

Ciencia al Servicio de Puerto Rico Guía del estudiante: 9no a 12mo grado

Índice

1. Bienvenida -----	1
2. Metas y expectativas -----	2
3. Reto científico 1: Agua Limpia y Potable -----	3
4. Reto científico 2: Impacto a ecosistemas terrestres -----	5
5. Reto científico 3: Diseño de una mochila de emergencia -----	8
6. Guías breves/Formularios	
a. Plan de Tareas de Equipo de Trabajo-----	10
b. El cuaderno de bitácora -----	11
c. Guía: Método científico y la propuesta de investigación-----	12
d. Auto-reflexión sobre el proyecto-----	14
e. Descripción y contenido del portafolio -----	15

Bienvenida

¡Saludos!

Recibe una cordial bienvenida como participante del Programa **Ciencia al Servicio de Puerto Rico**, una iniciativa creada por Ciencia Puerto Rico (www.cienciapr.org) para promover destrezas de pensamiento crítico, liderazgo y un aprendizaje efectivo en los campos de **la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas** (STEM, por sus siglas en inglés) para estudiantes. Hemos diseñado esta **guía** para que puedas llevar a cabo proyectos y retos científicos junto a un educador, en la clase de ciencia.

Agradecemos tu cooperación. ¡Es un placer contar contigo!

Sinceramente,

Giovanna Guerrero Medina, PhD
Directora Ejecutiva, Ciencia Puerto Rico
Directora Iniciativa Yale Ciencia, Universidad de Yale

Gretchen Díaz Muñoz, PhD
Directora de Programas de Educación en Ciencias y Alianzas Comunitarias
Ciencia Puerto Rico

Elvin Estrada, BSc
Especialista de Programas Educativos y Coordinador de Redes Sociales
Ciencia Puerto Rico

Metas y Expectativas para los Estudiantes

A través de la lección de ciencias que hemos preparado, esperamos que:

- Aprendas conceptos de la clase de ciencia mientras llevas a cabo un proyecto.
- Desarrolles tus destrezas de pensamiento crítico, de hacer preguntas, y de identificar, desarrollar y presentar posibles soluciones a problemas.
- Explore la ciencia y las carreras científicas como una opción para tu futuro profesional.
- Aprendas la importancia de la ciencia en nuestra sociedad y cómo puedes contribuir a tu comunidad a través de la búsqueda de soluciones científicas.

Expectativas para el estudiante

Para cumplir con las metas del programa y asegurar que tengas la mejor experiencia posible, esperamos que cumplas con las siguientes expectativas:

- **Durante el período que llevas a cabo el proyecto**
 - Desarrolla una relación positiva y educativa con tu maestro(a) y compañeros de equipo.
 - Trabaja con tu maestros y compañeros de clase para cumplir las metas del proyecto y realiza un plan de trabajo que te sirva de guía.
 - Participa activamente de las actividades de la lección, haz preguntas, y ofrece ayuda a otros. ¡Diviértete!
 - Con la ayuda de tu maestro(a) o tus padres o guardianes, completa toda la información solicitada (ej. formularios de progreso, encuestas de evaluación, etc) de ser requerido.
- **Al finalizar los proyectos**
 - ¡Deja ver el/la líder que hay en ti! De ser posible, desarrolla junto a tu maestro(a) y compañeros de clase una actividad en tu escuela y/o comunidad para presentar los resultados de tu proyecto.
 - Si tu maestro (a) te lo pide, completa tu portafolio del proyecto. Sé original y creativo(a). No copies ideas de otra estudiante o maestro(a).

