo involucrar a los participantes y mantenerlos siendo parte del programa.

Las respuestas en letra cursiva debajo de cada pregunta son ejemplos de posibles comentarios que los educadores pueden decir durante la discusión. Puede usarlos para iniciar o agregar a la conversación, si es necesario. Estas respuestas en letra cursiva no se encuentran en el manual de capacitación para educadores.

Página 43

Manteniendo a los Participantes Involucrados

Es importante que los participantes estén interesados y entusiasmados acerca de las lecciones y sus visitas. Vamos a hablar de cómo se puede lograr esto.

Preguntas para discusión (y las posibles respuestas):

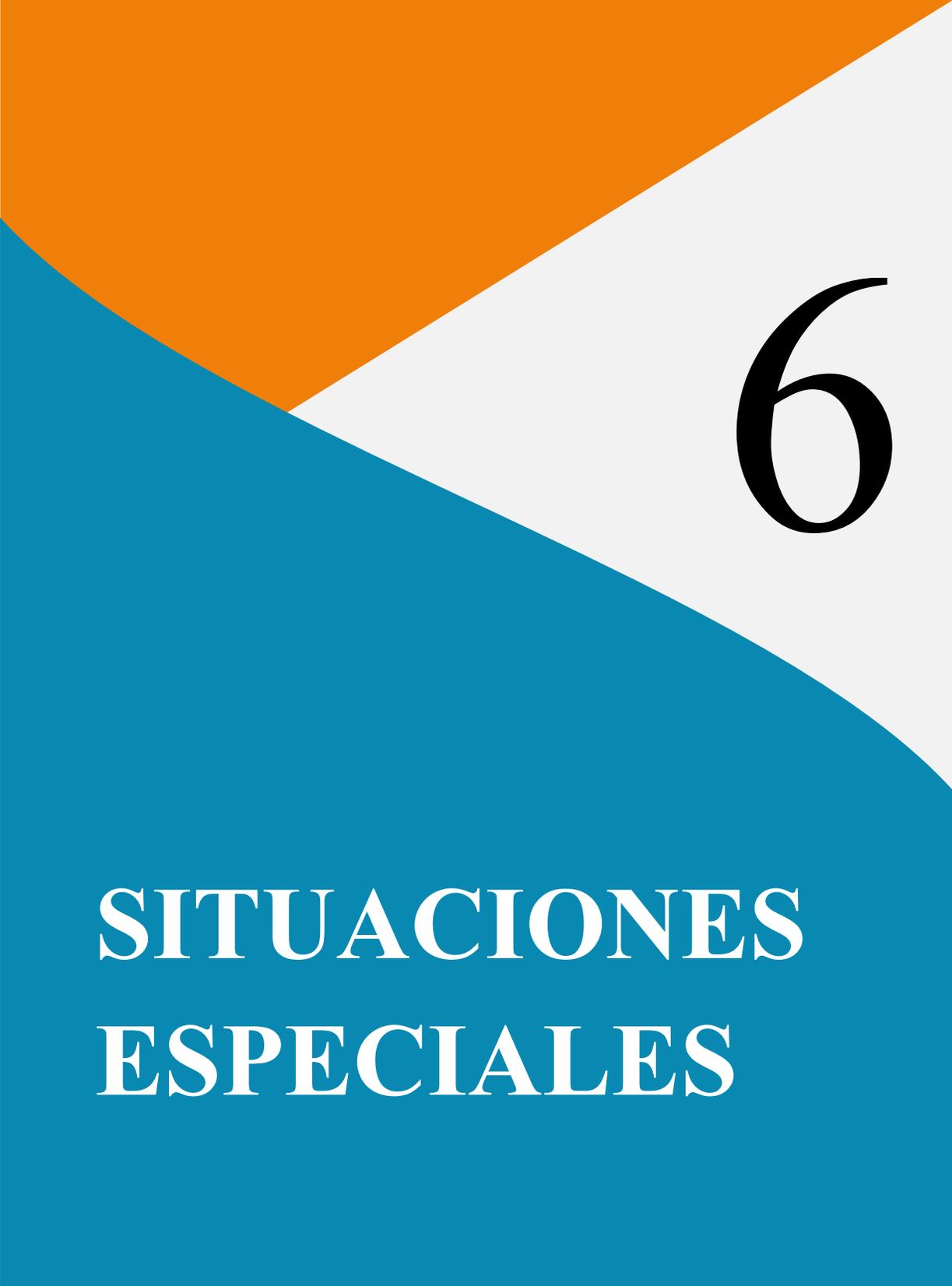
1. ¿Cómo crees que puedes mantener a la gente interesada en participar y en terminar el programa?
 - a. *Manteniendo los compromisos*
 - b. *Ganándose la confianza de los participantes*
 - c. *Haciendo que las lecciones sean interesantes y no monótonas*
 - d. *Respondiendo a las preguntas de los participantes*
 - e. *Mostrando un interés que sea honesto en la vida del participante*
2. Si usted fuera uno de los participantes, ¿Por qué estuviera entusiasmado de tener una visita por parte de un educador comunitario?
 - a. *Por aprender nuevos conceptos de ciencias*
 - b. *Por aprender a integrar la ciencia en la vida diaria*
 - c. *Por qué ayudaría a mi percepción personal de que puedo aprender ciencias*
 - d. *Por aprender más sobre cómo mantener a mí y a mi familia sana*
 - e. *Para tener una charla amistosa que me sacara de mi rutina cotidiana*
 - f. *Puede ayudar con otros problemas al proporcionar recursos, si es posible*
3. ¿Qué tipo de información le interesaría más a la gente?
 - a. *Otros temas de ciencia que no están cubiertos en estas lecciones*
 - b. *Información más detallada sobre los temas científicos*
 - c. *Recursos adicionales para el aprendizaje de la ciencia*
 - d. *Información sobre esta organización y sus recursos adicionales*
 - e. *Los estudiantes con ingresos limitados pueden estar más interesados en información que pueda satisfacer sus necesidades inmediatas, como:*
 - i. *Maneras de obtener los beneficios de WIC, SNAP (cupones de alimentos) o Medicaid*
 - ii. *Dónde encontrar despensas o bancos de alimentos*

Si los participantes quieren saber más sobre temas de ciencias, considere crear una lista de recursos dentro de su comunidad, como museos para niños o centros de ciencia. Para obtener información adicional sobre genética y genómica, también se incluyen sitios web útiles en la página 34 de este manual y en el documento de Preguntas Frecuentes.

Además, muchas personas pueden estar interesadas en temas relacionados con la salud; por lo tanto, pueden hacer preguntas sobre temas de salud que no puedan responder. Si esto sucede, refiera a los participantes a su médico. El trabajo del educador es mantener el interés del participante en el contexto de las lecciones.

