

Resumen para familias

¿Qué es *PhD Science*?

PhD Science™ es un currículo que desarrolla el conocimiento y se basa en el estudio de fenómenos. Mediante la utilización de un evento observable que puede explicarse o predecirse —el fenómeno de anclaje— los estudiantes cuentan con un contexto de la vida real para su aprendizaje y exploran estos fenómenos fascinantes a través de la observación, la formulación de preguntas, el desarrollo de modelos y la investigación. El año se dividirá en cuatro unidades de estudio denominadas módulos. Cada módulo entrelaza una narrativa coherente de conceptos de ciencia que ayuda a los estudiantes a entender los fenómenos que se están explorando. Luego los estudiantes aplican sus nuevos conocimientos a una situación o problema auténticos.

¿Qué hará mi estudiante en clase?

Los estudiantes trabajarán, pensarán y experimentarán como verdaderos científicos. La ciencia no consistirá en memorizar hechos o leer un libro de texto. En cambio, el currículo de ciencias involucrará investigaciones prácticas que permitan a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los conceptos científicos. A medida que los estudiantes descubran información sobre el fenómeno de anclaje, harán preguntas, descubrirán evidencia, generarán ideas nuevas y encontrarán soluciones.

A lo largo del módulo, los estudiantes elaborarán preguntas sobre el fenómeno que se registrarán en la cartelera de la pregunta guía; un cuadro que utilizaremos para organizar nuestras preguntas y guiar nuestro aprendizaje. También crearemos un modelo y una tabla de anclaje para expresar nuestras ideas visualmente. Estas herramientas nos ayudan a ver cómo encajan entre sí diferentes conceptos y cómo se va profundizando nuestra comprensión de los fenómenos.

Cada módulo ofrece a los estudiantes oportunidades para utilizar el proceso de diseño de ingeniería, aplicar lo que aprendieron para resolver problemas de la vida real y presentar sus ideas. Por ejemplo, en un módulo sobre el tiempo y el clima, los estudiantes diseñan un modelo de rompeolas para reducir los efectos de las inundaciones costeras relacionadas con las tormentas.

La discusión y el debate formarán parte de muchas lecciones, ya que los estudiantes presentarán y respaldarán sus afirmaciones con evidencia y harán preguntas sobre las afirmaciones de los demás. Al final de cada módulo, los estudiantes participarán en un Debate socrático que se centra en la importancia de hacer preguntas. Durante el debate, se presentará a los estudiantes una pregunta rigurosa que los estimulará a pensar de forma crítica y aplicar lo que aprendieron en el módulo.

¿Qué será diferente?

Si pasa por el salón de clase durante una lección de ciencias, no verá a los estudiantes respondiendo preguntas de un libro de texto ni escuchando pasivamente una clase. En cambio, encontrará a los estudiantes reunidos en pequeños grupos debatiendo ideas, haciendo experimentos o informando sobre sus hallazgos. Las lecciones de *PhD Science* están diseñadas para permitir que los estudiantes dirijan su propio aprendizaje. Los estudiantes descubren conceptos clave participando activamente en prácticas científicas y de ingeniería. En clase, leen libros de alta calidad apropiados para su edad que despiertan la curiosidad, presentan fenómenos y fomentan el desarrollo de conocimientos científicos. Además, los estudiantes documentan su aprendizaje en un Cuaderno de ciencias que les permite reflexionar, revisar y hacer un seguimiento de cómo ha progresado su conocimiento.

¿Cómo se conecta la ciencia con otras disciplinas?

Todos los módulos de *PhD Science* establecen conexiones entre los campos de la ciencia y las disciplinas académicas. El currículo destaca conexiones con las matemáticas, la alfabetización y la historia a fin de que los estudiantes puedan practicar usando el enfoque interdisciplinario necesario para las tareas de la vida real. Por ejemplo, en un módulo sobre el tiempo y el clima, los estudiantes practican habilidades matemáticas, como graficar y medir durante el análisis de datos del tiempo, y conectan este conocimiento con historia y geografía a medida que aprenden sobre el huracán de Galveston de 1900. Además de las conexiones intercurriculares, todos los módulos tienen lecciones dedicadas a la aplicación de conceptos. En estas lecciones, los estudiantes aplican prácticas científicas y de ingeniería para resolver un problema auténtico.