Reto Científico 1: Agua Limpia y Potable

Proyecto: Agua limpia para mis manos

Después de un desastre natural, puede haber escasez de agua limpia y potable, además de la energía para distribuirla en la mayoría de la isla. Tanto las escuelas como otros lugares (restaurantes, oficinas) enfrentan problemas de higiene al no poder satisfacer adecuadamente una de las necesidades más básicas como lo es el poder lavarse las manos. Algo tan simple como la poca higiene de las manos puede ocasionar problemas de contaminación en estos lugares y como consecuencia, posibles problemas de salud pública y ambiental. Estas interacciones con un medio ambiente inseguro y contaminado puede empeorar aún más la situación difícil que enfrentan los ciudadanos. Junto a un grupo de compañeros de clase, **investigarás** cuán preparada está tu escuela y comunidad para la escasez de agua. Usaras principios de ingeniería y **diseñarás** una estación higiénica eficiente para lavado de manos que se pueda utilizar en tu escuela, un restaurante, oficina u otro lugar donde sea necesario lavarse las manos frecuentemente, y **presentarás** tus resultados y prototipo (versión preliminar del diseño) a tu comunidad.

Pregunta guía: ¿Cómo podemos mejorar la higiene en lugares donde es importante mantener las manos libres de gérmenes y donde no hay servicio de agua?

Instrucciones (El trabajo se llevará a cabo en equipos)

1ra semana:

1. **Parte I:** Con ayuda de tu maestro y en grupo, deberás identificar y describir un **lugar en tu comunidad o escuela con necesidad** de agua limpia para la higiene de las manos. (ejemplo: comedor escolar, baños, restaurante, oficina). El lugar debe ser de fácil acceso. Conceptos relevantes: *higiene, agua potable.*
2. Bajo la supervisión del maestro y en equipo, hagan un **cuestionario** corto para llevar a cabo entrevistas en el lugar identificado. El cuestionario debe ayudar a calcular algunos de los siguientes datos: la cantidad de agua usada normalmente por una persona, para qué se usa el agua, cuántas personas usan el agua en el lugar (flujo de personas), los espacios disponibles. **¿Se te ocurre alguna otra pregunta?**
3. Con tu equipo de trabajo, lleva a cabo **entrevistas y observaciones** en el lugar. Todas las observaciones deben ser documentadas en tu bitácora de trabajo.
4. **Parte II:** Deberán desarrollar al **menos 3 ideas para el diseño** de una estación de lavado de manos con los siguientes requisitos: uso mínimo de agua limpia, uso mínimo de agente limpiador (jabón, etc.), accesible, fácil de utilizar, y que use energía renovable o no requiera energía. Debes poder utilizar **materiales caseros y/o reciclados** para construir las estaciones. Junto a tus compañeros de grupo, escoge uno de los tres diseños, basado en los requisitos mencionados. Conceptos relevantes: *diseño, prototipo, energía renovable.*
5. **Parte III: Recopilen los materiales** necesarios y construyan el prototipo. Documenten por escrito todo el proceso de diseño y construcción. Si es posible, tomen fotos o videos del proceso.

6. **Entreguen** el prototipo de la estación según acordado con el maestro. **Discutan con la clase** a quién les gustaría **presentar su solución de lavado de manos** (padres, otros estudiantes, personas que usan el lugar), por qué, y cómo les gustaría hacerlo.

2da semana:

1. **Parte I:** Pondrás a **prueba** el prototipo con tus compañeros de clase, el personal de la escuela, o las personas que utilizan el lugar escogido. Calculen o estimen la cantidad de agua usada por una persona en la estación y compárala con la cantidad usada normalmente (ver paso #2 de la 1ra semana). Evalúa la eficiencia (ej. necesidad de uso de agua o agente limpiador o su gasto de energía), facilidad de uso, durabilidad, y la respuesta y actitud de los usuarios hacia el prototipo. *Conceptos relevantes: eficiencia, reproducibilidad, gráficos, promedio.*
2. **Parte II: Recopila y analiza los datos** y crea gráficas o imágenes sobre los datos recopilados. Puedes pedir ayuda al maestro de matemáticas para esta etapa. Además, has un listado de **sugerencias** para rediseñar/mejorar el prototipo a largo plazo utilizando retroalimentación de los usuarios.
3. **Parte III:** Completa el reporte escrito (en grupo) y las otras partes del portafolio.

