

# Metodología Maker

Dr. Jorge Sanabria-Z



Twitter: @JrgSanabria

**Comité de Cultura y Educación en Ecosistemas Maker**



**Red LaTE México**

<http://bit.ly/M-Maker2020>

## Cultura y Educación Maker

La **Cultura Maker** es una expresión de voluntad por acceder al conocimiento a través del **desarrollo de soluciones de bajo costo** en un contexto de innovación centrada en los ciudadanos.



## Festival Papirolas Gran Público



## Museo Cabañas Exhibición Permanente



## R2T2 Colaboración Internacional



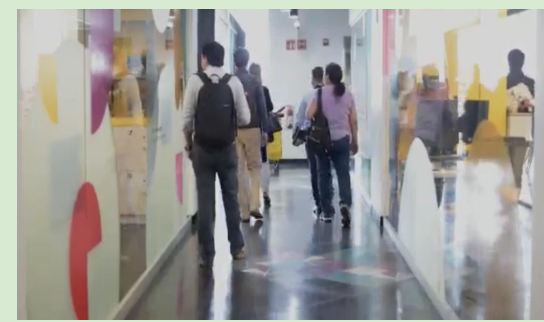
## Fundamentos Maker Capacitación



## Ideatón Festival Epicentro Gran Público



## Cartografía Maker Colaboración Internacional



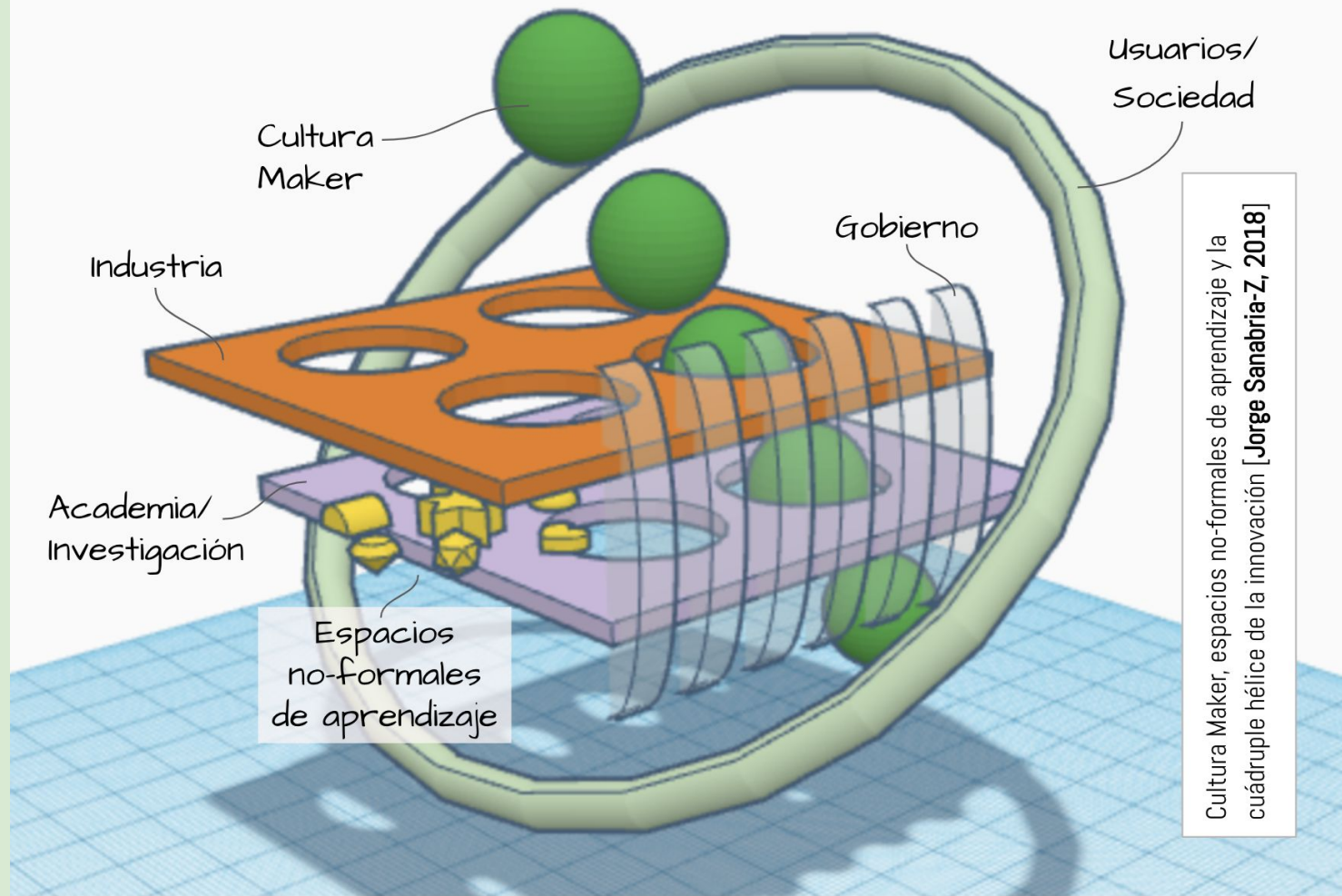
Red LaTE México

## Comité de Cultura y Educación en Ecosistemas Maker

Promover la **Cultura Maker** en la **cuádruple hélice** (Academia, Gobierno, Industria y Sociedad), a través de la animación de proyectos educativos alineados a los retos globales.

Centrar las iniciativas en la resolución de problemas, enfocando en el desarrollo de **competencias del siglo 21** en alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.







## Proyectos del Programa de Innovación



Red LaTE México

