

Diseño efectivo de lecciones STEM integradas

Maximiliano Montenegro
Pontificia Universidad Católica de Chile



Instrucciones

1. Conectarse a la red inalámbrica del taller
2. Buscar la aplicación NearPod en la Tablet o acceder al sitio:
<https://nearpod.com/>
3. Colocar el PIN de la presentación LURVK en el cuadro “Enter PIN to Join a Lesson”
4. En “Name/Nickname” coloque su nombre o un apodo
5. En “Other (optional)” ponga su profesión o déjelo en blanco
6. Haga clic en “Send”

El PIN vence el 30 de junio del 2016

nearpod

Explore Lessons For Schools and Districts Schedule a Demo Join Lesson Sign In

Tools for the most important job in the world
Empowering Teachers, Inspiring Students.

Ingrese su PIN aquí

Create Free Teacher Account

Enter PIN to Join a Lesson

zoplunchat

Have a question?
Ask a member from the Nearpod Team!

Type your message here

Alejandra Meneses

PhD Lingüística

Facultad de Educación

Pontificia Universidad Católica de Chile

Marcela Ruiz

PhD Lingüística

Facultad de Letras

Universidad Alberto Hurtado

Maximiliano Montenegro

PhD Educación, PhD Física

Facultad de Educación

Pontificia Universidad Católica de Chile



**FACTORIA
DEAS**

Participantes visión STEM UC

- Pedagogía en Educación Media en Ciencias y Matemáticas UC
 - Victoria Velarde (Ciencias Biológicas)
 - Loreto Véliz (Ciencias Biológicas)
 - Martín Carmona (Ciencias Biológicas)
 - Verónica Armstrong (Química)
 - Virginia Delgado (Química)
 - Esteban Ramos (Física)
 - Ainoa Marzábal (Enseñanza de la Química)
 - Maximiliano Montenegro (Enseñanza de la Física)
- Ingeniería UC
 - Miguel Torres (Ingeniería Eléctrica)
 - Felipe Pickenpack (alumno de magister)
 - Priscilla Alvarado (alumna de magister)
- Internacional
 - Bernardo A. León de la Barra
Universidad de Tasmania
 - Kristina Reiss
Universidad Tecnológica de Múnich
- Empresa
 - Ulrike Wahl
Siemens-Stiftung

STEM, STEAM y STEM integrado

- Desarrollar habilidades básicas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) está en el foco de la reforma educacional a nivel mundial.
- Un ciudadano moderno debe usar estas habilidades más allá de su trabajo, para tomar decisiones importantes en su vida.
- Junto con habilidades STEM se ha introducido las ARTES como una disciplina que estimula la creatividad y la innovación, otra habilidad necesaria para el ciudadano actual.
- Defensores de la integración de las Ciencias y Matemáticas sugieren que la enseñanza STEM en el contexto de situaciones reales y a través de desafíos puede hacer los contenidos más relevantes.
- Necesidad de desarrollar una visión interdisciplinaria para la resolución de problemas.

Propósito

¿Es posible determinar la calidad de una lección STEM a priori?

Tipos de Integración (Hurley, 2001)

- **Instrucción secuenciada**
Se planifican y enseñan secuencialmente ciencias y matemáticas
- **Instrucción Paralela**
Se planifica y enseñan simultáneamente ciencias y matemáticas a través de conceptos paralelos
- **Instrucción Parcial**
Ciencias y matemáticas se se enseñan en parte juntos y en parte como disciplinas separadas en las mismas clases
- **Instrucción Mejorada**
Ciencias o matemáticas constituye la disciplina principal de la enseñanza
- **Enfoque total de instrucción**
Ciencias y matemáticas se enseñan juntos y en proporciones similares

¿Son útiles estas categorías?

- Evaluemos la utilidad de la clasificación mediante el juicio de expertos. Clasifique las tres lecciones STEM que se adjuntan en función de las categorías.



STEMWORKS 🔍 ☁️ 🔗 ⚙️

SUBJECTS LOCATIONS ARTICLES ADVOCACY ACTIVITIES COO

Activities

 CRIME SCENE INVESTIGATION	The Shallows <i>Timing the Tides</i>
 THE ANIMAL KINGDOM	The Shallows <i>Building Beaches</i>
 UNDER THE SEA	Deep Sea Exploration <i>Make Your Own Deep-Sea Vent</i>
 EXTREME WEATHER	The Shallows <i>Help Your Sea Otter Find Food</i>
	The Shallows <i>Build an Underwater Scope!</i>



**BROWSE
STANDARDS**

Search



Be the first to rate this resource!