3ra semana:

1. **Parte I:** Llevarás a cabo una presentación en tu comunidad o escuela para presentar el prototipo y divulgar los resultados obtenidos. Opcional: pide opinión/comentarios de la comunidad sobre el prototipo desarrollado. Esta actividad debe ser planificada (día, hora, lugar e invitados) desde la 1ra semana del proyecto. *Conceptos relevantes: divulgación.*
2. **Parte II:** Llena el documento de reflexión final. Entrega el portafolio y evaluaciones finales (si aplica).

Productos

Individual:

- Portafolio
 - Bitácoras (Procesos diseño, Datos/resultados)
 - Reflexión final
 - Copia reporte escrito
 - Copia de evidencia actividad divulgación

Grupal:

- Prototipo (3 iniciales, escoger 1)
- Reporte escrito corto (3-4 páginas) (introducción/problema/impacto social, metodología, datos, diseño de prototipo, resultados, planes futuros/sugerencias)
- Actividad de divulgación en escuela y/o comunidad

Reto Científico 2: Ecosistemas terrestres

Proyecto: Investigando la diversidad biológica en ecosistemas terrestres con un microscopio de papel

Los desastres naturales pueden afectar grandemente a los ecosistemas terrestres. Este impacto puede tener un efecto en la biodiversidad de los organismos y las interacciones con su medio ambiente. La ciencia puede ayudar a investigar el impacto del desastre natural en la biodiversidad de una región y buscar soluciones para la recuperación de los ecosistemas terrestres. La organización Ciencia Puerto Rico (CienciaPR) está facilitando microscopios de papel (Foldscope) para que lleves a cabo observaciones sobre la diversidad biológica en un ecosistema terrestre que haya sido impactado recientemente por un desastre natural. De esta forma, obtendrás datos preliminares que te permitirán identificar un problema a estudiar para el **desarrollo una propuesta de investigación**. En el mundo científico es muy importante que otros colegas puedan revisar tu trabajo de forma tal que puedas mejorarlo utilizando sus comentarios, críticas o consejos. En este proyecto tendrás la oportunidad de llevar a cabo un proceso de revisión por pares (de estudiante a estudiante) en el cual otros compañeros revisarán tu propuesta, mientras tu revisas la de ellos. Esta es la forma en la que trabajan los científicos para asegurarse de que sus trabajos y escritos son lo más confiables posible.

Preguntas guías: *¿Cómo se afectó la biodiversidad de un ecosistema terrestre después de un desastre natural? ¿Cómo las observaciones sobre un ecosistema nos ayudan a hacer preguntas y diseñar una investigación?*

Instrucciones

Desarrollarás una propuesta de investigación en base al método científico. El trabajo se llevará a cabo en grupo.

1ra semana (trabajo de campo y observaciones):

1. **Parte I:** El maestro presentará el proyecto y te explicará el ensamblaje y uso del **Foldscope** como herramienta de observación. Puedes utilizar laminillas preparadas y/o muestras traídas al salón de clases (ej.: insectos, plantas y agua). Conceptos relevantes: *ecosistema terrestre, desastre natural, biodiversidad, microscopio*. Para video de instrucciones sobre cómo ensamblar el Foldscope usa este código QR:



2. **Parte II:** Con ayuda de tu maestro, **escoge un ecosistema terrestre** cercano a tu escuela y visítalo con tu grupo. Con el uso del Foldscope, observa muestras de agua, suelo, tejido vegetal, entre otros, y documenta lo observado en tu bitácora.