## Estrategias para desarrollar proyectos co-tecno-creativos para el público en general

El desarrollo de actividades co-tecno-creativas **para el aula**, relevantes para los estudiantes, ya es en sí **un gran desafío**, incluso si es difícil determinar si estas actividades fueron realmente **significativas o no**.

Llevar a cabo proyectos co-tecno-creativos en **escenarios abiertos al público**, como museos, centros culturales o centros de convenciones, es un desafío menos común, pero que puede tener un **mayor impacto** en la **formación de estudiantes (y docentes)**.



## Estrategias para desarrollar proyectos co-tecno-creativos para el público en general

Los escenarios públicos pueden acomodar a miles de personas que buscan participar en actividades, usar los espacios e interactuar con dispositivos digitales diseñados para producir **experiencias fantásticas**, pero...

**¿Cuáles son los aspectos importantes a considerar desde la investigación, para la generación de aprendizajes verdaderamente transformadores?**



**Red LaTE México**



# Método de Inmersión Gradual - MIG [Sanabria, 2015]

## Módulo I Familiarización



## Módulo II Co-creación



## Módulo III Exhibición





Procedia Computer Science

Volume 75, 2015, Pages 369-374



# The Gradual Immersion Method (GIM): Pedagogical Transformation into Mixed Reality ☆

Jorge C. Sanabria  

 **Show more**

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.259>

Under a Creative Commons [license](#)

