

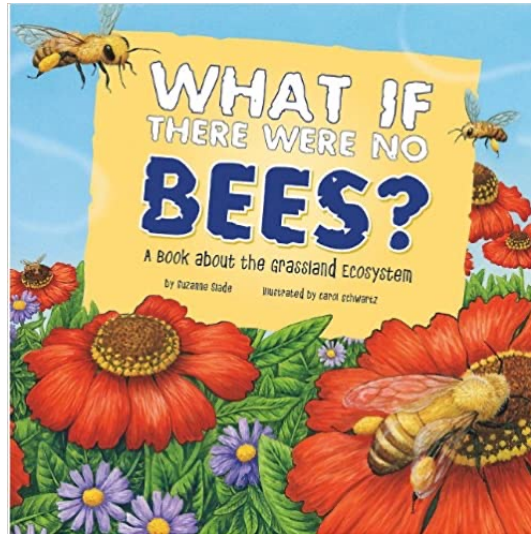
TEXAS
MOBILE
STEM
LABS

What If There Were No Bees?

LEARNING
UNDEFEATED

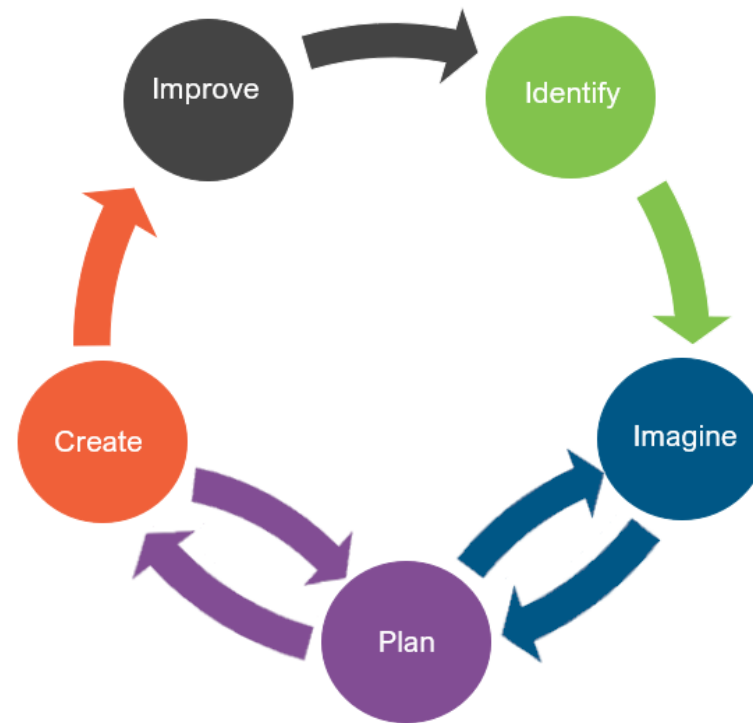


Read Aloud (Leer en Voz Alta)



Engineering Design (Diseño de Ingeniería) 1

What is **engineering**?
(¿Qué es la ingeniería?)



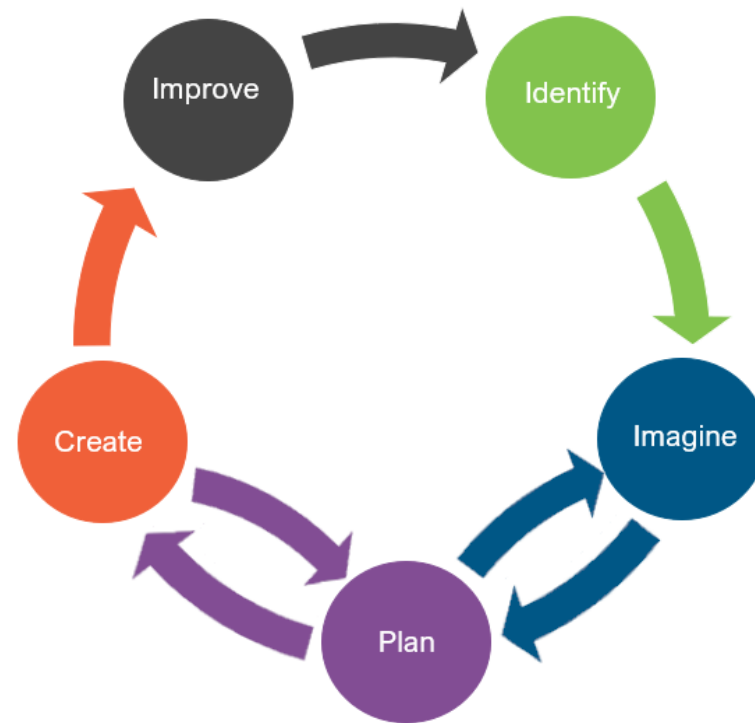
Engineering Design (Diseño de Ingeniería) 2

What is **engineering**?