3. **Documenta en tu bitácora de trabajo las observaciones y datos** que te llamen la atención de ese ecosistema. Anota tanto las observaciones hechas a simple vista como las que haces con el Foldscope para tener una mejor idea del tipo de ecosistema y cuán impactado puede estar después del desastre natural. Algunos ejemplos de datos son: la localización de la muestra, el tipo de flora y fauna que la rodea, el nivel de desarrollo urbano alrededor, posibles fuentes de contaminación (de origen animal, humano, etc.), la humedad alrededor, temperatura aproximada, etc. Conceptos relevantes: *clima, flora, fauna, contaminación, desarrollo urbano, impacto ambiental, métricas*.
4. **Opcional:** Puedes entrevistar a vecinos del área para documentar sus observaciones de ese espacio antes del desastre natural
5. **Parte III:** Participa de una **reunión creativa** (“brainstorming”) en el salón de clases y discute:
 - (a) ¿Qué observación hecha con el Foldscope, te llamó más la atención?
 - (b) ¿De qué maneras piensas que el desastre natural afectó la biodiversidad o las interacciones entre organismos de ese ecosistema? ¿Existe alguna fuente de contaminación que afecte ese ecosistema y su biodiversidad?
 - (c) ¿Qué cambios en biodiversidad y en el ambiente esperas observar en el ecosistema a medida que se recupere?
6. **Parte IV:** El maestro presentará algunos conceptos que debes conocer o te asignará hacer una búsqueda. Conceptos relevantes: *propuesta de investigación, problema de investigación, variables dependientes, variable independiente*.
7. En grupo, debes **pensar en una pregunta/problema** sobre el ecosistema visitado y las variables que pueden afectarlo. (basado en definición de los conceptos y en discusión en paso #6). Cada grupo de estudiantes debe redactar un párrafo corto que resuma el problema y escoger un título.
8. **Discute con la clase** a quién les gustaría **presentar sus propuestas de investigación** (padres, otros estudiantes, vecinos), por qué, cuándo, dónde, y cómo les gustaría hacerlo.

2da semana:

1. **Parte I:** El maestro presentará el concepto de **hipótesis** y te pedirá que trabajes en grupo para desarrollar una hipótesis para tu problema de investigación. Conceptos relevantes: *hipótesis alterna, hipótesis nula*.
2. **Parte II:** El maestro repasará el concepto de propuesta de investigación y explicará las partes de una propuesta de investigación. Usar guía: *Método científico y la propuesta de investigación*, incluida.
3. **Parte III:** El maestro te dará **instrucciones para redactar una propuesta** en grupo:
 - (a) La propuesta de investigación debe incluir los **datos y observaciones preliminares** que te llevaron a definir el problema.
 - (b) La propuesta debe incluir un componente de **alcance comunitario** (cómo se propone presentar los resultados y educar sobre el tema de estudio a la comunidad).

3ra semana:

1. **Parte I: Entrega la propuesta de investigación** (trabajada en grupo). Como lectura asignada, se te entregará al menos una propuesta de otro grupo para llevar a cabo un **proceso de revisión por pares**. Usar guía: *Método científico y la propuesta de investigación*, incluida.
2. **Parte II:** Reúnete con tu grupo para que discutan la propuesta asignada de otro grupo y hagan recomendaciones de cómo mejorarla (por escrito) las cuales serán entregadas al grupo evaluado. Recibirás los comentarios a tu propuesta y en grupo trabajarán para mejorar su propuesta de investigación en base a los comentarios.
3. **Parte III:** Llevarás a cabo una **actividad de divulgación** en la cual presentarás las ideas de investigación de tu grupo y cómo proponen utilizar el Foldscope para llevar a cabo la misma. En la presentación deben: (a) Definir el problema y porqué es relevante para la comunidad. (b) Demostrar el uso del Foldscope (en general y para su investigación). Esta actividad debe ser planificada (día, hora, lugar e invitados(as) desde la 1ra semana del proyecto. *Conceptos relevantes: divulgación.*
4. **Parte IV:** Estudiantes deben **comparar los pasos del método científico** con las partes de la propuesta de investigación. Usar guía: *Método científico y la propuesta de investigación*, incluida. *Conceptos relevantes: método científico.*
5. **Parte V:** Llena el documento de reflexión final. Entrega el portafolio y evaluaciones finales (si aplica).