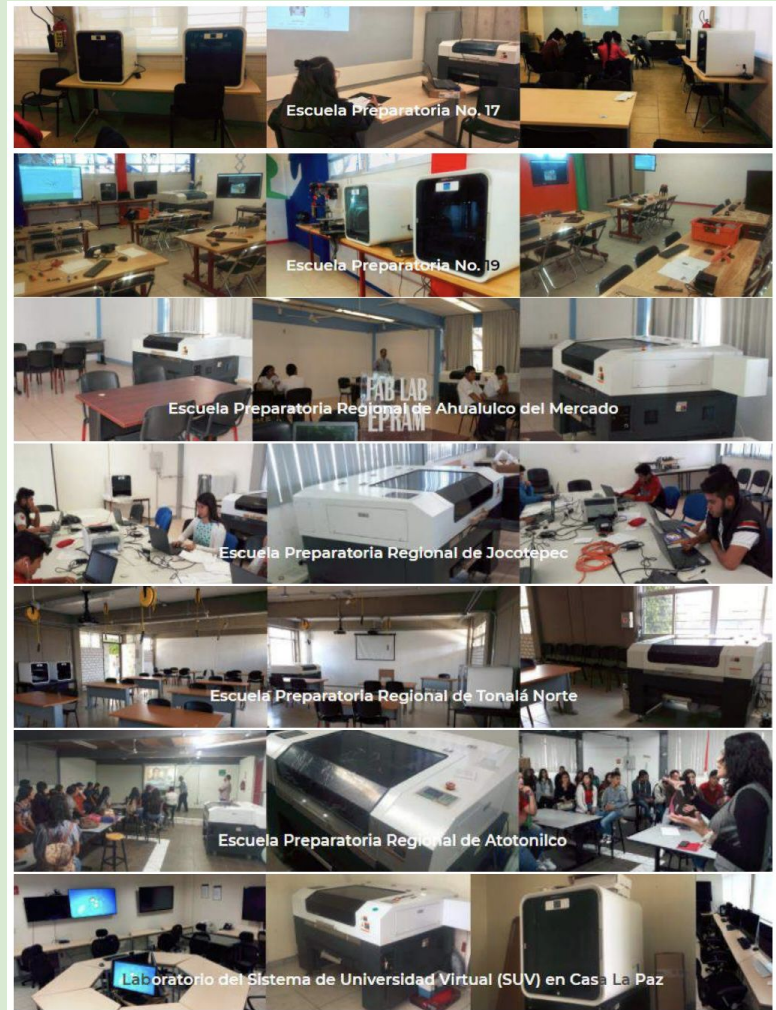
[Get rights and content](#)

[open access](#)

## Red de Laboratorios Maker

2016: Lanzamiento de 7 Laboratorios de fabricación digital en el Sistema de Educación Media Superior (UdeG). (\$ 4,500,000)

Laboratorio de formación docente "ForMak"



# #FundamentosMaker



Red LaTE México

# #FundamentosMaker

- Capacitación gratuita
- Todos los niveles educativos
- Método de Inmersión Gradual (MIG)
- Co-creación con usuarios
- Fabricación Digital
- Programación de microcontroladores
- 5 días en 2 locaciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

UDGVIRTUAL®

Red LaTE México

# FUNDAMENTOS MAKER

Del 23 al 27 de julio de 2018  
#FundamentosMaker

CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

cudi

HACKER  
GARAGE

CEDI®

Guadalajara, Jal. México

The poster features a central graphic of a blue gear with a white circle inside, surrounded by various geometric shapes and lines. Logos for the University of Guadalajara, UDGVIRTUAL, Red LaTE México, CONACYT, cudi, HACKER GARAGE, and CEDI are displayed. The event dates and hashtag are prominently shown.



# Ideatón Maker en el Festival Epicentro - 2018

Colaboración con la Secretaría de Innovación,  
Ciencia y Tecnología (Jalisco)

## Alianzas:

- Red LaTE
- ATI Tecnología Integrada

## Investigación:

- Universidad de Guadalajara
- Universidad Concordia
- Universidad Cote d'Azur



RED Revista de Educación a Distancia

**Macro-diseminación de la cultura maker:  
impulso de competencias del siglo XXI a través de un Ideatón**

Macro-dissemination of maker cultures:  
fostering 21st century competencies through an Ideaton

Jorge Sanabria-Z<sup>1</sup>, Ann-Louise Davidson<sup>2</sup>, Margarida Romero<sup>3</sup> y Teresa Quintana<sup>4</sup>