¿Cómo puedo ayudar?

Con cada módulo recibirá una hoja de Consejos para familias que describe los conceptos del módulo e incluye ideas sobre cómo puede apoyar al estudiante en casa. El objetivo de estas sugerencias es ayudar a los estudiantes a ver la ciencia no solo en la escuela, sino en todas partes. Hablar de ciencias, ver videos de ciencias o visitar un museo, un parque o un zoológico son maneras de apoyar el aprendizaje del estudiante. Para obtener más información sobre lo que puede hacer para ayudar a su hijo a mejorar la comprensión de la ciencia, visite *NSTA Science Matters: Tips for Busy Parents* (La ciencia importa: Sugerencias para padres ocupados, de la Asociación Nacional de Enseñanza Científica [NSTA, por sus siglas en inglés]) en <https://www.nsta.org/sciencematters/tips.aspx>.

¿Hay tarea?

Los módulos de *PhD Science* tienen tareas informales para el hogar destinadas a reforzar el aprendizaje y conectar los conocimientos de los estudiantes con sus vidas diarias. Estas tareas a menudo incluyen ideas para debatir con la familia o preguntas que dan lugar a una exploración simple. Además, se incentiva a los estudiantes a compartir sus hallazgos con la clase.

¿Cómo se evalúa a los estudiantes?

El aprendizaje de los estudiantes se evalúa de manera formal e informal. A través de preguntas y trabajo en clase se les evaluará informalmente. Al final del módulo, las actividades para medir el aprendizaje incluyen un desafío de ciencias o de ingeniería, una Evaluación final del módulo y el Debate socrático. El balance entre evaluaciones recurrentes y acumulativas permite ajustar la instrucción a lo largo del módulo para garantizar el progreso de los estudiantes.

¿Qué estudiará mi estudiante en el 3.º nivel?

Módulo	Título	Fenómeno de anclaje
1	Tiempo y clima	Huracán de Galveston (1900)
2	Supervivencia	Supervivencia de las mariposas
3	Rasgos	Variación individual en las ballenas jorobadas
4	Fuerzas y movimiento	Movimiento en el espacio

3.º nivel Módulo 1: Tiempo y Clima

RESUMEN DEL CONTENIDO

FENÓMENO DE ANCLAJE: Huracán de Galveston (1900)

Pregunta esencial: ¿Cómo podemos evitar que una tormenta se convierta en desastre?

La exploración de recuentos y fotos de fuentes originales del devastador huracán de Galveston, Texas, de 1900 resalta la importancia de estudiar el tiempo y reducir los daños causados por desastres meteorológicos.

CONCEPTO 1: Condiciones del tiempo

Pregunta enfocada: ¿Cómo describimos el tiempo?

El registro y la representación gráfica de los datos del tiempo nos ayudan a reconocer los patrones meteorológicos así como también los cambios meteorológicos que suceden con el paso del tiempo.

CONCEPTO 2: Clima

Pregunta enfocada: ¿Cómo saben las personas cómo estará el tiempo?

El análisis de los datos del tiempo de diferentes lugares nos muestra cómo el tiempo típicamente sigue un patrón llamado clima. Al entender el clima, nos es más fácil hacer predicciones razonables del tiempo.

CONCEPTO 3: Peligros meteorológicos

Pregunta enfocada: ¿Cómo podemos prepararnos para el tiempo severo?

Cuando podemos predecir el tiempo severo y nos preparamos para ello, nos es más fácil reducir los daños causados por fenómenos meteorológicos peligrosos.

APLICACIÓN DE CONCEPTOS: Diseño de un rompeolas

Mediante el proceso de diseño de ingeniería, diseñaremos soluciones para reducir el impacto de las inundaciones costeras.

CÓMO APOYAR A NUESTRA CLASE

Si tiene alguno de los artículos incluidos en esta lista, por favor considere donarlos a nuestra clase para que los usemos en las investigaciones de ciencia.