Productos:

Individual

- Portafolio
 - Bitácoras (incluyen proceso de investigación/observación)
 - Copia de propuesta de investigación
 - Procesos de revisión por pares (copia de evaluación escrita u oral)
 - Reflexión final
 - Copia de evidencia actividad divulgación

Grupal

- Propuesta de investigación
- Procesos de revisión por pares (copia de evaluación escrita u oral)
- Actividad de divulgación en escuela y/o comunidad

Reto Científico 3

Proyecto: Diseño de una mochila de emergencias

Ante la amenaza de los desastres naturales, las personas deben prepararse adecuadamente para prevenir complicaciones relacionadas a la emergencia. Una de las recomendaciones más frecuentes de los expertos es la de preparar una mochila de emergencia que contenga los artículos necesarios para sobrellevar la situación por varios días, en caso de no tener disponible acceso a un techo seguro, comida y agua potable y electricidad. Junto a un grupo de compañeros de clase, **investigarás** sobre cómo las personas preparan sus mochilas de emergencia y qué tipo de artículos incluyen en las mismas. A través de recopilación de información, bosquejos, dibujos y diseños, **diseñarás** un prototipo de una mochila de emergencias, usando principios de ingeniería y **presentarás** tus resultados y prototipo (versión preliminar del diseño) a tu comunidad.

Pregunta guía: ¿Cómo diseñar una mochila que cumpla con todos los requisitos necesarios para poder utilizarse en caso de una emergencia?

Instrucciones (El trabajo se llevará a cabo en equipos)

1ra semana:

1. **Parte I:** Con ayuda de tu maestro y en grupo, deberás identificar una o varias situaciones de emergencias (ej: fuego, terremotos, huracán) y pensar en que necesitas una mochila de emergencias. **¿Quién necesita tener una mochila de emergencias? ¿Debería cada persona tener una?**
2. Bajo la supervisión del maestro y en equipo, hagan un **cuestionario** corto para llevar a cabo entrevistas a potenciales usuarios. El cuestionario debe ayudarte a obtener ideas sobre las necesidades de los usuarios y preferencias para una mochila de emergencias, entre otros. **¿Se te ocurre alguna otra pregunta?**
3. Con tu equipo de trabajo, lleva a cabo **entrevistas y observaciones** Todas las observaciones deben ser documentadas en tu bitácora de trabajo.
4. **Parte II:** Deberán desarrollar al **menos 3 ideas para el diseño** de una En la mochila debe haber artículos de 1ra necesidad, de higiene, y otros artículos esenciales que identificarás de acuerdo con las necesidades del usuario. **¿Qué debe tener esta mochila? ¿Cuál es el mejor diseño?** Debes poder utilizar **materiales caseros y/o reciclados** para construir la mochila. Junto a tus compañeros de grupo, escoge uno de los tres diseños, basado en los requisitos mencionados.
Conceptos relevantes: diseño, prototipo
5. **Parte III: Recopilen los materiales** necesarios y construyan el prototipo. Documenten por escrito todo el proceso de diseño y construcción. Si es posible, tomen fotos o videos del proceso.

2da semana:

1. **Parte I: Entreguen** el prototipo de la mochila según acordado con el maestro.
2. **Parte II:** Pondrás a **prueba** el prototipo con tus compañeros de clase y/o el personal de la escuela. Deben identificar que los artículos que desean colocar dentro de la mochila caben dentro, que resiste el peso y que el tamaño es adecuado, entre otros.

- 3. Parte III: Recopila y analiza los datos** y crea gráficas o imágenes sobre los datos recopilados. Puedes pedir ayuda al maestro de matemáticas para esta etapa. Además, has un listado de **sugerencias** para rediseñar/mejorar el prototipo a largo plazo utilizando retroalimentación de los usuarios. *Conceptos relevantes: reproducibilidad, gráficos, promedio.*
- 4. Parte III:** Compara los pasos del **proceso de diseño para ingeniería** que te proveerá el maestro, con el proyecto que llevaste a cabo. Identifica y describe cómo los llevaste a cabo durante el diseño de tu prototipo. Completa el reporte escrito (en grupo) y las otras partes del portafolio.

3ra semana:

- 1. Parte I:** Llevarás a cabo una presentación en tu clase. Identifica junto a tu maestro, un área en el salón de clases o en algún pasillo de la escuela, para exponer tu prototipo final.
- 2. Parte II:** Llena el documento de reflexión final. Entrega el portafolio y evaluaciones finales (si aplica).