# Colaboración internacional



Red LaTE México

# Ideatón Maker en el Festival Epicentro - 2018



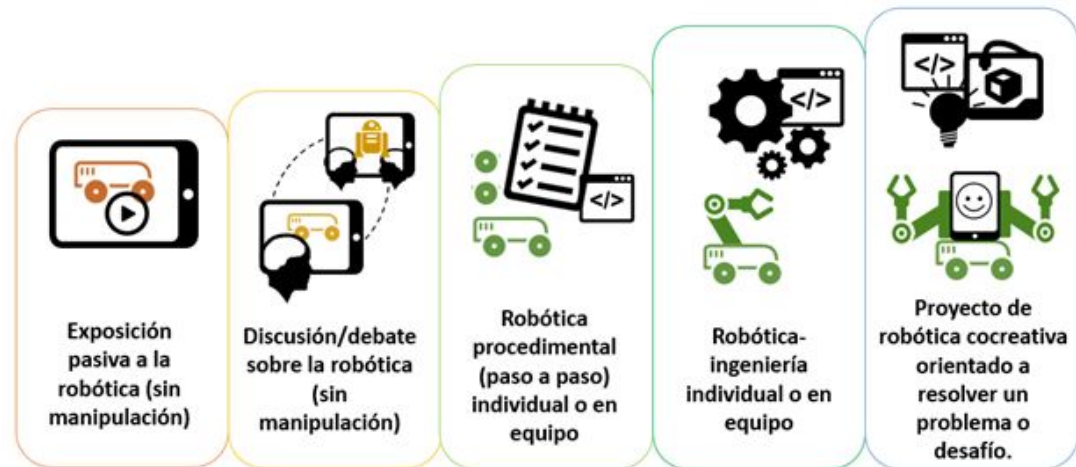
Red LaTE México

# Programa de investigación #CoCreaTIC

- #CoCreaTIC Promueve los usos creativos de la tecnología
- **Objetivos del programa de investigación #CoCreaTIC:**
  - Desarrollar el uso y creación de las TIC en las escuelas primarias y secundarias para permitir el desarrollo de las habilidades del siglo XXI: creatividad, colaboración, resolución de problemas y pensamiento computacional.
- **Modelo pasivo / participativo** ([Romero & Laferrière, 2016](#); [Romero, Laferrière & Power, 2016](#)).

**Fonds de recherche  
Société et culture**

**Québec**



# Competencias para el s.XXI

El proyecto #CoCreaTIC ha identificado cinco competencias clave para el siglo XXI: el **pensamiento crítico**, la **colaboración**, la **resolución de problemas** y la **creatividad**, que corresponden a competencias existentes en el referencial de la OCDE (2016), del P21 (2011) y la SEP, en México (2016); añadimos a estas cuatro el **pensamiento computacional** como una quinta competencia tras analizar las necesidades educativas del siglo XXI.



Margarida.Romero@fse.ulaval.ca

#5c21 Cinco competencias para el siglo 21

# Guía de actividades tecnocreativas para l@s niñ@s del siglo XXI

Margarida ROMERO  
@MargaridaRomero

Viviane VALLERAND  
@VVallerand

Jorge SANABRIA  
@JrgSanabria

Guillermo PECH  
@GuillermoPech

Con las contribuciones de Isabelle ALEXANDRE, Gaëlle  
SEGOUAT, Stéphanie NETTO y Azeneth PATINO.

[https://www.facebook.com/  
groups/CoCreaTIC/](https://www.facebook.com/groups/CoCreaTIC/)



#CoCreaTIC

El **pensamiento crítico** es la capacidad de desarrollar la reflexión crítica independiente. El pensamiento crítico permite el análisis de las ideas, los conocimientos y los procesos con un sistema de valores y juicios propios. Se trata de un pensamiento responsable, basado en criterios y sensible al contexto y a los demás.

La **creatividad** es un proceso de diseño de una solución nueva, a su vez innovadora y relevante para un cierto contexto y situación.

El **pensamiento computacional** es un conjunto de estrategias cognitivas y metacognitivas relacionadas con el proceso de conocimiento y modelado, la abstracción, los algoritmos, la identificación, la descomposición y la organización de las estructuras complejas y consecuencias lógicas.

La **colaboración** es la capacidad de desarrollar una comprensión compartida y trabajar en coordinación con varias personas en un objetivo común.

La **resolución de problemas** como la capacidad de identificar una situación problemática, para la cual, el proceso y la solución no se conocen de antemano, y que implica determinar una solución, desarrollarla y ponerla en práctica de manera efectiva.