Referencias

1. Livingstone DW. Adults' informal learning: Definitions, findings, gaps and future research. *NALL Working Papers*. 2001. 21:1-49
2. Cornett CE. What you should know about teaching and learning styles. *Fastback 191*. Phi Delta Kappa, Eighth and Union, Box 789, Bloomington, IN 47402; 1983.
3. Hristov N, Strohecker C, Allen L, Merson M. Designing for broad understanding of science insights from practice. *Integr Comp Biol*. 2018 Jul;58(1):113-126.
4. Igartua JJ, Vega Casanova J. Identification with characters, elaboration, and counterarguing in entertainment-education interventions through audiovisual fiction. *J Health Commun*. 2016 Jan 4;21(3):293-300.
5. Murphy ST, Frank LB, Chatterjee, JS, Baezconde-Garbanati L. Narrative versus nonnarrative: The role of identification, transportation, and emotion in reducing health disparities. *J Commun*. 2013 Feb;63(1):116-137.
6. Karpicke JD. Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Curr Dir Psychol Sci*. 2012;21(3):157-163.



6

**SITUACIONES
ESPECIALES**

SITUACIONES ESPECIALES

Objetivos

- ❖ Platicar sobre lo que son el abuso y la negligencia infantil y las formas de identificarlos
- ❖ Discutir los deberes de un educador en casos de sospecha de abuso y negligencia infantil
- ❖ Hablar sobre la violencia doméstica
- ❖ Aprender los deberes de un educador en casos de sospecha de violencia doméstica
- ❖ Platicar sobre las leyes y regulaciones de seguridad en las viviendas en su estado
- ❖ Hablar sobre el abuso de drogas y los deberes de un educador cuando se sospecha abuso
- ❖ Aprender sobre formas de identificar señales de depresión y los deberes de un educador cuando se sospecha la depresión

Nota: Asegúrese de conocer las normas y reglamentos de su estado sobre el abuso y la negligencia infantil y edite la sección de este manual, así como el manual de capacitación para educadores, de acuerdo a los requisitos de su estado.

Esta sección será principalmente útil si los educadores van a dar las lecciones fuera de su organización. Enfatique que usted o el administrador/facilitador del programa será su recurso de ayuda. Además, tenga lista una lista de recursos que se pueden utilizar en caso de un caso de una denuncia de abuso o negligencia infantil.

Abuso y Negligencia Infantil

1. Comparta la siguiente información con los educadores. Dependiendo de su horario, puede leerlo o hacer que los educadores lo lean después. Es importante que sepan identificar y tratar los casos de maltrato y abandono infantil.

Página 47

SITUACIONES ESPECIALES

Abuso y Negligencia Infantil

El abuso infantil es una situación con la cual usted debe de estar familiarizado(a) al momento de estar trabajando con las familias. Aunque usted no está en los hogares de los participantes como una agencia de servicio social o funcionario de la ley, todos tenemos algo de responsabilidad de ayudar a los niños que pueden estar en peligro. Definiremos que constituye el abuso infantil e indicaremos las normas del programa para manejar supuestas ocurrencias. Por favor recuerde que lo siguiente son normas y no pólizas de cómo reconocer señales de abuso infantil y qué hacer cuando se encuentren en una de estas situaciones.

El abuso infantil puede presentarse en diversas maneras, pero el resultado es serio daño físico o emocional. El abuso sexual o físico puede ser el más sobresaliente, ya que a menudo deja evidencias. Sin embargo, el abuso emocional y la negligencia son tipos de abuso infantil serios que a menudo son más sutiles y difíciles de identificar. Los siguientes son signos de abuso infantil.

- ❖ Señales Físicas: Algunas veces el abuso físico tiene advertencias claras, tales como moretones, verdugones y cortadas sin ninguna explicación. Mientras todos los niños se tambalean de tiempo en tiempo, preste atención a los daños que no son apropiados para la edad del niño como lesiones que parecen tener patrones tales como una mano o cinturón, o un patrón de lesiones severas.
- ❖ Señales de comportamiento: Señales del abuso físico pueden ser más sutiles. El niño puede ser temeroso, se muestra tímido al contacto físico, o parece miedoso de ir a su casa. La ropa puede ser inapropiada para el clima, como ropa muy abrigada, pantalones largos y camisas de manga larga en días calurosos.
- ❖ Señales de los cuidadores: Los cuidadores físicamente abusivos pueden mostrar indicios de problemas con el control del enojo y la necesidad excesiva de control. La explicación de alguna lesión no suena como verdadera, o la descripción de la lesión puede ser diferente a la descripción de un niño más grande.

La negligencia es la forma más frecuente de abuso infantil. La negligencia lleva un patrón de no proveer las necesidades básicas de un niño cual pone en peligro el bienestar físico y psicológico del niño. La negligencia infantil no es siempre deliberada. A veces, un cuidador llega a ser físicamente o mentalmente incapaz de hacerse cargo del cuidado de un niño, como por la depresión o la ansiedad dejada sin tratamiento. Otras veces, el uso del alcohol o las drogas pueden impedir seriamente el buen juicio y la habilidad de mantener el cuidado de un niño. El resultado final, sin embargo, es un niño que no se le está alcanzando a cumplir sus necesidades físicas o emocionales. Los siguientes ejemplos son señales de negligencia infantil.

- ❖ Señales físicas: El niño puede estar vestido constantemente de manera inadecuada para el clima o estar vestido con zapatos y ropa sucia o que no le quede bien. Puede ser que constantemente tengan una mala higiene, como tener el pelo muy sucio o enredado, o tener mal olor. Otra señal pueden ser enfermedades o lesiones sin tratamiento.
- ❖ Señales de comportamiento: ¿El niño parece no estar supervisado? El niño puede mostrar un comportamiento molesto, grotesco o retraído y pasivo.

2. Comparta lo siguiente sobre qué hacer en casos de sospecha de abuso o negligencia infantil de la misma manera que en la sección anterior. Enfatique a los educadores que las siguientes son guías y no es la política del programa. Si su organización tiene políticas sobre este tema, insértelas en esta sección. Infórmese de las regulaciones de su estado.

Reportando abuso y negligencia infantil

En muchos estados, es obligatorio que todos los adultos informen una sospecha de abuso o negligencia infantil. Recuerde, no es su responsabilidad decidir si algo que usted observa es abuso o negligencia infantil. Sin embargo, sí es su responsabilidad reportar cualquier señal de posible abuso o negligencia. Reportar un abuso infantil puede parecer muy oficial. Mucha gente se cohibe en verse implicada en las vidas de otras familias. Sin embargo, al reportarlo, usted puede hacer una diferencia enorme en la familia y en la vida de un niño, especialmente si usted ayuda a parar el abuso tempranamente. La identificación y el tratamiento temprano pueden ayudar a atenuar los efectos de abuso a largo plazo. Si se detiene el abuso y el niño recibe el tratamiento correspondiente, el niño abusado puede comenzar a recuperar un sentido de confianza y autoestima. Algunos padres se pueden también beneficiar del apoyo y de clases para manejo del enojo. Si usted siente que un niño está siendo abusado, contacte a su supervisor para discutir la situación. Su supervisor podrá darle seguimiento a la situación.

Sospecha de Violencia Doméstica

3. La siguiente información habla sobre cómo identificar un caso de violencia doméstica de la misma manera que en la sección anterior. Una vez más, enfatice a los educadores que las siguientes son guías y no políticas del programa. Si su organización tiene políticas sobre este tema, insértelas en esta sección.