(¿Qué es la
ingeniería?)

What are engineering
jobs?

(¿Qué son los **trabajos**
de ingeniería?)



Environmental Engineer (Ingeniería Ambiental)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)

[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-](#)

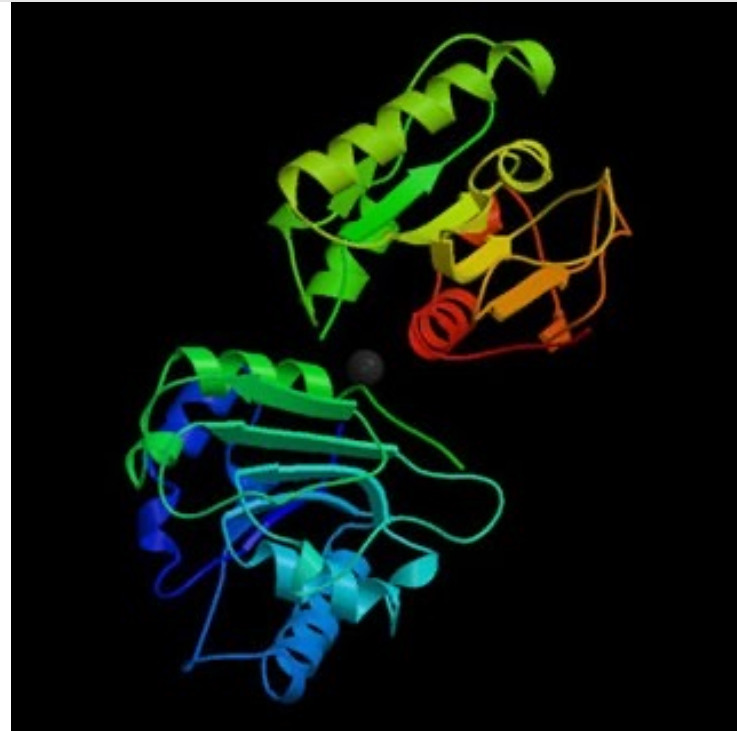


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

Chemical Engineer (Ingeniería química)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC](#)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

Agriculture Engineer (Agricultura Ingeniería)



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



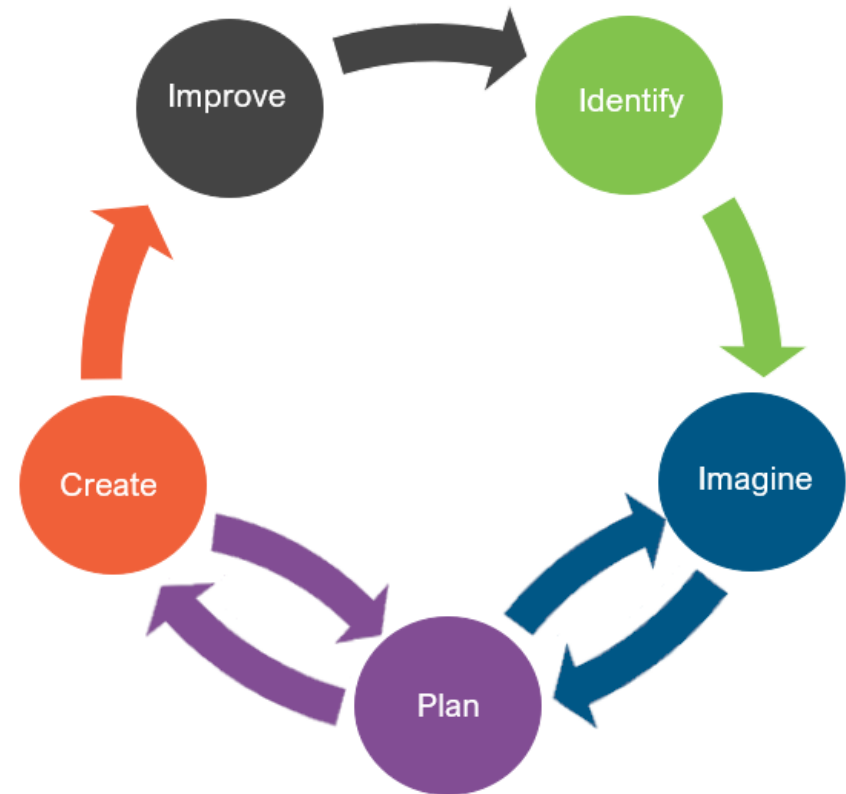
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Engineering Design (Diseño de Ingeniería) 3