# Cartografía Ecosistema Tecno-creativo: Costa Azul, Francia

UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

UBGVIRTUAL

LIME Laboratoire d'Innovation et Numérique pour l'Éducation

CRÈRES

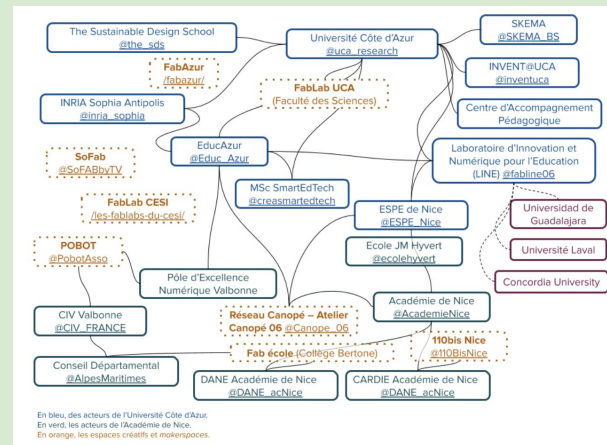
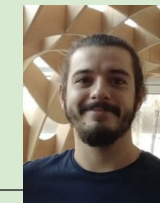
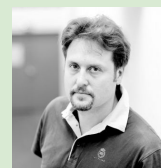
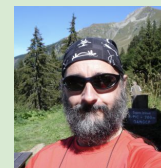
UNIVERSITÉ LAVAL

## L'écosystème techno-créatif de la Métropole Nice Côte d'Azur

Des acteurs et des (tiers) lieux pour le développement d'une citoyenneté créative et d'une éducation aux compétences transversales

Éditeurs:  
Jorge Sanabria-Z & Margarida Romero

Contributions de:  
Arnaud Beurotte • Inna Artemova • David Belhassen • Dominique Vian  
Eric Guerci • Eric Pascual • Grégory Durrand • Jorge Sanabria-Z  
Maia Berets Hautier • Marc Forner • Margarida Romero • Mélanie Cussi  
Pierre-Laurent Salin de l'Étoile • Samira Karrach





# Cartografía Quebec-Jalisco



Red LaTE México

## Escuela Secundaria Técnica 157, Zapopan Jalisco



### MTA Guillermo Pech Torres

**Coordinador Académico, Escuela Secundaria Técnica 157**

Miembro del Comité de Cultura y Educación en Ecosistemas de Fabricación Digital, Red LATE MX

Docente de Ciencias y Autonomía curricular: Robótica.



**Red LaTE México**

# Programa de Robótica Creativa Maker #Tecnica157

Considerando las metodologías Maker y el MIG, se plantea el desarrollo de una currícula tecnocreativa en entornos de educación pública básica.

## Competencia:

Resuelve problemas de cierta complejidad y autenticidad, relacionados a su entorno, aplicando herramientas de robótica y programación de manera colaborativa, crítica y creativa.

## Rasgos del perfil de egreso:

**Habilidades digitales:** Aprovechar los recursos tecnológicos de una manera ética y responsable.

**Trabajo en equipo:** Trabajar de manera colaborativa. Apreciat la diversidad de capacidades y visiones al trabajar de manera colaborativa. **Pensamiento crítico y solución de**

**problemas:** Formula preguntas para resolver problemas de diversa índole. Analiza y argumenta la soluciones que propone.



Red LaTE México

# Etapas Curso de Robótica Creativa #Tecnica157#MIG



## Prótesis robótica automatizada, 2018



## PRÓTESIS ROBÓTICA AUTOMATIZADA

FABRIZIO EMANUEL SANCHEZ MERCADO,  
MARIA GUADALUPE TREJO MURGUIA,  
CHRISTOPHER JOSHUA LARA ZUNO

Escuela Secundaria Técnica 157  
Severiano Casillas Ramírez  
Tecnica157@gmail.com

## OBJETIVO

Crear una prótesis que puedan utilizar las personas con alguna discapacidad o que hayan perdido una parte del cuerpo.

## HIPOTESIS

El prototipo creado puede moverse como un brazo normal con ayuda de la programación.