Lighter Than Air: Building a Hot Air Balloon | Stem in 30



In this activity, students work in teams to construct a hot air balloon out of tissue paper to demonstrate how a hot air balloon flies. They will develop a conceptual model to explain why the balloon rises when heated.



Info

Grades
3-8,13+

Permitted
Use

24
Favorites
575 Views

Credits

Lesson Summary

Lesson Title: Lighter Than Air: Building a Hot Air Balloon

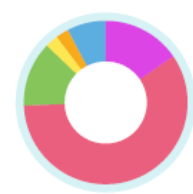
Grade Level(s): 3-8

Timeline: 3-4 Days

Lesson Overview: In this activity, students work in teams to construct a hot air balloon out of tissue paper to demonstrate how a hot air balloon flies. They will develop a conceptual model to explain why the balloon rises when heated.

Youhyax 25% 0% - -

Poll ¿Cómo clasificaría la lección STEM integrada?

Date	Nickname	Other	Response	Poll Stats
06/07/2016	A		Instrucción Mejorada	 <ul style="list-style-type: none"> 8% No Answer 3% Instrucción secuenciada 3% Instrucción Paralela 13% Instrucción Parcial 59% Instrucción Mejorada 15% Enfoque total de instrucción
06/07/2016	AliciaVTH		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Aracelly		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Carla		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	carola		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Caroll		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	caxroca		Instrucción secuenciada	
06/07/2016	Cfecci		Instrucción Parcial	
06/07/2016	Elizabeth		Enfoque total de instrucción	
06/07/2016	Estudiantes exactos		Instrucción Mejorada, Enfoque total de instrucción	
06/07/2016	Freddy		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Ignacia		Instrucción Mejorada, Enfoque total de instrucción	
06/07/2016	Jennifer		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	jjimenez		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	jsa		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	K	Ri	Instrucción Parcial, Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Leo		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Lpinto		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Luis ignacio Jaque Zuniga		Enfoque total de instrucción	
06/07/2016	Martin		Enfoque total de instrucción	
06/07/2016	nelson		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	P		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	paticanales			
06/07/2016	Patricia		Instrucción Parcial	
06/07/2016	PP		Instrucción Paralela, Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Rafael		Instrucción Mejorada	
06/07/2016	Rene			

Efectos de los tipos de Integración (Hurley, 2001)

- **Integración Secuencial** es más efectivo para matemáticas
- **Integración Total** es más efectivo para ciencias

Sitios STEM

- Design Squad Nation
<http://pbskids.org/designsquad>
- NASA STEM lesson
<https://marsed.mars.asu.edu/stem-lesson-plans>
- National Geographic Education
<http://nationalgeographic.org/education/teaching-resources/>
- STEMWorks
<http://stem-works.com/activities>
- The Air Force Collaboratory
<https://collaboratory.airforce.com/>
- TeachEngineering
<http://www.teachengineering.org/>
- Exploratorium
<http://www.exploratorium.edu/>
- NASA – Educators
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>
- STEM Education Resource Center
<http://www.pbs.org/teachers/stem/>
- National Science Digital Library
<https://nsdl.oercommons.org/>