Productos

Individual:

- Portafolio
 - Bitácoras (Procesos diseño, Datos/resultados)
 - Reflexión final
 - Copia reporte escrito
 - Copia de evidencia presentación en clase

Grupal:

- Prototipo (3 iniciales, escoger 1)
- Reporte escrito corto (3-4 páginas) (introducción/problema/impacto social, metodología, datos, diseño de prototipo, resultados, planes futuros/sugerencias)
- Actividad de divulgación en escuela y/o comunidad

Guías breves/Formularios

P L A N D E T A R E A S D E E Q U I P O D E T R A B A J O	
Nombre del Proyecto:	
Miembros del equipo y firma:	

Tareas	Quién es responsable	Fecha límite	Estado	Completado
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

El cuaderno de bitácora

¿Qué es el cuaderno de bitácora?

Una bitácora es un diario en donde se realizan anotaciones relacionadas al progreso y resultados preliminares de tu proyecto de investigación, con el propósito principal de que tengas referencia de tu trabajo y que el mismo pueda ser repetido por otras personas.

Pasos para elaborar tu bitácora:

1. Selecciona una libreta para utilizarla como bitácora
2. Enumera las páginas de tu bitácora
3. Escribe tu nombre e información que te identifique en la primera página. Escribe ahí también el título del proyecto, tu clase y maestra(o). Puedes decorar esta página si deseas.
4. Déja las próximas dos páginas libres para una tabla de contenido.
 - En esta sección anotarás un título corto de las actividades que realizaste y le asignarás el número de la página donde hiciste anotaciones de esa actividad (puedes ir trabajando la tabla de contenido según añadas información).
5. Para cada actividad que realices, comienza una nueva página de la bitácora. Al tope de la página, pon la fecha, el título de la actividad y con quien la realizaste (ej. nombres de compañeros de clase, individual, clase entera).
6. A medida que trabajes anota datos como:
 - a. Observaciones
 - b. Ideas y experiencias
 - c. Procedimientos realizados durante el trabajo de investigación o procesos de diseño
 - d. Tablas, dibujos
 - e. Conclusiones
 - f. Próximos pasos

Notas: Tus anotaciones deben seguir un orden cronológico y coherente. Usa tu creatividad y destrezas artísticas.

GUIA: El método científico y la propuesta de investigación

Los científicos y otros investigadores utilizan una secuencia de pasos conocida como el **método científico** para solucionar problemas y contestar preguntas de manera confiable. Aquí compartimos esta receta no muy secreta ;-) ... El método científico tiene cinco pasos básicos (y un paso más de "retroalimentación"):

1. Haces una observación
2. Esto te lleva a hacer una pregunta y a identificar posibles variables que puedan afectar la contestación a esa pregunta.
3. Formulas una hipótesis o explicación que pueda ponerse a prueba.
4. Realizas una predicción con base en la hipótesis.
5. Pones a prueba la predicción, buscando maneras de retarla (experimentación).
6. Repites el proceso: utilizas los resultados del primer experimento para formular nuevas hipótesis o predicciones.

El método científico se usa en todas las ciencias, no importa la pregunta y o las técnicas de experimentación que se utilicen. La razón es que el método científico nos ayuda a encontrar respuestas reales, lógicas y respaldadas por evidencia. Es importante saber que en la investigación científica no siempre ocurren los pasos del método científico en este orden. Sin embargo, este método es una herramienta que permite organizar la investigación y probar su reproducibilidad. Si usas el método científico, tus soluciones van a tener más peso y van a ser confiadas por más personas.

*texto original adaptado de: Khan Academy

<https://es.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/a/the-science-of-biology>

Una propuesta de investigación te permite documentar observaciones interesantes que hayas hecho, preguntas que surgieron, tu hipótesis, y cómo piensas probarla, de tener los recursos necesarios.

Para este proyecto de Ciencia al Servicio de Puerto Rico, utilizarás un microscopio de papel (Foldscope) para llevar a cabo observaciones que te permitan identificar un problema y desarrollar una propuesta de investigación. Para desarrollar tu propuesta, sigue estos pasos:

1. Selecciona un **título** para tu investigación enfocado en el problema que identificaste.
 - Debe ser corto, interesante y preciso. Sé creativo.
 - Puedes plantearlo en forma de pregunta o simplemente con una oración.
 - Debes incluir las variables independientes y dependientes en el título.