Sospecha de Violencia Doméstica

También necesitamos familiarizarnos con el tema de la violencia doméstica. El abuso doméstico ocurre entre la relación de una pareja. Ejemplos del abuso incluyen:

- ❖ Insultos ofensivos
- ❖ Mantener a su pareja lejos del contacto de sus familiares y amigos
- ❖ Retención de dinero
- ❖ No dejar que su pareja obtenga o mantenga un trabajo
- ❖ Daño físico real o amenazado
- ❖ Asalto sexual
- ❖ Acecho
- ❖ Intimidación

Si usted sospecha que uno de sus participantes es víctima de violencia doméstica, discuta esto con su supervisor. Su supervisor determinará los mejores pasos para ayudar al participante en esa situación.

Sospecha de Abuso de Drogas

4. Comparta la siguiente información sobre cómo identificar un caso de abuso de drogas de la misma manera que en la sección anterior. Los siguientes son señales y síntomas del abuso de drogas.
5. Pregunte a los educadores si entienden todos los términos. Proporcione a los educadores con explicaciones simples de los términos si es necesario.

Página 48

Sospecha de Abuso de Drogas

Si usted sospecha que uno de sus participantes o familiar está usando o abusando de drogas, reporte esto directamente a su supervisor. Algunas señales o síntomas de uso de drogas son:

- ❖ Calma inusual, insensibilidad o que pareciera que está “con la mirada ida”
- ❖ Apatía y depresión
- ❖ Paranoia, delirio
- ❖ Psicosis temporal, alucinaciones
- ❖ Parafernalia para usar droga tales como pipas, clips o jeringuillas que no pueden ser explicadas
- ❖ Violencia
- ❖ Movimientos, el habla o tiempo de reacción anormalmente lentos, confusión y desorientación (considerados a menudo con el uso de narcóticos, benzodiazepinas y barbitúricos)

Si usted ve estas señales y está preocupada por el participante o miembros de su familia, podemos proveer información sobre como recibir ayuda.

Señales de Depresión

6. Presente la siguiente información sobre cómo identificar a una persona con señales de depresión de la misma manera que en la sección anterior. La depresión es difícil de diagnosticar, pero enfatice a los educadores que su trabajo no es diagnosticar, sino estar al tanto de los síntomas. Si sospechan que alguien está deprimido, indíqueles que informen este caso a usted o al supervisor, quien podrá vincular al participante con los servicios que pueden ayudarlo. Los siguientes son señales y síntomas de la depresión.

Página 49

Señales de Depresión

La depresión es una enfermedad que involucra al cuerpo, al humor, y a los pensamientos. Afecta la manera en que una persona come y duerme, como se siente sobre sí mismo, y como piensa acerca de las cosas. Un desorden depresivo no es igual que un mal humor que se pasa. Alguien con depresión se siente generalmente muy triste y a veces no sabe la razón por la que está en ese estado de ánimo. Los siguientes son síntomas/señales de una persona deprimida:

- ❖ Triste, ansioso, o humor “vacío”
- ❖ Sensación de desesperación, pesimismo
- ❖ Sensación de culpabilidad, baja autoestima, desamparo
- ❖ Pérdida de interés o de placer en los pasatiempos y las actividades que fueron placenteras una vez, incluyendo el sexo
- ❖ Poca energía, fatiga
- ❖ Dificultad en concentrarse, de recordar, tomar decisiones
- ❖ Insomnio, despertar muy temprano por la mañana, dormir excesivamente
- ❖ Pérdida o aumento de apetito o de peso
- ❖ Pensamientos de muerte o de suicidio, intento de suicidio
- ❖ No puede descansar, irritabilidad

Si usted sospecha que alguno de sus participantes está deprimido, repórtelo a su supervisor. Aunque usted no está allí para identificar las condiciones médicas de los participantes, si vemos que necesitan otros servicios, nos gustaría referirlos a los servicios que puedan ayudarlos.



7

APENDICES

Apéndice 1

Microscopio y Portaobjetos

El microscopio original utilizado en la intervención fue el Microscopio 40X-2000X Binocular con Plataforma Mecánica, y fue comprado por AmScope.com. El enlace para el microscopio es el siguiente: <https://amscope.com/collections/student-microscopes-high-power-compound/products/b100b-ms>

Cualquier otro microscopio con el mismo aumento será suficiente. Estas instrucciones se pueden usar para la mayoría de microscopios.

1. Conecte el microscopio y encienda la fuente de luz con el interruptor que se encuentra cerca de la base del microscopio.
2. Asegúrese de que el objetivo etiquetado "4 / 0.10" (con la línea roja) esté en la posición trasera, directamente sobre la ventana en la parte inferior de la platina. Si no, gire el revolver hasta que el objetivo 4 / 0.10 esté en la parte posterior.
3. Use el tornillo macrométrico para mover la platina hasta su posición más alta. Este hace enfoque grueso. (Comience a acostumbrarse a la forma en que gira el tornillo de enfoque para mover la platina hacia arriba y hacia abajo).
4. Abra la pinza con resorte de la platina e inserte el portaobjetos hasta el tope.
5. Use los tornillos del escenario mecánico para moverlo hacia la izquierda/derecha y hacia enfrente/atrás, hasta que el área de interés en el portaobjetos esté en la luz que sube por la platina.
6. Mire a través de los oculares y ajuste la platina *alejándola* del objetivo lentamente hasta que las células estén enfocadas. Utilice el tornillo micrométrico para enfoque según sea necesario. Este hace ajustes finos. También puede usar los tornillos del escenario mecánico para mover el portaobjetos para ver diferentes células. *Nota: el portaobjetos no hará en contacto con el objetivo 4 / 0.10, incluso en el punto más alto de la platina. Sin embargo, con los otros objetivos de mayor aumento, el portaobjetos puede hacer contacto con los objetivos, lo que podría causar daños. Es por eso que siempre debe alejar el escenario de los objetivos al enfocar, especialmente con el enfoque macrométrico.*
7. Una vez que las células estén enfocadas, gire el revolver para que el objetivo 10 / 0.25 esté en la posición trasera. Mire a través de los oculares y vuelva a enfocar según sea necesario. Para volver a enfocar, use el tornillo micrométrico para el enfoque fino al principio. Si necesita usar el tornillo macrométrico para hacer esto, comience moviéndolo para que el escenario se mueva hacia abajo. Si necesita mover el escenario hacia arriba con el tornillo macrométrico,



hágalo con cuidado y no toque el portaobjetos con el objetivo. Use los tornillos del escenario mecánico para mover el portaobjetos para ver diferentes células.