- Vasitos de papel (3 onzas)
- Botellas de plástico vacías con tapas (16.9 onzas y 0.5 litros)

CÓMO APOYAR A SU JOVEN CIENTÍFICO EN CASA

CONVERSACIONES RECURRENTES

Contribuya al aprendizaje de la ciencia en el hogar mediante conversaciones acerca de temas relacionados con el tiempo y el clima. A continuación le damos algunas sugerencias para comenzar:

- Conversen sobre cómo el tiempo afecta la vida diaria y los planes del año.
- Exploren el tiempo y el clima en otros lugares de interés incluyendo sitios donde viven familiares, lugares donde ustedes hayan vivido anteriormente y sitios que visiten.
- Conversen sobre cómo han cambiado los patrones del tiempo en su zona en los últimos 5-10 años, como por ejemplo, si el tiempo está más seco, más húmedo, más caluroso o más frío.
- Hablen de los planes que tiene la familia en caso de un fenómeno meteorológico severo o averigüen acerca de los recursos de su comunidad relacionados a dichos fenómenos.

ACTIVIDADES

Estas actividades apoyan y amplían el aprendizaje que ocurre en la clase:

- Ayude a su estudiante a llevar un registro del tiempo en su casa mediante anotaciones de las condiciones del tiempo locales o de su lugar favorito.
- Junto con su estudiante, investiguen registros meteorológicos en su zona como por ejemplo, temperaturas altas y bajas y la cantidad de precipitación. Los estudiantes disfrutarán de buscar datos de valores extremos como el récord del día más caluroso de enero.
- Busquen indicios de las estaciones cuando salgan a caminar o vayan en el auto. Como idea para un desafío adicional, trabaje con su estudiante para incorporar estos indicios en un poema.

LIBROS

Las bibliotecas locales son un importante recurso de libros de ficción y no ficción relacionados con el tiempo y el clima. Busquen en el catálogo de la biblioteca o comiencen con estas sugerencias:

- *Hurricanes* de Seymour Simon
- *Tornadoes!* de Gail Gibbons
- *Red Sky at Night* de Elly MacKay

SITIOS WEB

Continúe estimulando el aprendizaje acerca del tiempo y el clima mediante la exploración de estos recursos en internet:

- Visiten el sitio web de NASA Climate Kids (Clima para los chicos) en <https://climatekids.nasa.gov/> para ver cómo el tiempo afecta los diferentes aspectos de la vida, incluyendo la comida y la producción de alimentos.
- Visiten el sitio web del Centro Nacional del Clima en <https://www.weather.gov/owlie/>, y pulse el enlace de Weird Weather (Clima extraño) para aprender acerca de sucesos meteorológicos interesantes.

3.º nivel Módulo 2: Supervivencia

RESUMEN DEL CONTENIDO

FENÓMENO DE ANCLAJE: Supervivencia de las mariposas

Pregunta esencial: ¿Cómo sobreviven las mariposas con el paso del tiempo en un entorno cambiante?

Las pistas de antiguos entornos, incluyendo la evidencia fósil, nos ayudan a entender cómo reaccionaban las mariposas a los cambios y cómo sobrevivían. Podemos aplicar estos conocimientos a otras plantas y animales que han sobrevivido y a aquellos que se han extinguido.

CONCEPTO 1: Evidencia fósil

Pregunta enfocada: ¿Qué revelan los fósiles sobre el pasado?

El estudio de los fósiles de mariposas nos ayuda a recopilar información sobre las mariposas y su antiguo entorno.

CONCEPTO 2: Idoneidad para vivir en un entorno

Pregunta enfocada: ¿Cómo obtienen los organismos lo que necesitan para sobrevivir?

La observación de orugas en un hábitat artificial nos ayuda a entender lo que los organismos necesitan de sus hábitats para sobrevivir y qué características ayudan a los organismos a sobrevivir.

CONCEPTO 3: Impacto del cambio en el entorno

Pregunta enfocada: ¿Qué les sucede a los organismos cuando se producen cambios en el entorno?

El aprendizaje sobre los cambios estacionales y cambios a largo plazo nos ayuda a entender cómo estos cambios afectan a los organismos. Algunos organismos sobreviven, otros se van y otros mueren.