## MATERIALES

- Kit de robótica Mbot
- (5 Motores de 1.5V, placa mCore)
- Kit de Robótica Ultimate 2.0
- (motores de 6V, Mega Pi y accesorios)
- Espuma de Pilielieno
- Palitos de bandera
- Seguea
- Lija
- Tijeras
- Pegamento industrial
- Hilo
- Silicón
- Cinta adhesiva



## TRABAJOS FUTUROS

Adaptar un control remoto para que el usuario pueda controlarlo el mismo.

Adaptar celdas solares para que se evite el uso excesivo de pilas y contaminar.

Probar con otros materiales más ligeros y resistentes, para que sus funciones se parezcan más a un brazo natural.



## REFERENCIAS

Dorador G. J. M. Robótica y prótesis inteligentes. Consultado en junio, 2018  
[http://www.ruticunam.mx/8080/bitstream/handle/123456789/840/art01\\_enero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ruticunam.mx/8080/bitstream/handle/123456789/840/art01_enero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Los brazos y piernas robóticas con sensores y controlados por la mente son una realidad. Consultado en julio, 2018. <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/los-brazos-y-piernas-roboticas-con-sensores-y-controlados-por-la-mente-son-una-realidad>

Pérdida de extremidades. Medline Plus. Consultado julio, 2018.  
<https://medlineplus.gov/spanish/limbloss.html>



Prototipo de una prótesis robótica automatizada, a través del cual los estudiantes investigan sobre las capacidades diferentes en su comunidad y desarrollan prototipos que apoyen a la misma.



Red LaTE México

# Alarma Contra Incendios Forestales (ACI 4.0)



Proyecto basado en Arduino, que permite la detección de los cambios de temperatura y el envío de mensajes de alerta a las autoridades para la prevención de incendios en zonas naturales protegidas de la ZMG.

## Alarma Contra Incendios ACI 4.0

Ramírez García Aylin, Trejo Murguía María, Díaz Núñez Adán  
Escuela Secundaria Técnica 157

### Procedimiento

- Diseño de la propuesta
- Elaboración de circuito
- Programación
- Pruebas
- Reflexiones y mejoras

### Objetivo

Desarrollar una alarma contra incendios que detecte y alerte cambios en la temperatura en los bosques o áreas que puedan incendiarse de manera oportuna.

### Resultados

Actualmente nuestro proyecto permite la detección de tres niveles de temperatura:

Rango de temperatura	Señal emitida
Hasta 25 °C	Foco de color verde, temperatura ambiente.
25.1 a 35 °C	Foco de color amarillo, alerta y precaución.
35.1 a 45 °C	Enciende un foco de color rojo, alerta de incendio.

### Hipótesis

ACI 4.0 permite detectar los cambios en la temperatura del bosque y mandar señales para la atención oportuna de los incendios.


### Conclusiones y trabajos futuros

Nuestro dispositivo permite detectar los cambios de temperatura de manera eficiente.

Se espera próximamente adaptar un módulo GPS para enviar mensajes a las autoridades durante la alerta roja y mejorar las fuentes de poder con una celda solar o motor eólico.

### Asesor:

Maestro Guillermo Pech Torres







## Robots de exploración: Atmósfera marciana



Reto de simulación aeroespacial, en el que diseñan un vehículo creativo y autómatas, basado en arduino, el cual, después de llegar a la atmósfera del planeta Marte, debe recuperar muestras de suelo, esquivando obstáculos a su paso (iniciación en programación y sensores).