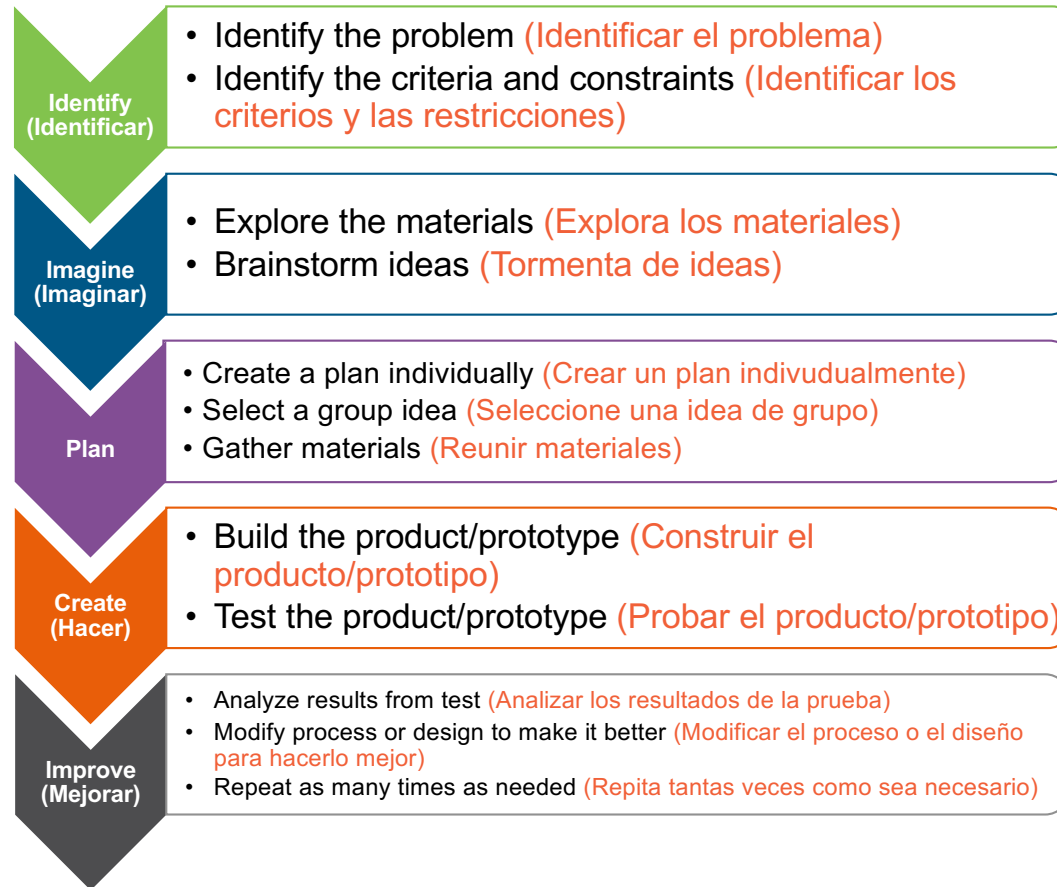
What is **engineering**?
(¿Qué es la **ingeniería**?)

What are engineering **jobs**?
(¿Qué son los **trabajos** de **ingeniería**?)

Who can be an **engineer**?
(¿Quién puede ser **ingeniero**?)