APLICACIÓN DE CONCEPTOS: Cómo ayudar a las mariposas monarca a sobrevivir en un entorno cambiante.

Después de aprender sobre las amenazas que afectan específicamente a las mariposas monarca, diseñaremos soluciones para proteger a las mariposas y escribiremos cartas para explicar los méritos de estas soluciones.

CÓMO APOYAR A NUESTRA CLASE

Si tiene alguno de los artículos incluidos en esta lista, por favor considere donarlos a nuestra clase para que los usemos en las investigaciones de ciencia.

- Vasitos de plástico de 9 onzas
- Platos de papel

CÓMO APOYAR A SU JOVEN CIENTÍFICO EN CASA

CONVERSACIONES RECURRENTES

Contribuya al aprendizaje de la ciencia en el hogar mediante conversaciones acerca de temas de supervivencia. A continuación le damos algunas sugerencias para comenzar:

- Observen los diferentes animales y plantas que se ven en su comunidad y hablen sobre ellos. Conversen acerca de la idoneidad de las plantas y los animales para vivir en sus hábitats y cómo se han adaptado a estos.
- Observen o recuerden los cambios estacionales en su comunidad y qué les pasa a las plantas y a los animales durante las diferentes estaciones del año.
- Conversen e investiguen acerca de los cambios en su comunidad y su impacto sobre los hábitats de los animales.

ACTIVIDADES

Estas actividades apoyan y amplían el aprendizaje que ocurre en la clase:

- Ayude a su estudiante a mantener un diario de campo de los animales que se observan cerca de su casa. Estos datos pueden ser representados gráficamente y comparados durante varios días o semanas.
- En su casa, o en algún jardín comunitario, planten un arbusto de las mariposas (Buddleia) u otra planta que atraiga mariposas. Observen quiénes visitan esta planta.
- Visiten un museo de historia natural para explorar fósiles y líneas de tiempo del pasado de la Tierra.
- Visiten una reserva natural o un santuario de vida silvestre cercano para aprender más sobre la flora y fauna locales. Registren lo que observan mediante anotaciones o dibujos.

LIBROS

Las bibliotecas locales son un importante recurso de libros de ficción y no ficción relacionados con la supervivencia. Busquen en el catálogo de la biblioteca o comiencen con estas sugerencias:

- *A Butterfly Is Patient* de Dianna Hutts Aston y Sylvia Long
- *Marvelous Mattie: How Margaret E. Knight Became an Inventor* de Emily Arnold McCully
- *Amos & Boris* de William Steig

SITIOS WEB

Continúe estimulando el aprendizaje acerca de la supervivencia mediante la exploración de estos recursos en internet:

- Visiten el sitio web <https://journeynorth.org/monarchs> para aprender más acerca de la migración de la mariposa monarca en tiempo real. También pueden inscribirse para reportar sus propias observaciones de mariposas monarca.
- Visite el sitio web <https://www.nps.gov/flfo/learn/index.htm> para aprender más acerca del Monumento Nacional de Yacimientos de Fósiles de Florissant.

3.º nivel Módulo 3: Rasgos

RESUMEN DEL CONTENIDO

FENÓMENO DE ANCLAJE: Variación individual en las ballenas jorobadas

Pregunta esencial: ¿Qué hace que una ballena jorobada individual sea única?

Mediante el estudio de las ballenas jorobadas, aprendemos que los rasgos heredados y las condiciones del entorno ocasionan variaciones dentro de la misma especie. También aprendemos cómo los rasgos afectan la capacidad de supervivencia del individuo.

CONCEPTO 1: Descripción de organismos

Pregunta enfocada: ¿Cómo podemos identificar a los individuos?

Mediante la observación de imágenes y videos de ballenas jorobadas y otros animales, aprendemos que individuos de la misma especie pueden tener las mismas características, pero diferentes rasgos.

CONCEPTO 2: Crecimiento, desarrollo e influencia del entorno

Pregunta enfocada: ¿Cómo cambian los individuos con el paso del tiempo?

El estudio de diferentes especies muestra cómo los rasgos de los individuos reciben la influencia de diferentes factores.