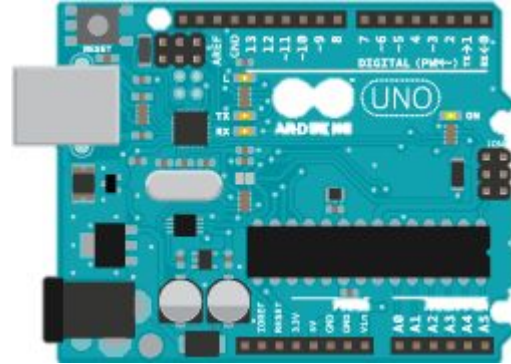


**Red LaTE México**

# Mochila Segura Inteligente



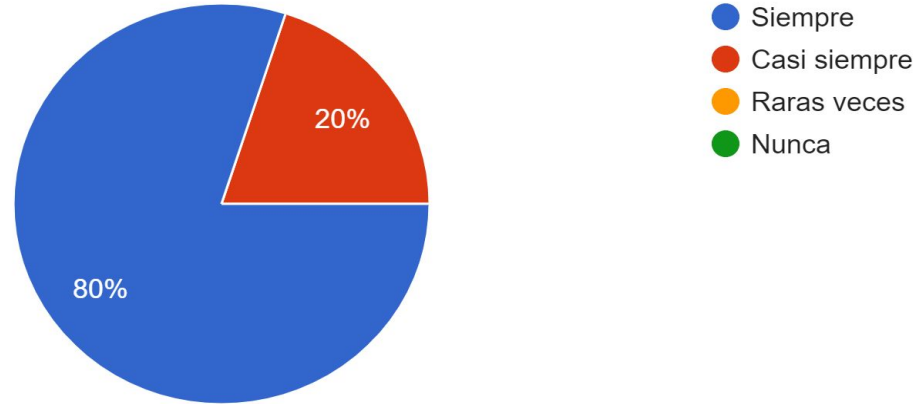
Prototipo de una mochila con un botón de emergencia que activa una alerta sonora y el envío de mensajes con la ubicación GPS a familiares en situaciones de riesgo.



**¿Qué competencias pueden desarrollarse a través de estas actividades?**

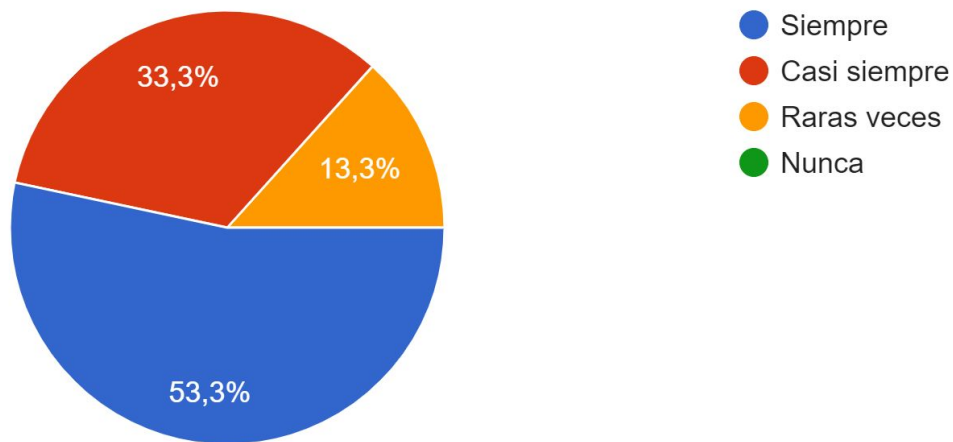
# Pensamiento computacional, ciclo 2018-2019

Reconozco los componentes que forman mi programa, bloques y secciones.