8. Una vez que las células estén enfocadas, gire el revolver nuevamente, de modo que el objetivo 40 / 0.65 esté en la posición trasera. Habrá muy poco espacio entre el portaobjetos y el objetivo a este punto. Mire a través de los oculares y vuelva a enfocar según sea necesario. Use el enfoque fino al principio (tornillo micrométrico), y solo use el enfoque grueso si es necesario (tornillo macrométrico). Nuevamente, si necesita usar el b tornillo macrométrico, tenga mucho cuidado de no tocar el objetivo con el portaobjetos.
9. Para ver un portaobjetos diferente, gire el revolver hasta que el objetivo 4 / 0.10 esté en la parte posterior, retire el portaobjetos con cuidado y sustitúyala por uno nuevo. Siga las mismas instrucciones para aumentar la ampliación de 40 / 0.10 a 10 / 0.25 y 40 / 0.65.

Cuando haya terminado, gire el revolver hasta que el objetivo 4 / 0.10 esté en la parte posterior y retire el portaobjetos. Apague la luz y desenchufe el microscopio. La fuente de luz estará muy caliente, así que tenga cuidado de no tocarla y deje que se enfríe antes de guardarla.

Apéndice 2

Configuración de la Cámara Inalámbrica

La cámara inalámbrica para microscopios original utilizada en la intervención fue la cámara digital para microscopio Wi-Fi de 720p + software de AmScope.com y se puede encontrar en el siguiente enlace:

https://amscope.com/products/wf100#product_tabs_description_tabbed

La cámara funciona con Windows, Mac y Linux. Actúa como un punto de acceso inalámbrico, lo que le permite conectarse de forma remota mediante una conexión de Wi-Fi. Tiene un software de microscopía especializado que se puede instalar en su computadora o tableta para que pueda conectarse a la cámara para obtener una imagen en vivo desde su microscopio. También están disponibles otras cámaras inalámbricas o con cable que pueden proyectar en la pantalla de una tableta/computadora.

Para conectar la cámara, siga lo siguientes pasos:

1. Enchufe la unidad de la cámara para encenderla (no hay interruptor de encendido/apagado).
2. Para conectar la cámara con el iPad o tableta, vaya a "Configuración" y luego a "Wi-Fi". La cámara aparecerá como "WF100". Escoja esa para conectarse con ella como la red Wi-Fi. (Cuando se conecta a la cámara, el iPad no se conectará a otra red de Wi-Fi).
3. En el iPad o tableta, baje la aplicación Toupview. Cuando la abra, haga clic en el cuadrado con el número de cámara.
4. Cuando desee mostrar lo que se ve en los portaobjetos del microscopio en el iPad, retire uno de los dos oculares del microscopio y déjelo a un lado con cuidado. Retire la cubierta de la lente de la cámara (si está presente) y con cuidado inserte la cámara en la ranura del ocular. Ahora ya debe poder ver lo que se ve por el microscopio en el iPad o tableta. Note: la imagen y el enfoque tienen un ligero retraso en el iPad o tableta.
5. Una vez que haya terminado de usar la cámara, retírela del ocular y vuelva a colocar el ocular en el microscopio.



Apéndice 3

Recomendación de Portaobjetos

Neuronas de mamíferos: En el siguiente enlace, puede encontrar un portaobjetos que contiene células nerviosas de mamíferos (neuronas) y se pueden identificar las diversas partes de las células, como los núcleos, los axones y las dendritas (estas diferentes partes de las células no se explica durante las lecciones). Tenga en cuenta que también se pueden ver células gliales pequeñas (puntos diminutos), pero tampoco se habla de estas durante las lecciones.

<https://www.carolina.com/histology-microscope-slides/mammal-giant-multipolar-neurons-slide-smear-luxol-fast-blue/313570.pr>

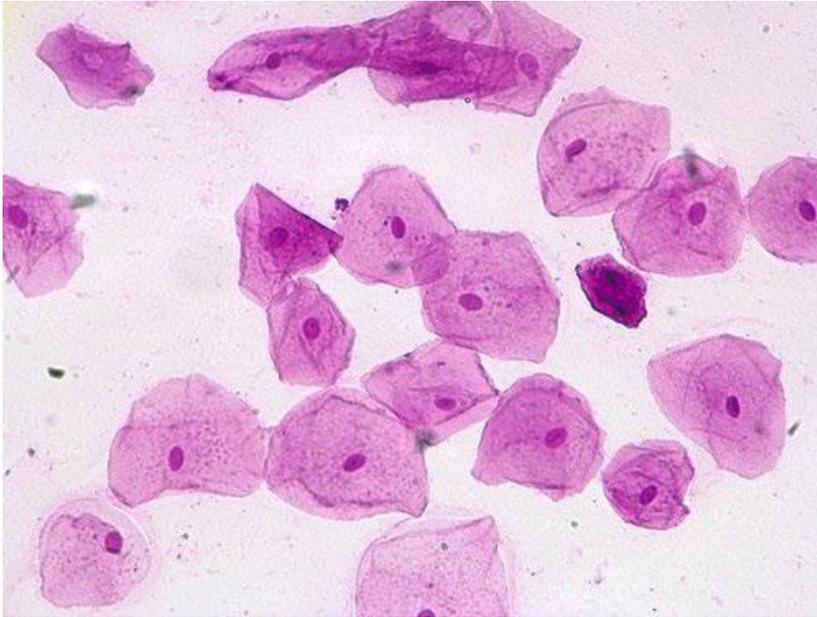
El siguiente enlace lo dirige a un conjunto de portaobjetos de células que contiene seis portaobjetos diferentes del cuerpo humano o de otro mamífero. Los portaobjetos traen células de los huesos, la sangre, el cabello, las células de las mejillas, los músculos y la piel.

<https://www.carolina.com/basic-science-microscope-slides/all-about-me-microscope-slide-set/311960.pr>

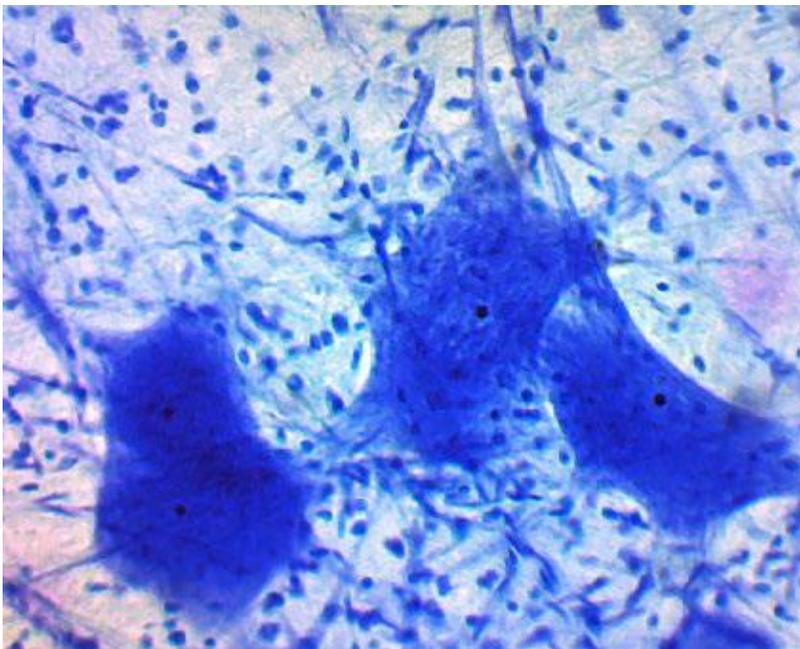
Apéndice 4

Imágenes de Células

Células de la mejilla



Neuronas



Apéndice 5

Modelo de ADN

Nota: si está utilizando un modelo de ADN diferente al sugerido, asegúrese de poder demostrar qué son las mutaciones (es decir, las bases son removibles). El modelo de ADN sugerido es una cadena de ADN de tres pies de largo que demuestra la disposición del ADN en forma retorcida.