APLICACIÓN DE CONCEPTOS: Las condiciones del agua y las influencias del entorno

Para ver cómo los factores del entorno influyen en los rasgos, diseñamos investigaciones para recopilar datos acerca de los rasgos de plantas que crecen bajo diferentes condiciones del agua.

CONCEPTO 3: Rasgos heredados

Pregunta enfocada: ¿De dónde provienen los rasgos de los individuos?

La observación de familias de plantas y animales nos muestra que los individuos heredan diferentes combinaciones de rasgos de ambos progenitores.

CONCEPTO 4: Ventajas de los rasgos

Pregunta enfocada: ¿Cómo afectan los rasgos de un individuo su vida?

Las representaciones de la utilidad de diferentes rasgos nos muestran cómo esos rasgos les brindan ventajas a los individuos.

CÓMO APOYAR A NUESTRA CLASE

Si tiene alguno de los artículos incluidos en esta lista, por favor considere donarlos a nuestra clase para que los usemos en las investigaciones de ciencia.

- Vasitos de plástico de 9 onzas
- Tierra para macetas

CÓMO APOYAR A SU JOVEN CIENTÍFICO EN CASA**CONVERSACIONES RECURRENTE**

Contribuya al aprendizaje de la ciencia en el hogar mediante conversaciones acerca de los rasgos. A continuación le damos algunas sugerencias para comenzar:

- Conversen sobre las características y rasgos de diferentes animales y plantas que haya en los alrededores de su casa. Para profundizar, conversen sobre las ventajas de estas características y rasgos.
- Comparen los rasgos de una especie en diferentes lugares que hayan visitado o les gustaría visitar.
- Busquen similitudes y diferencias de rasgos en las familias, como por ejemplo, colores de ojos o lateralidad. Conversen acerca de si estos rasgos podrían ser heredados o resultado de la influencia del entorno.

ACTIVIDADES

Estas actividades apoyan y amplían el aprendizaje que ocurre en la clase:

- Tomen fotografías o examinen diferentes imágenes de individuos pertenecientes a la misma especie para buscar variaciones entre los individuos.
- Visiten un zoológico para observar diferentes características y rasgos entre los animales.
- Observen plantas de su entorno. Si las plantas pertenecen a la misma especie, busquen rasgos en común. Si son de diferentes especies, busquen características en común.

LIBROS

Las bibliotecas locales son un importante recurso de libros de ficción y no ficción relacionados con los rasgos. Busquen en el catálogo de la biblioteca o comiencen con estas sugerencias:

- *Here Come the Humpbacks!* de April Pulley Sayre
- *Creature Features: Twenty-Five Animals Explain Why They Look the Way They Do* de Steve Jenkins y Robin Page
- *Amazing Animals: Elephants* de Kate Riggs

SITIOS WEB

Continúe estimulando el aprendizaje mediante la exploración de estos recursos en internet:

- Visiten el enlace de la Sociedad de Educación e Investigación Marina (<https://mersociety.org/humpback>) para aprender más sobre las ballenas jorobadas.
- Observen organismos y busquen características de especies y rasgos de individuos de la misma especie en <https://www.inaturalist.org>.

3.º nivel Módulo 4: Fuerzas y movimiento

RESUMEN DEL CONTENIDO

FENÓMENO DE ANCLAJE: Movimiento en el espacio

Pregunta esencial: ¿Por qué los objetos se mueven de manera diferente en el espacio que en la Tierra?

Mediante la investigación de cómo los objetos se mueven de manera diferente en el espacio que en la Tierra, llegamos a entender que las fuerzas pueden ocasionar cambios en el movimiento de los objetos, y que podemos observar, medir, describir y predecir el movimiento de un objeto.

CONCEPTO 1: Movimiento

Pregunta enfocada: ¿Podemos describir y predecir el movimiento de un objeto?

La observación y descripción del movimiento de una pelota de fútbol en la Tierra y en el espacio nos ayuda a entender los patrones del movimiento de un objeto y a hacer predicciones sobre cómo se moverá un objeto.

CONCEPTO 2: Fuerzas

Pregunta enfocada: ¿Qué puede causar que el movimiento de un objeto cambie?