2. Realiza un breve **resumen** de tu propuesta de investigación (puedes trabajarlo al final, cuando hayas desarrollado todas las partes).
 - Menciona el problema principal
 - Establece los objetivos y la hipótesis
 - Describe la metodología de forma general
3. Desarrolla una **introducción**.
 - Provee información de trasfondo que permita al lector de tu propuesta tener un amplio concepto de lo que vas a investigar
 - Señala la importancia de tu propuesta de investigación.
4. Redacta los **objetivos** de tu propuesta de investigación.
 - ¿Qué quieres lograr por medio de tu investigación?
 - Los objetivos deben ser específicos y estar relacionados a las preguntas que formulaste.
 - Deben poderse probar por medio del procedimiento del experimento.
5. Identifica las **variables**
 - Establece cuál va a ser la variable independiente y la variable dependiente de tu investigación. Señala una relación entre ambas variables.
6. Preguntas e **hipótesis**
 - Formula una hipótesis- la pregunta en una premisa que sirva para predecir los resultados de la investigación.
7. Describe la **metodología**
 - Enumera los pasos del procedimiento que vas a realizar para cumplir tus objetivos de investigación.
 - Debe ser preciso, pero a la vez detallado de modo que alguien más pueda repetir el experimento.
 - Menciona los instrumentos que utilizarás.
8. **Referencias** (Incluye las referencias utilizadas para escribir tu introducción y para determinar la metodología.)
9. **Apéndice** (Incluye documentos de apoyo, si es necesario.)

Análisis:

1. Compara los pasos del método científico con las partes de la propuesta de investigación
 - a. ¿Qué partes del método científico debes completar al desarrollar tu propuesta? ¿Cuáles no?
 - b. Describe cómo la propuesta te permite documentar el proceso del método científico.

AUTO-REFLEXION SOBRE EL PROYECTO

Piensa en lo que hiciste en este proyecto y en cómo bien estuvo el proyecto.

Escribe tus comentarios en la columna de la derecha.

Nombre:	
Título del Proyecto:	
Pregunta central:	
Enumera los pasos principales pasos de tu proyecto:	
Sobre Tí	
¿Qué es lo más importante que aprendiste en este proyecto?	
¿En qué te hubiera gustado pasar más tiempo o haber hecho de otra manera?	
¿En qué parte del proyecto hiciste tu mejor trabajo en?	
Sobre Tu Proyecto	
¿Cuál fue la parte más divertida de este proyecto?	
¿Cuál fue la parte menos divertida de este proyecto?	
¿Cómo se podría cambiar este proyecto para mejorarlo la próxima vez?	

Descripción y contenido del portafolio

Al finalizar este proyecto deberás entregar un portafolio de trabajos. Para este proyecto tu portafolio será la colección de todos los trabajos y formularios completados, recogidos a lo largo del tiempo. Tu portafolio dará evidencia de tu aprendizaje a lo largo de la lección. Puedes incluir los siguientes documentos en tu portafolio:

1. Cuaderno de bitácora (debe estar incluido)
2. Informes y/o propuestas de investigación
3. Fotografías, dibujos e ilustraciones
4. Pruebas completadas, evaluaciones y autoevaluaciones
5. Reflexiones
6. Formularios incluidos en esta guía, y
7. Cualquier otro documento de apoyo al proyecto

Habla con tu maestro sobre el contenido que desean recopilar en tu portafolio y complétalo al final del proyecto. Deberás entregar tu portafolio antes de finalizar el semestre

Esperamos que tengas una gran experiencia aprendiendo conceptos científicos mientras realizas un proyecto de relevancia para la comunidad. Recuerda que no solo tu eres el futuro de Puerto Rico. Tu eres parte del presente y puedes aportar con tu talento al país.
¡Te deseamos mucho éxito!

No olvides registrarte en Ciencia Puerto Rico. Visita: www.cienciapr.org