El modelo de ADN sugerido se puede comprar en: <https://www.flinnsci.com/dna-model/fb1127/>

Modificación para hacer mutaciones (si está comprando el modelo de ADN recomendado)

El modelo de ADN viene con todos los pares de bases fijados. Para modificar el modelo de ADN para tener un par de bases que se puedan cambiar, siga los siguientes pasos:

- Desatornille los dos tornillos de uno de los pares de bases del modelo (preferiblemente ni el primero ni el último para mayor estabilidad).
- Use un pegamento fuerte para pegar un trozo redondo de velcro a ambos extremos del par de bases de madera. Pegue la pieza de velcro opuesta al modelo de ADN donde se unió originalmente el par de bases.
- Deberá comprar un palo de madera y pintura acrílica. El palo de madera debe tener una circunferencia de 2.5" (6.35 cm) y una longitud mínima de 5" (12.7 cm).
- Corte el palo de madera a 5" (12.7 cm) de largo, si es necesario, y pinte la mitad con cada color de pintura que compró.
 - Si removió un par de bases rojo y azul del modelo original, deberá comprar pinturas verde y naranja. Si removió el par de bases naranja y verde, compre el rojo y el azul.
- Finalmente, pegue una pieza de velcro a ambos extremos del nuevo par de bases (ya pintado) para conectarlo al modelo de ADN.



Apéndice 6

Modelo de Comunicación entre Células

Materiales necesarios:

- Platos hondos de papel para representar el extremo de una célula
- Pequeños bombones/malvaviscos para representar las señales que usan las células para la comunicación
- Papel de construcción negro para representar el plomo
- Recipiente de plástico grande (para contener los bombones/malvaviscos)

Nota: se usaron bombones/malvaviscos para evitar riesgos de asfixia. Si su organización no va a tener niños pequeños presentes, los malvaviscos se pueden reemplazar (para fines sanitarios) por canicas o cuentas, etc.

Direcciones:

1. Coloque un plato hondo de papel boca abajo y corte tres agujeros como se muestra en la imagen a continuación. Necesitarás dos platos por juego.
1. Nota: la intervención original pintó los tazones de verde para que los participantes pudieran relacionar los platos con las imágenes de las celdas verdes en el rotafolio. Esto no es necesario, pero se recomienda. Para pintarlos, use pintura acrílica verde y píntelos por la parte inferior.
2. Corte pedazos pequeños (alrededor de 2" x 2" o 5 cm por 5 cm) y dóblelos. Estos deben poder cubrir los agujeros en el plato de papel sin caerse.



Apéndice 7

Modelos de ADN de Limpiapipas

Materiales necesarios para un par de modelos de ADN:

- Dos limpiapipas gigantes de chenilla de 6,5 pies (1.98 m) en color blanco y dos en negro. Estos se pueden encontrar en tiendas de manualidades o en línea.
- Pintura de tela verde, naranja y azul (también funcionará en aerosol o en acrílico). Como alternativa a pintar los limpiapipas, se pueden comprar limpiapipas de chenilla de color verde, naranja y azul, y cortarlos en 1/3 para unirlos.
- Guantes
- Dos clips para bolsas. Los tipos mariposa funcionan mejor



Direcciones:

1. Usando guantes, pinte un poco menos de un tercio del limpiapipas blanco con pintura verde.
2. Pinte un poco menos de un tercio de un limpiapipas blanco con la pintura anaranjada.
3. Pinte el tercio final del limpiapipas blanco de naranja. Deje secar.
4. Repita los pasos 1 a 3 con el segundo limpiapipas blanco.

Note: cada uno de los colores representa un gen diferente y el orden de los colores coincidirá con las imágenes de video.

5. Una vez que los limpiapipas pintados se hayan secado, retuerza los limpiapipas negros y los que están ya pintados entre sí, así como se muestra en la imagen de abajo.



6. Finalmente, enrolle los limpiapipas retorcidos para formar una forma de resorte como la imagen de abajo.

Note: la doble hélice del ADN está representada por los limpiapipas retorcidos de color blanco (pero pintado) y negro. Luego, la hebra torcida se enrolla para representar cómo se almacena el ADN en el núcleo (las histonas no se muestran por simplicidad).



Apéndice 8

Rompecabezas de Riesgo

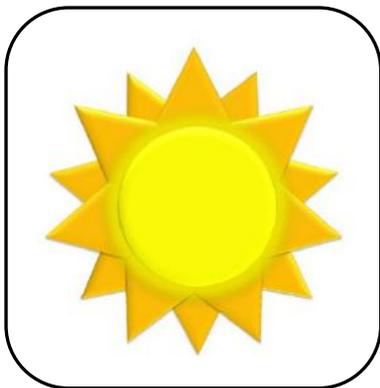
Instrucciones: Imprimir y cortar las piezas. Se recomienda utilizar cartulina y plastificar las piezas si se van a utilizar varias veces.



Apéndice 9

Actividad de BPA

Instrucciones: Imprimir y cortar piezas. Se recomienda utilizar papel cartulina y plastificar las piezas si se van a utilizar varias veces.



Apéndice 10

Actividad de Contenedores de Plomo

Elementos necesarios para la actividad de contenedores:

- Un recipiente de vidrio transparente, como un plato o una taza
- Un recipiente de cerámica como un tazón o una taza
- Un recipiente de cerámica vidriada, como un cuenco o una taza
- Cartulina roja o papel de construcción
- Cartulina verde o papel de construcción

Direcciones:

1. Corte un cuadrado de 4" x 4" (10 cm x 10 cm) del papel de construcción verde.
2. Corte un cuadrado de 4" x 4" (10 cm x 10 cm) del papel de construcción rojo.
3. Se recomienda plastificar las piezas si se van a utilizar varias veces.