Integración por prácticas STEM

CIENCIA

Hacer preguntas

Desarrollar y usar modelos

Planificar y llevar a cabo investigaciones

Analizar e interpretar datos

Usar pensamiento matemático y computacional

Construir explicaciones

Generar argumentos basados en evidencia

Obtener, evaluar y comunicar información

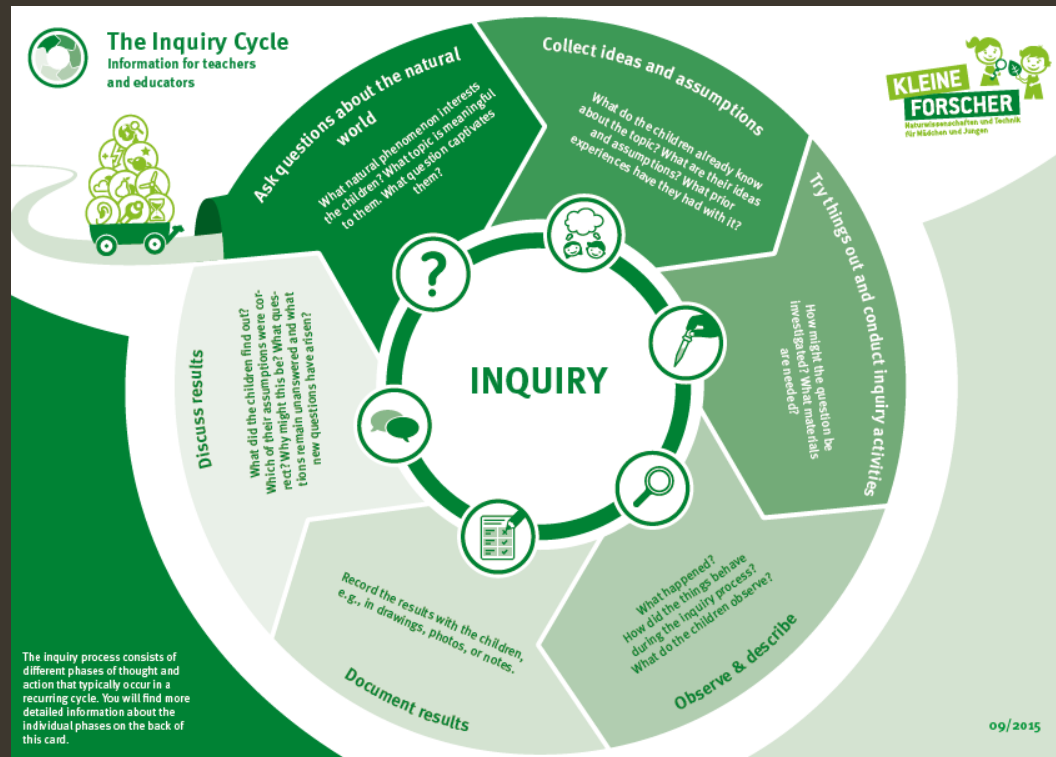
INGENIERÍA

Definir problemas

Diseñar soluciones

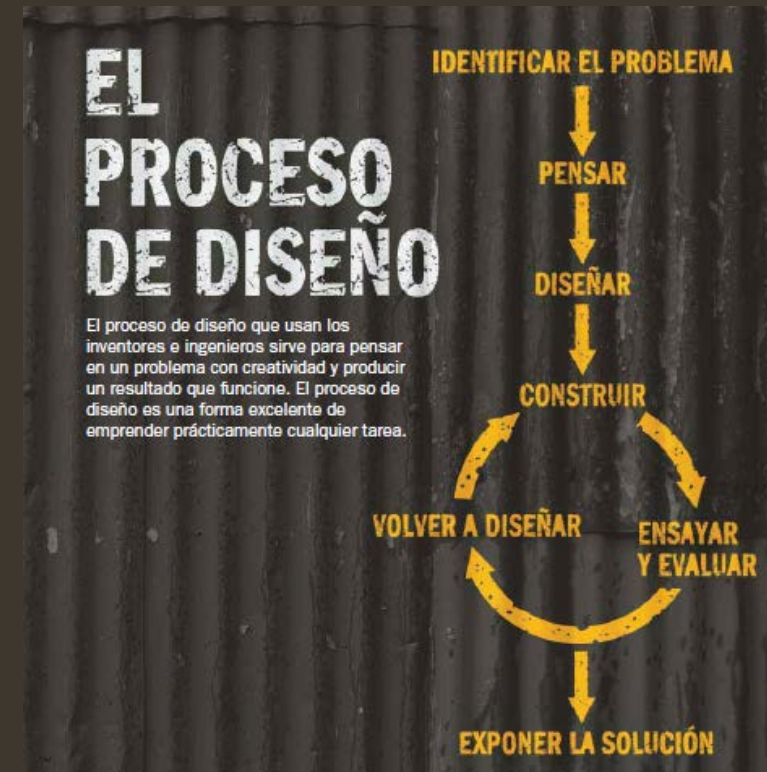
Ciclos STEM

Ciencia



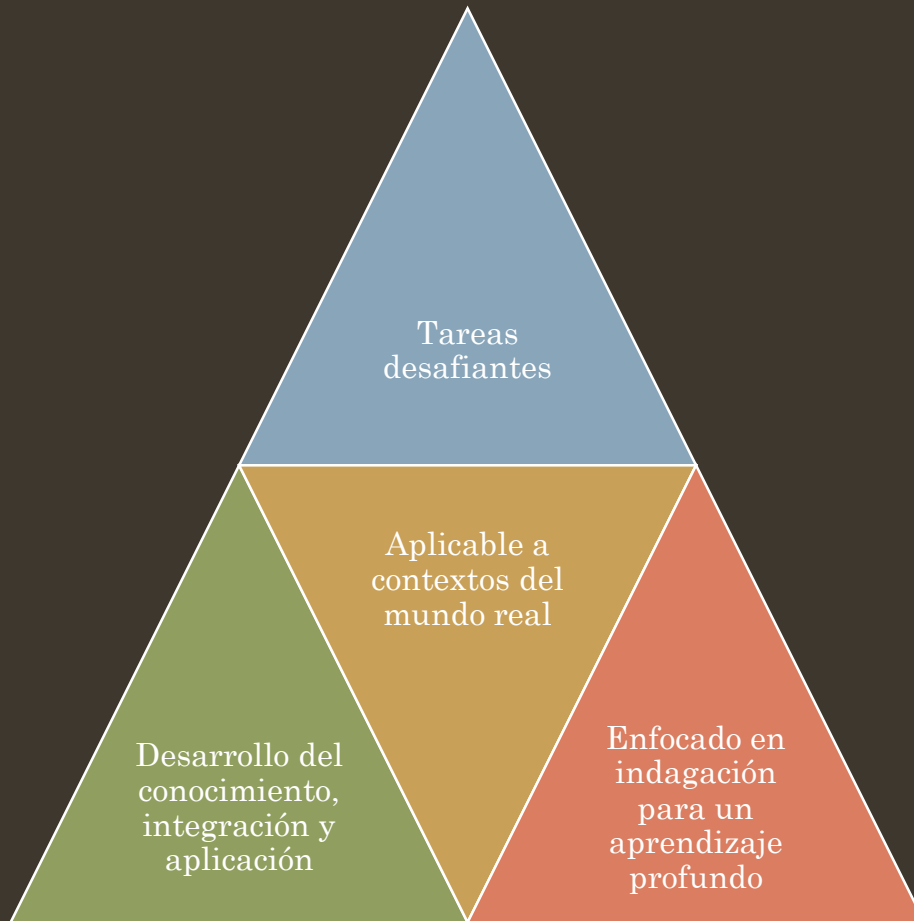
Kleine Forscher (2015)

Ingeniería



PBS.org (2009) en León de la Barra (2016)

Integración auténtica



Tareas desafiantes

Desarrollo del conocimiento, integración y aplicación

Aplicable a contextos del mundo real

Enfocado en indagación para un aprendizaje profundo

¿Es posible usar estas categorías para evaluar lecciones itegradas STEM?

- Evaluemos la utilidad de la clasificación mediante el juicio de expertos. Clasifique las tres lecciones STEM que se adjuntan en función de las categorías de integración auténtica.



STEMWORKS 🔍 ☁️ 🔗 ⚙️

SUBJECTS LOCATIONS ARTICLES ADVOCACY ACTIVITIES COO

Activities

- CRIME SCENE INVESTIGATION**
 - The Shallows**
Timing the Tides
- THE ANIMAL KINGDOM**
 - The Shallows**
Building Beaches
 - Deep Sea Exploration**
Make Your Own Deep-Sea Vent
 - The Shallows**
Help Your Sea Otter Find Food
- UNDER THE SEA**
 - The Shallows**
Build an Underwater Scope!
- EXTREME WEATHER**



WINNING MEDALS:
does engineering
design make a
difference?