Engineering Design Process (Proceso de Diseño de Ingeniería)



Problem

- The Lee, Martínez, and Smith families have noticed that there are fewer bees around their farm. They are worried that over time, there may be no bees left to pollinate their crops. What can they do to make sure their crops and surrounding lands get pollinated?
- Today, you are going to put on your engineering hat to design an artificial pollinator that can do the work of honeybees.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Problema

- Las familias Lee, Martínez y Smith han notado que hay menos abejas alrededor de su granja. Les preocupa que, con el tiempo, no queden abejas para polinizar sus cultivos. ¿Qué pueden hacer para asegurarse de que sus cultivos y las tierras circundantes sean polinizados?
- Hoy te pondrás tu sombrero de ingeniero para diseñar una forma de atraer abejas o diseñar un polinizador artificial que pueda hacer el trabajo de las abejas.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Criteria (Desired Outcomes) (Criterios (Resultados Deseados))

- **A successful pollinator design should include the following:**
 - A handle that can fit in the palm of an adult's hand
 - Ability to transfer 0.2 g of pollen over three attempts
 - Look like a natural pollinator (bee, hummingbird, butterfly, etc.)

- **Bonus Points:** Artificial pollinator works in a medium and small opening.

- **Un diseño de polinizador exitoso debe incluir lo siguiente:**

- Tiene un mango que puede caber en la palma de la mano de un adulto
- Capacidad de transferir 0.2 g de polen en tres intentos
- Parece un polinizador natural (abeja, colibrí, mariposa, etc.)

- **Puntos de Bonificación:** El polinizador artificial funciona en una abertura mediana y pequeña.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Constraints (Limitations) (Grade 2)

- Time Limit: You will have 25 minutes to build the pollinator.
- Materials: You will only be able to use the materials provided.
- Counters: You will have 25 counters to complete this challenge.
- Collaboration: One design element from each team member must be used in the final design.
- Redesign: Each team can test their prototype as many times as needed during the 25-minute design phase.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Restricciones (Limitaciones) (Grade 2)

- Límite de tiempo: Tendrás 25 minutos para construir el polinizador.
- Materiales: Solo podrá utilizar los materiales proporcionados.
- Contadores: Tendrás 25 contadores para completar este desafío.
- Colaboración: El diseño final debe de incluir un elemento diseñado por cada miembro del equipo.
- Rediseño: Cada equipo puede probar su prototipo tantas veces como sea necesario durante la fase de diseño de 25 minutos.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Constraints (Limitations) (Grades 3-4)

- Time Limit: You will have 25 minutes to build the pollinator.
- Materials: You will only be able to use the materials provided.
- Budget: You will have \$25 to complete this challenge.
- Collaboration: One design element from each team member must be used in the final design.
- Redesign: Each team can test their prototype as many times as needed during the 25-minute design phase.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Restricciones (Limitaciones) (Grades 3-4)

- Límite de tiempo: Tendrás 25 minutos para construir el polinizador.
- Materiales: Solo podrá utilizar los materiales proporcionados.
- Presupuesto: Tendrás \$25 para completar este desafío.
- Colaboración: El diseño final debe de incluir un elemento diseñado por cada miembro del equipo.
- Rediseño: Cada equipo puede probar su prototipo tantas veces como sea necesario durante la fase de diseño de 25 minutos.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Explore Materials (Grade 2) (Explorar Materiales)

Here are the materials we will be using.
Can you classify them?
What do they have in common?

Estos son los materiales que usaremos.
¿Puedes clasificarlos?
¿Qué tienen en común?

Materials (Materiales)	Cost (Costo)
Chenille Sticks (Limpiapipas)	4 counters per stick
Pompom (Pompón)	2 counters per pompom
Popsicle Sticks (Palitos de Helados)	5 counters per stick
Clothespins (Pinza de Ropa)	5 counters per pin
Straws (Popotes)	2 counters per straw
Tape (Cinta Adhesiva)	3 counters per roll
Glue Stick (Barra de Pegamento)	4 counters per stick
Scissors (Tijeras)	3 counters per pair
Construction Paper (Papel de Construcción)	3 counters per sheet
Cotton Swabs (Bastoncillo de Algodón)	1 counter per swab

Imagine
(Imaginar)

- Explore the materials (Explorar los materiales)
- Brainstorm ideas (Tormenta de ideas)

Explore Materials (Grades 3-4) (Explorar Materiales)

Here are the materials we will be using.
Can you classify them?
What do they have in common?

Estos son los materiales que usaremos.
¿Puedes clasificarlos?
¿Qué tienen en común?