Vidrio



Cerámica



Barro barnizado

Apéndice 11

Actividad Contenedores BPA

Materiales necesarios para la actividad de contenedores de BPA:

- Un recipiente de vidrio transparente, como un plato o un vaso
- Un recipiente de cerámica como un plato o una taza
- Un recipiente de barro barnizado, como un plato o una taza
- Un plástico que no indique “libre de BPA”
- Un recipiente de plástico marcado como “libre de BPA”
- Un recipiente de silicona como un plato o recipiente de almacenamiento
- Una taza o vaso de acero inoxidable



Silicona



Acero inoxidable



Vidrio



Cerámica



Plástico



Barro barnizado

Apéndice 12

Actividad de Tubos de Azúcar

Materiales necesarios para un juego de tubos de azúcar:

- 15 tubos de ensayo de plástico con tapas, 16x150mm (25ml de capacidad). Estos son baratos y fáciles de encontrar en línea.
- Azúcar
- Pesa de cocina
- Ligas/banda elástica
- Hojas de laminación
- Opcional: etiquetas pequeñas

Direcciones:

1. Imprima las imágenes de la página siguiente y plastifíquelas.
2. Agregue las siguientes cantidades de azúcar a los tubos de ensayo y tápelos:
 - a. Jugo de manzana: 24 gramos
 - b. Cheerios simples: 1 gramo
 - c. Una manzana: 5 gramos
 - d. Jugo Hi-C: 30 gramos
 - e. Barra de chocolate: 24 gramos
 - f. Galletas Chips Ahoy pequeñas: 13 gramos
 - g. Lata de coca cola: 39 gramos
 - h. Coca-Cola botella de 20 oz (591 ml): 65 gramos
 - i. Apple Jacks: 12 gramos
3. Use una liga/banda elástica para unir los tubos de ensayo para los alimentos con múltiples tubos de ensayo.
4. Opcional: pegue a cada tubo de ensayo una etiqueta con la cantidad de azúcar en gramos u cucharaditas.





1 taza Apple Jacks



1 taza Cheerios simples



8 oz (236 ml) Jugo Hi-C



Una manzana



Barra de chocolate



2 Galletas Chips Ahoy!



Coca Cola 12 oz (354 ml)



Coca-Cola 20 oz (591 ml)



1 taza Jugo de manzana

Apéndice 13

Preguntas Frecuentes

Células, ADN, genes y mutaciones

1. ¿Qué es el ADN?

El ADN contiene las instrucciones para crear y continuar todo lo que hacen nuestros cuerpos. Está en todas las partes de nuestro cuerpo, por lo que los médicos pueden usar muestras de sangre, piel y mejillas para estudiar el ADN. El ADN tiene cuatro bloques de construcción o bases, que llamamos A, C, G y T.

2. ¿Qué son los genes?

Los genes están formados por secciones de ADN. El ADN es tan pequeño que no se pueden ver, ni siquiera con un microscopio. El ADN está formado por piezas más pequeñas, a las que llamamos "bases". Hay cuatro tipos diferentes de bases. El patrón específico de cómo están puestas estas bases forma genes específicos. Las bases se unen para formar el ADN, similarmente a como los eslabones forman una cadena (muestre el modelo de ADN).

Los genes proporcionan las instrucciones para producir las proteínas que necesita la célula. La célula puede "leer" a los genes. El orden en que se unen las bases (A, C, G y T) determina qué proteína produce cada gen. Las proteínas realizan el trabajo de la célula. Las proteínas permiten que las células hagan lo que se supone que deben hacer.

3. ¿Cuál es la diferencia entre genes y ADN?

El ADN contiene las instrucciones para crear y continuar todo lo que hacen nuestros cuerpos. El ADN se encuentra en todas las partes de nuestro cuerpo, por lo que los médicos pueden usar muestras de sangre, piel y mejillas para estudiar el ADN. El ADN tiene cuatro bases, que llamamos A, C, G y T.

Los genes están formados por secciones de ADN. Sus funciones están determinadas por la secuencia de las bases A, C, G y T. Los genes proporcionan las instrucciones para producir las proteínas que necesita la célula.

4. ¿Qué hacen realmente los genes?

La forma principal en que las células obtienen sus instrucciones es a través de las proteínas. Las proteínas permiten que las células hagan lo que se supone que deben hacer. Los genes proporcionan las instrucciones para producir proteínas. La célula puede "leer" a los genes. El orden específico en el que las unidades básicas de ADN ("bases" se denominan A, T, C y G) determina qué proteína produce cada gen. Si un gen que da instrucciones para crear una proteína específica tiene un cambio, entonces esa proteína que se crea al leer ese gen también puede cambiar. Así es como las mutaciones pueden hacer que las células funcionen de manera anormal. Los cambios que alteran el orden de las bases en los genes se denominan mutaciones.

5. ¿Cómo es que cada célula tiene unos 25.000 genes diferentes?

Cada célula contiene los mismos 25 000 genes, pero cada célula solo usa un cierto número de genes que le indican cómo funcionar. Los otros genes están esencialmente apagados. Las células pueden activar o desactivar genes en determinados momentos. Cada célula solo produce lo que necesita para funcionar correctamente. Por ejemplo, en las células nerviosas, solo se activan los genes que son importantes para esas células (como los que se usan para enviar señales entre sí y los músculos). Los otros genes, como los que son importantes para las células de la piel, se desactivan en las células nerviosas.

6. ¿Qué hace que las diferentes células del cuerpo se comporten de manera diferente?

Cada célula del cuerpo realiza un trabajo específico. Por ejemplo, las células del corazón actúan de cierta manera que hace que el corazón lata. Todas las células del cuerpo de una persona tienen el mismo ADN. Este ADN es único para cada uno de nosotros. Pero diferentes genes están "activados" en diferentes tipos de células. Solo se activan los genes que la célula necesita para hacer su trabajo. Todos los demás genes están desactivados. Entonces, aunque los diferentes tipos de células de una persona tengan los mismos genes, algunos genes están activados y otros desactivados.

7. ¿Las células sanguíneas tienen núcleo?

Los glóbulos rojos de la sangre no tienen núcleo ni ADN, pero los glóbulos blancos sí. Los glóbulos rojos mueven el oxígeno por el cuerpo. Los glóbulos blancos tienen muchas funciones, como ayudar a nuestro cuerpo a combatir infecciones. Cuando los médicos realizan pruebas genéticas a través de la sangre, usan los glóbulos blancos para obtener el ADN de alguien.

8. ¿Qué son los cromosomas?

Casi todas las células tienen ADN. El ADN se encuentra en un compartimento de la célula llamado el núcleo. Dentro del núcleo, cada cadena de ADN está envuelta firmemente en una estructura llamada cromosoma. Las células de nuestro cuerpo tienen 23 pares, o 46 cromosomas en total. 23 de los cromosomas vienen de nuestra madre y 23 de nuestro padre.

9. ¿El espermatozoide y el óvulo también tienen todo nuestro ADN?

El espermatozoide y los óvulos solo tienen 23 cromosomas cada uno (la mitad del ADN de cada persona). Cuando ocurre la fertilización, el espermatozoide y el óvulo se juntan. Esto crea una nueva célula con todos los 46 cromosomas necesarios, 23 del espermatozoide del padre y 23 del óvulo de la madre.

10. ¿Los genes cambian con el tiempo?

Normalmente, la secuencia de las bases del ADN que componen cada gen no cambia con el tiempo. A veces, sin embargo, los cambios llamados mutaciones pueden cambiar una parte del gen. Las mutaciones pueden cambiar las instrucciones y hacer que las células se comporten de manera diferente. Muchas veces las mutaciones no causan ningún problema. Pero a veces las mutaciones pueden provocar enfermedades, como el cáncer. Las mutaciones a veces pueden ocurrir por sí solas. Pero las mutaciones son más comunes cuando las células

están expuestas a ciertos químicos. Algunas de las sustancias químicas que se encuentran en el humo del tabaco pueden causar mutaciones.