This resource aims to give students the opportunity to investigate the impact of science, technology, engineering and mathematics (STEM) on wheelchair sport.

Nolan (2012) en León de la Barra
(2016)



Gracias

Maximiliano Montenegro
Pontificia Universidad Católica de Chile

maximiliano.montenegro@uc.cl

Referencias

León de la Barra, B. (2016) “*Introducción a la Enseñanza Integrada de la Ciencia, tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM): Una perspectiva desde Australia*. Documento electrónico. Bajado el 9 de junio del 2016 desde http://cdn2.hubspot.net/hubfs/315456/pregrado/pdfs/conferencia_vii_introduccion_a_la_metodologia_stem_bernardo_leon_de_la_barra.pdf?t=1464987378197

Hurley, M.M. (2001). Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives. *School Science and Mathematics* 101(5):259–268.

Honey, M., Pearson, G., Schweingruber, H. A., National Academy of Engineering, & National Research Council (U.S.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, D.C: The National Academies Press.

National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Nolan , D. (2012) *Winning Medals: does engineering design make a difference?*. Documento electrónico. Descargado el 9 de junio del 2016 desde <http://www.raeng.org.uk/education/schools/teaching-and-learning-resources/curriculum-resources#winning>

Treacy, P. and J. O’Donoghue (2014). “Authentic Integration: a model for integrating mathematics and science in the classroom”, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 45, No 5, pp. 703-718.