Materials (Materiales)	Cost (Costo)
Chenille Sticks (Limpiapipas)	\$4 per stick
Pompom (Pompón)	\$2 per pompom
Popsicle Sticks (Palitos de Helados)	\$5 per stick
Clothespins (Pinza de Ropa)	\$5 per pin
Straws (Popotes)	\$2 per straw
Tape (Cinta Adhesiva)	\$3 per roll
Glue Stick (Barra de Pegamento)	\$4 per stick
Scissors (Tijeras)	\$3 per pair
Construction Paper (Papel de Construcción)	\$3 per sheet
Cotton Swabs (Bastoncillo de Algodón)	\$1 per swab

Imagine
(Imaginar)

- Explore the materials (Explorar los materiales)
- Brainstorm ideas (Tormenta de ideas)

Brainstorm (Idea Genial)

- **1 minute: Individual Design**

- Draw a plan of how you think the Lee, Martinez, and Smith families should design their artificial pollinator.

- **5 minutes: Each member presents their ideas to the group.**

- Share your ideas and focus on things you like the most about your idea that you would like to see be used as a design element for the final design.

- **1 minuto: Diseño Individual**

- Dibuja un plan de cómo crees que las familias Lee, Martinez y Smith deberían diseñar su polinizador artificial.

- **5 minutos: Cada miembro presenta sus ideas al grupo.**

- Comparte tus ideas y señala las cosas que más te gustan de tu idea que te gustaría que se use como un elemento para el diseño final.

Imagine
(Imaginar)

- Explore the materials (**Explorar los materiales**)
- Brainstorm ideas (**Tormenta de ideas**)

Gather Materials (Reunir Materiales)

- **A successful pollinator design should include the following:**
 - A handle that can fit in the palm of an adult's hand
 - Ability to transfer 0.2 g of pollen over three attempts
 - Looks like a natural pollinator (bee, hummingbird, butterfly, etc.)

- **Bonus Points:** Artificial pollinator works in a medium and small opening.

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Selecciona una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

- **Un diseño de polinizador exitoso debe incluir lo siguiente:**

- Tiene un mango que puede caber en la palma de la mano de un adulto
- Capacidad de transferir 0.2 g de polen en tres intentos
- Parece un polinizador natural (abeja, colibrí, mariposa, etc.)

- **Puntos de Bonificación:** El polinizador artificial funciona en una abertura mediana y pequeña.

Team Member Responsibilities (Responsabilidades de los Miembros del Equipo)

- Assign responsibilities of each team member during the process
 - Material Manager: collects materials
 - Banker: manages the budget
 - Head Engineer: measures the handle
 - Quality Control Manager: matches the design to the prototype
- Asignar responsabilidades de cada miembro del equipo durante el proceso
 - Administrador de Materiales: recopila materiales
 - Banquero: maneja el presupuesto
 - Jefe de Ingenieros: medir el mango
 - Gerente de Control de Calidad: haga coincidir el diseño con el prototipo

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Seleccione una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

Design Your Pollinator! (¡Diseña Tu Polinizador!)

HAVE FUN
BE CREATIVE
WORK TOGETHER

DIVIÉRTETE
SER CREATIVO
TRABAJAR JUNTOS

Create
(Hacer)

- Build the product/prototype (Construir el producto/prototipo)
- Test the product/prototype (Probar el producto/prototipo)

Criteria (Desired Outcomes) (Criterios (Resultados Deseados)) 2

- **A successful pollinator design should include the following:**
 - A handle that can fit in the palm of an adult's hand
 - Ability to transfer 0.2 g of pollen over three attempts
 - Looks like a natural pollinator (bee, hummingbird, butterfly, etc.)
- **Bonus Points: Artificial pollinator works in a medium and small opening.**
- **Un diseño de polinizador exitoso debe incluir lo siguiente:**
 - Tiene un mango que puede caber en la palma de la mano de un adulto
 - Capacidad de transferir 0.2 g de polen en tres intentos
 - Parece un polinizador natural (abeja, colibrí, mariposa, etc.)
- **Puntos de Bonificación: El polinizador artificial funciona en una abertura mediana y pequeña.**

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Scorecard (Grade 2)

CRITERIA	POINTS			SCORE
	2	1	0	
COLLABORATION	The design has elements contributed by all team members.	The design has elements contributed by two team members.	The design does not have elements contributed by each team member.	
POLLEN	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
HANDLE	The design's handle fits in the palm of an adult's hand.	The design's handle fits in the palm of a youth's hand, but not an adult's hand.	The design's handle does not fit in the palm of a youth's hand.	
POLLINATOR	The design looks like a pollinator. (Bee, hummingbird, butterfly, etc.)	The design has at least one aspect pulled from a pollinator but does not look like one.	The design does not look like a pollinator.	
BUDGET: COUNTERS USED	19 counters or less.	20 – 25 counters.	26 counters or more.	
BONUS: MEDIUM OPENING	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
BONUS: SMALL OPENING	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
TOTAL SCORE				