La observación de movimientos de empujar y jalar y la investigación de las muchas fuerzas que actúan sobre un objeto, como la gravedad y la fricción, nos ayudan a reconocer el efecto que tienen las fuerzas sobre el movimiento.

CONCEPTO 3: Fuerzas magnéticas y eléctricas

Pregunta enfocada: ¿Cómo puede moverse un objeto sin que lo toquen?

Mediante la investigación de fuerzas magnéticas y eléctricas, aprendemos sobre fuerzas que no tocan a los objetos y cómo los imanes pueden usarse para resolver problemas.

APLICACIÓN DE CONCEPTOS: Diseño de una caja de herramientas para un astronauta

Aplicamos nuestro conocimiento sobre fuerzas y movimiento en un desafío de ingeniería. En este desafío, desarrollamos una solución para un problema que tuvieron unos astronautas fuera de la Estación Espacial Internacional.

CÓMO APOYAR A NUESTRA CLASE

Si tiene alguno de los artículos incluidos en esta lista, por favor considere donarlos a nuestra clase para que los usemos en las investigaciones de ciencia.

- Monedas de 1 centavo
- Clips grandes de metal

CÓMO APOYAR A SU JOVEN CIENTÍFICO EN CASA

CONVERSACIONES RECURRENTE

Contribuya al aprendizaje de la ciencia en el hogar mediante conversaciones acerca de temas relacionados con el movimiento y las fuerzas. A continuación le damos algunas sugerencias para comenzar:

- Conversen sobre fuerzas y movimiento en la vida diaria. Pregunte: ¿Por qué es más fácil jalar un carrito sobre una superficie lisa que sobre una superficie de pasto irregular? ¿Por qué acelera una bicicleta cuando va cuesta abajo?
- Conversen sobre diferentes deportes que consisten en golpear con fuerza una pelota. Piensen en cómo las fuerzas afectan el movimiento de la pelota en deportes como el béisbol, el tenis, el ping pong, el golf, el baloncesto y el fútbol.
- Consideren sus actividades diarias e imaginen de qué manera una actividad como tomar un baño, cepillarse los dientes o hacer la cama podría ser diferente en la Estación Espacial Internacional.

ACTIVIDADES

Estas actividades apoyan y amplían el aprendizaje que ocurre en la clase:

- Busquen imanes por toda la casa para descubrir cómo se usan los imanes en los objetos de uso corriente (p. ej., imanes de nevera, cerrojos de armarios, juguetes, puertas de electrodomésticos).
- Miren una actividad deportiva y anime a su estudiante a usar vocabulario como *balanceado/a*, *no balanceado/a*, *dirección*, *rapidez*, *fricción*, *movimiento de empujar* y *movimiento de jalar* para describir las fuerzas y movimientos que observan.
- Invite a su estudiante a encontrar ejemplos de objetos que se mueven de manera similar a los objetos de su investigación en la estación de movimiento, como objetos que se balancean, rebotan, ruedan, giran, se deslizan y hacen curvas.

LIBROS

Las bibliotecas locales son un importante recurso de libros de ficción y no ficción relacionados con el espacio, y las fuerzas y el movimiento. Busquen en el catálogo de la biblioteca o comiencen con estas sugerencias:

- *Moonshot: The Flight of Apollo 11* de Brian Floca
- *Team Moon: How 400,000 People Landed Apollo 11 on the Moon* de Catherine Thimmesh
- *Footprints on the Moon* de Alexandra Siy

SITIOS WEB

Continúe estimulando el aprendizaje sobre las fuerzas y el movimiento mediante la exploración de estos recursos en internet:

- Visiten el sitio web de NASA para estudiantes (<https://solc.gsfc.nasa.gov/modules/newkz3/index.html>) y seleccionen Living on ISS (La vida en la Estación Espacial Internacional) para ver videos de algunas soluciones creativas para vivir y trabajar en el espacio.
- Averigüen cómo viven los integrantes de la tripulación de la Estación Espacial Internacional. Visiten este sitio web de NASA: https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/more_to_explore/Living-Working-In-Space.html.