Además, la forma en que funcionan los genes cambia con el tiempo por varias razones. A medida que envejecemos, la función de nuestros genes puede cambiar. Los genes también pueden cambiar debido al entorno que nos rodea, como nuestra dieta, los productos químicos a los que podemos estar expuestos o incluso algunos comportamientos. Los cambios que afectan el funcionamiento de los genes, pero no modifican la secuencia del ADN se les llaman cambios epigenéticos.

11. ¿Les puedo heredar las mutaciones que se produjeron durante mi vida a mis hijos?

La mayoría de las mutaciones que adquirimos durante nuestra vida no se transmiten a nuestros hijos. Es posible que ocurran algunas mutaciones en las células que producen esperma (para los hombres) u óvulos (para las mujeres). Esas mutaciones pueden transmitirse a sus hijos.

12. ¿Por qué algunas mutaciones causan daño y otras no?

Que una mutación sea dañina o no depende de qué parte del ADN fue la que se dañó. Si hay daño a algunas ciertas secciones del ADN, entonces no cambia lo que hacen las células. Por otro lado, algunos daños hacen que las células crezcan sin tener la capacidad de detenerse, como lo harían normalmente. Este crecimiento fuera de control puede conducir al cáncer.

Mientras que todo nuestro ADN es importante, algunas partes son más importantes que otras. Solo alrededor del 2-3% del ADN codifica para hacer una proteína (consulte la pregunta 2-4 para obtener información sobre las proteínas). Por lo tanto, la mayoría de las veces, las mutaciones ocurrirán fuera de una región que tiene la información para producir proteínas (incluso dentro de un gen, ya que un gen incluye algunas porciones que nunca se usan/leen para hacer una proteína). En realidad, muchas de las regiones del ADN no codifican para hacer proteínas; sin embargo, todavía pueden desempeñar un papel importante en cómo se leen ciertos genes. Por lo tanto, también puede tener mutaciones que NO están dentro de los genes que aún pueden causar problemas.

13. ¿Por qué son de diferentes colores las células en el portaobjetos?

Las células de los portaobjetos que usó se pintaron con tintes especiales. Estos tintes especiales hacen que sea más fácil ver las células a través del microscopio. La mayoría de las células en los portaobjetos no son naturalmente de esos colores.

14. ¿Qué tan pequeños y qué tan grandes pueden ser los genes (en términos de pares de bases)?

Los genes están formados por pares de bases. Algunos genes pueden tener solamente unos cientos de pares de bases, mientras que los más grandes pueden tener un poco más de 2 millones de pares de bases. La mayoría de los genes tienen probablemente alrededor de 15 a 20 mil pares de bases.

Herencia

15. Cuando el espermatozoides y el óvulo se juntan para formar un embrión, ¿no tendrá la nueva célula demasiado ADN/cromosomas/genes?

Las células que producen el espermatozoides en los machos y los óvulos en las hembras pasan por un proceso especial para dividir la cantidad de genes y ADN a la mitad. Cada espermatozoides y óvulo solo tiene la mitad de los genes de cada padre. En otras palabras, cada espermatozoides óvulo solo tiene 23 cromosomas. Un embrión necesita 46 para formar a un bebé correctamente. Durante la fertilización entre el óvulo y el espermatozoides, el nuevo embrión tiene la cantidad correcta de genes (y la cantidad correcta de cromosomas).

16. ¿Por qué obtenemos algunos rasgos de nuestra madre y otros de nuestro padre?

Todos obtenemos exactamente la mitad de nuestro ADN de cada uno de nuestros padres., Tenemos dos copias de cada gen. Obtenemos una copia de nuestra madre y otra de nuestro padre. Todos los genes que obtenemos de cada padre son en su mayoría iguales, pero unos tienen algunas diferencias o variaciones. Esas diferencias son las que hacen diferente a cada persona. A veces, el gen que heredamos de uno de los padres es más dominante que el que heredamos del otro padre. Entonces es más probable que tengamos el rasgo controlado por ese gen más dominante.

17. ¿Cómo sabemos cuál gen de los padres tienen un efecto más fuerte?

Algunas versiones de unos genes específicos son más dominantes que de las otras versiones. Lo que importa es la versión del gen, no de qué padre proviene el gen. Algunos hijos pueden mostrar más genes de su madre, mientras que otros hijos de los mismos padres pueden mostrar más genes del padre.

18. ¿Las hijas obtienen más genes de su madre o padre? ¿Qué hay de los hijos?

En su mayor parte, el sexo del niño no afecta los genes que recibe de su madre o padre. Todos los niños obtienen la mitad de sus genes de su madre y la otra mitad de su padre (mezclados al azar).

19. ¿Puede una madre durante su embarazo influir sobre qué genes tendrá el niño?

No. Los rasgos, como el color de los ojos, solo están determinados por los genes que provienen de los padres.

20. ¿Cómo es que los gemelos idénticos tienen exactamente el mismo ADN/genes?

Cuando se crea un bebé, un espermatozoides y un óvulo se juntan para formar una sola célula. Esto se llama fertilización o concepción. Esta célula se divide una y otra vez, formando un grupo de células. Cada célula de este grupo tiene exactamente los mismos genes y ADN. Los gemelos idénticos se forman cuando un grupo de células formado después de la fertilización de un óvulo con un espermatozoides se divide en dos. Estos dos nuevos grupos de células ahora son idénticos y formarán gemelos idénticos. Los gemelos idénticos pueden desarrollarse en el útero en dos placentas diferentes o en una sola.

21. ¿Por qué los mellizos se ven diferentes entre sí?

Por lo general, la mamá libera solo un óvulo cada mes. A veces, pero en raras ocasiones, la madre libera dos óvulos a la vez. Si esto sucede, dos espermias diferentes pueden fertilizar esos óvulos. Cuando esto sucede, dos bebés se desarrollarán al mismo tiempo. Cada bebé heredará de los padres una combinación diferente de genes. Por lo tanto, estos bebés serán mellizos. Los genes de los mellizos son igual de similares como los de cualquier otro hermano o hermana.

Los gemelos idénticos también pueden verse algo diferentes, especialmente a medida que crecen. Estos cambios se deben a que cada uno puede tener diferentes comportamientos (por ejemplo, fumar, dieta y ejercicio) o por tener diferentes exposiciones ambientales.

Cambios epigenéticos

22. ¿Todas las exposiciones que afectan el ADN causan cambios epigenéticos?

No. Hay otras formas en que diferentes sustancias químicas u otras exposiciones en nuestro entorno pueden causar cambios en el ADN. Las mutaciones cambian la secuencia de las bases en el ADN (las A, C, G y T). Las mutaciones son diferentes de los cambios epigenéticos.

23. ¿Cómo puedo saber si una exposición afectará (o ha afectado) a mis genes?

Los científicos están tratando de aprender más sobre ese tema. No hay manera de saber si una exposición afectará (o ya afectó) sus genes. Además, no todos los cambios epigenéticos aumentan la probabilidad de que desarrolle una enfermedad. Algunos cambios epigenéticos pueden ser beneficiosos.