Tanteador (Grade 2)

CRITERIOS	PUNTOS			PUNTAJE
	2	1	0	
COLABORACIÓN	El diseño tiene elementos aportados por todos los miembros del equipo.	El diseño tiene elementos aportados por dos miembros del equipo.	El diseño no tiene elementos aportados por cada miembro del equipo.	
POLEN	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1g de polen en tres intentos.	
MANGO	El mango del diseño cabe en la palma de la mano de un adulto.	El mango del diseño cabe en la palma de la mano de un joven, pero no en la mano de un adulto.	El mango del diseño no cabe en la palma de la mano de un joven.	
POLINIZADOR	El diseño parece un polinizador. (Abeja, colibrí, mariposa, etc.)	El diseño tiene al menos un aspecto extraído de un polinizador, pero no lo parece.	El diseño no parece un polinizador.	
PRESUPUESTO: CONTADORES UTILIZADOS	19 contadores o menos.	20 – 25 contadores.	26 contadores o más.	
PUNTOS ADICIONALES: APERTURA PEQUEÑA	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19 g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1 g de polen en tres intentos.	
PUNTOS ADICIONALES: APERTURA MEDIA	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1g de polen en tres intentos.	
PUNTAJE TOTAL				

Scorecard (Grades 3-4)

CRITERIA	POINTS			SCORE
	2	1	0	
COLLABORATION	The design has elements contributed by all team members.	The design has elements contributed by two team members.	The design does not have elements contributed by each team member.	
POLLEN	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
HANDLE	The design's handle fits in the palm of an adult's hand.	The design's handle fits in the palm of a youth's hand, but not an adult's hand.	The design's handle does not fit in the palm of a youth's hand.	
POLLINATOR	The design looks like a pollinator. (Bee, hummingbird, butterfly, etc.)	The design has at least one aspect pulled from a pollinator but does not look like one.	The design does not look like a pollinator.	
BUDGET USED	\$19 or less.	\$20 – \$25.	\$26 or more.	
BONUS: MEDIUM OPENING	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
BONUS: SMALL OPENING	The pollinator transfers 0.2g or more pollen over three attempts.	The pollinator transfers 0.1g - 0.19g of pollen over three attempts.	The pollinator transfers less than 0.1g of pollen over three attempts.	
TOTAL SCORE				

Tanteador (Grades 3-4)

CRITERIOS	PUNTOS			PUNTAJE
	2	1	0	
COLABORACIÓN	El diseño tiene elementos aportados por todos los miembros del equipo.	El diseño tiene elementos aportados por dos miembros del equipo.	El diseño no tiene elementos aportados por cada miembro del equipo.	
POLEN	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1g de polen en tres intentos.	
MANGO	El mango del diseño cabe en la palma de la mano de un adulto.	El mango del diseño cabe en la palma de la mano de un joven, pero no en la mano de un adulto.	El mango del diseño no cabe en la palma de la mano de un joven.	
POLINIZADOR	El diseño parece un polinizador. (Abeja, colibrí, mariposa, etc.)	El diseño tiene al menos un aspecto extraído de un polinizador, pero no lo parece.	El diseño no parece un polinizador.	
PRESUPUESTO UTILIZADOS	\$19 o menos.	\$20 – \$25.	\$26 o más.	
PUNTOS ADICIONALES: APERTURA PEQUEÑA	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1g de polen en tres intentos.	
PUNTOS ADICIONALES: APERTURA MEDIA	El polinizador transfiere 0.2g o más de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere 0.1g – 0.19g de polen en tres intentos.	El polinizador transfiere menos de 0.1g de polen en tres intentos.	
PUNTAJE TOTAL				

Redesign: Discussion (Rediseño: Discusión)

- What worked?
 - What did not work?
 - What do you want to improve?
- ¿Qué funcionó?
 - ¿Qué fue lo que no funcionó?
 - ¿Qué quieres mejorar?

Improve
(Mejorar)

- Analyze results from test (Analizar los resultados de la prueba)
- Modify process or design to make it better (Modificar el proceso o el diseño para hacerlo mejor)
- Repeat as many times as needed (Repita tantas veces como sea necesario)