24. Si uno de mis padres tiene una mutación genética de una enfermedad, ¿me heredarán esa enfermedad?

El riesgo de contraer la misma enfermedad depende de varias cosas y la respuesta puede ser algo complicada. Para algunas enfermedades genéticas, solo se necesita heredar una copia mala del gen para tener la enfermedad. Para otras enfermedades, debe heredar copias malas del gen de ambos padres. Para enfermedades más comunes como la diabetes y algunos problemas cardíacos, muchos genes diferentes están involucrados, lo que dificulta determinar su riesgo. Si uno de tus padres tiene una enfermedad relacionada con su genética, es importante que programe una visita con un médico para determinar su riesgo. Es posible que lo manden a un genetista clínico para un seguimiento.

25. ¿Se abre o se cierra un gen completamente con un cambio epigenético?

Los genes generalmente no se abren o cierran por completo, pero los cambios epigenéticos hacen que varíe la forma en que se leen los genes para dar instrucciones a la célula. Los cambios epigenéticos pueden abrir más el ADN o cerrarlo más para controlar cuánto se leerá ese gen (para producir una proteína). Si el gen está un poco más abierto, se leerá un poco más ese gen.

Exposiciones ambientales

26. ¿Es malo usar un cigarro/cigarrillo electrónico (vapear)?

Los cigarrillos electrónicos son peligrosos. Los científicos todavía están aprendiendo acerca de sus efectos sobre la salud a corto y largo plazo. Saben que el uso de cigarrillos electrónicos no es seguro para nadie. La mayoría de los cigarrillos electrónicos contienen nicotina y otras sustancias que dañan el cuerpo. No use productos de cigarrillos electrónicos (de vapeo).

27. ¿Es malo el humo de segunda mano de un cigarro/cigarrillo electrónico (vapear)?

Los científicos todavía están aprendiendo sobre los efectos en la salud del humo/vapor de segunda mano que proviene de los cigarrillos electrónicos. Ahora ya hay un poco de evidencia que sugiere que es importante evitar la exposición al vapor del cigarrillo electrónico.

28. ¿El humo de segunda mano de la marihuana también es tan malo como el humo de segunda mano del tabaco?

El humo de segunda mano de la marihuana contiene sustancias químicas dañinas, incluidas algunas de las mismas sustancias químicas tóxicas que se encuentran en el humo del cigarro. La marihuana fumada tiene muchas de las mismas sustancias cancerígenas que el humo de segunda mano del tabaco. Los científicos todavía están aprendiendo sobre el humo de marihuana de segunda mano y su impacto en la salud.

29. ¿Qué tan seguros son los edulcorantes sintéticos, especialmente los productos de la planta de Stevia?

Los científicos todavía están aprendiendo sobre los efectos en la salud por el consumo de endulzantes sintéticos. Le sugerimos que reduzca su consumo de azúcar comiendo alimentos con azúcar naturales: frutas, verduras, etc. (vea la información en lección 4). Cuando consume alimentos "dulces", incluso con edulcorantes artificiales, no está obteniendo los otros beneficios de los alimentos con azúcares naturales (p. ej., vitaminas, minerales, proteínas). Por esa razón, es mejor evitarlos a menos que un médico o nutricionista le indique que los use.

30. ¿Qué recursos tiene el departamento de salud del condado para realizar pruebas de plomo?

Si a alguien le preocupa tener plomo en la pintura (puertas, ventanas, paredes exteriores o interiores), debe comunicarse con su médico para ver si han o pueden hacerles los exámenes a sus hijos menores de seis años.

31. ¿La absorción de plomo es igual para niños y adultos?

No. Los niños absorben más fácilmente el plomo que los adultos.

Apéndice 14

Caja de Herramientas para el Educador

Los educadores comunitarios deben tener todos los materiales listos antes de cada lección. La lista a continuación es solo un ejemplo de lo que podría ser necesario y se usó originalmente durante la intervención original.

1. Una carpeta o archivador pequeño para llevar el papeleo necesario
2. Cuaderno de notas
3. Lápices/bolígrafos
4. Un maletín/carrito para transportar el rotafolio, el microscopio y otros materiales para las actividades
5. Una lista de los recursos más comúnmente en su área, como despensas de alimentos, clínicas gratuitas o de costo reducido, servicios de traducción, etc.
6. Gel desinfectante

Apéndice 15

Recursos de Exposiciones Ambientales

Humo de segunda mano - infografías en español e inglés del CDC:

- En inglés: Tobacco use and secondhand smoke exposure is high in multiunit housing. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (U.S.). Oficina de Tabaco y Salud. Fecha de publicación: 12/07/2016. URL: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/61691>
- En español: El consumo de tabaco y la exposición al humo de segunda mano son altos en las viviendas de múltiples unidades. Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud (EE. UU.). Oficina de Tabaco y Salud. Fecha de Publicación: 11/21/2016 URL: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/61690>

Plomo- Infografía sobre plomo en inglés y español para la prevención del envenenamiento infantil a causa del plomo. Hogares Saludables de Carolina del Norte:

<https://nchealthyhomes.com/lead-poisoning/>

Esta fuente contiene lo siguiente:

- Tome medidas para prevenir el envenenamiento por el plomo
- Tome medidas para proteger a su bebe del envenenamiento por el plomo
- Medidas a corto plazo para prevenir la exposición al plomo
- Limpiando su hogar y automóvil del polvo de plomo que se lleva a casa
- Plomo en especias y otros artículos culturales
- Manteniendo el plomo en el trabajo

BPA Infografía en español e inglés. Silent Spring Institute. Hojas de consejos: 6 pasos simples para evitar el BPA y los ftalatos en los alimentos.

<https://silentspring.org/es/aplicacion-detox-me-consejos-para-una-vida-mas-saludable/hojas-de-consejos-como-reducir-su>

Nutrición. American Heart Association. Comer Inteligentemente- infografías en español e inglés.

Inglés: <https://professional.heart.org/en/healthy-living/healthy-living-infographics>

Español: <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/healthy-living-spanish-infographics>

Esta fuente contiene lo siguiente:

- Infografías acerca de azúcares añadidos
- Infografías de Etiquetas de información nutricional
- Infografías de comer comidas frescas
- Infografías de proteína
- Infografías de sodio

Infografías en inglés y español del Columbia Center for Children’s Environmental Health. Materiales del Centro de Educación de Salud.

<https://www.publichealth.columbia.edu/research/columbia-center-childrens-environmental-health/center-health-education-materials>

Esta fuente contiene lo siguiente:

- Infografías de BPA
- Infografías - Comidas Saludables
- Infografías - Hogar Saludable, Niño Saludable (también tienen un cuaderno de actividad solamente en inglés)
- Infografías - Proteja a sus hijos de los pesticidas
- Infografías – IPM (Manejo integral de plagas en español).

Apéndice 16

Hoja de Seguimiento de Participantes

Nombre y número de teléfono	Fecha de Lección 1	Fecha de Lección 2	Fecha de Lección 3	Fecha de Lección 4	Fecha de Lección 5