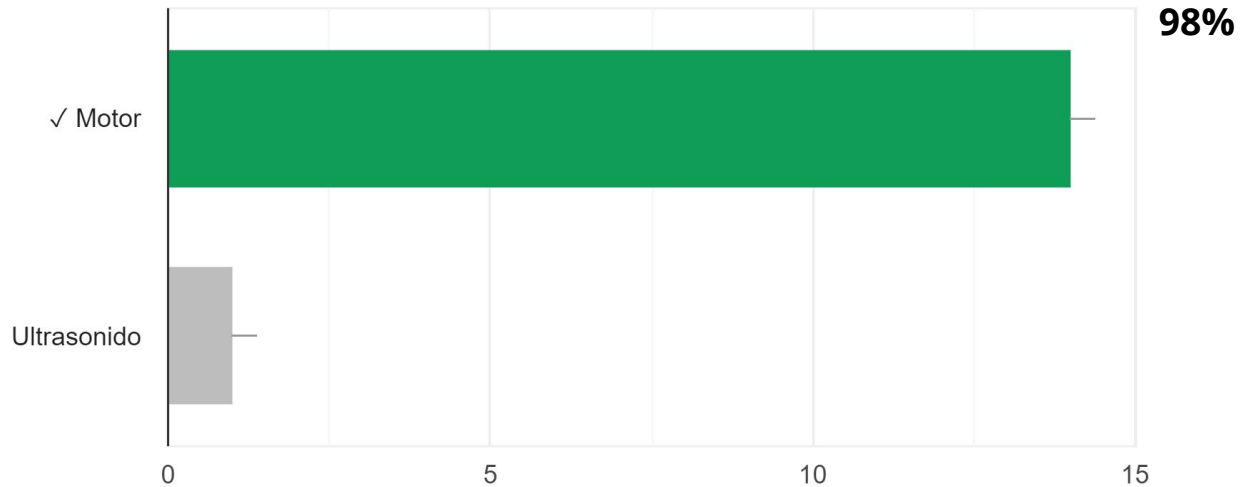
# Colaboración

En equipo, evaluamos la propuesta de solución y tratamos de mejorarla.



# Dominio cognitivo

De los siguientes componentes, es el que corresponde a un actuador





# Equipo responsable del proceso de transformación en el Instituto Alpes San Javier



**José Gustavo Calderón De Anda**  
Director de Tecnología e  
Innovación para el Aprendizaje



**Hilda Mercedes Luna García**  
Coordinadora Maker STEAM



**Kimberly Celeste Uribe López**  
Maestra Maker STEAM  
Secundaria y Bachillerato



Red LaTE México

# Proyecto Maker STEAM con enfoque de género en el Instituto Alpes San Javier

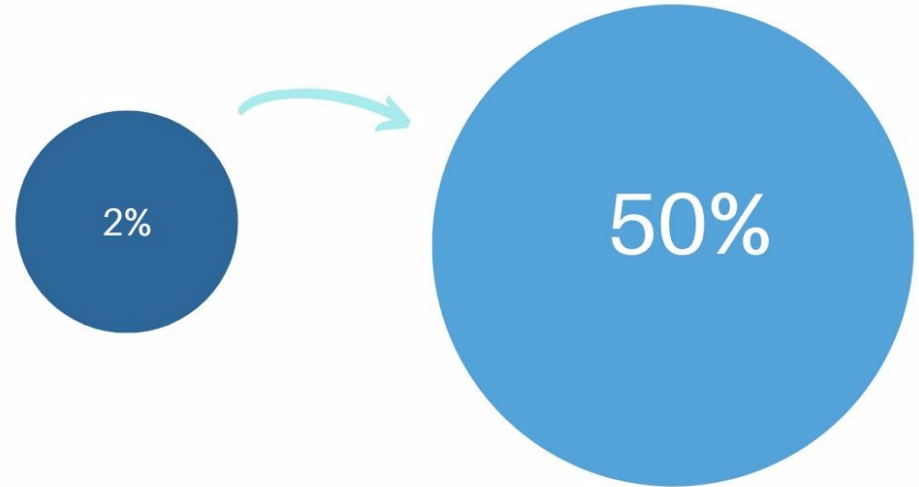


## Objetivos:

En 2018 el Instituto Alpes San Javier inauguró un Makerspace enfocado a alumnas que cursan el Bachillerato. Este proyecto tiene como objetivo agregar valor a las experiencias de aprendizaje de las alumnas, repensar el rol del docente de cara a cubrir con el perfil de profesionales que demanda la 4ta revolución industrial y generar un proyecto de investigación que permita diseñar estrategias efectivas para más mujeres se interesen en explorar las disciplinas STEAM, y con ello, cerrar la brecha de género que existe en este campo.



A partir de la implementación de nuestro proyecto Maker STEAM, hemos logrado aumentar el interés en las disciplinas STEAM de un 2% a más del 50%.



Red LaTE México

# Proyecto Maker STEAM enfocado en Preescolar, proyecto único en el mundo

## Objetivos

Consideramos que la implementación de la Tecnología a nivel Preescolar, debe de ser mediante procesos centrados en el estudiante, los cuales privilegien la experimentación, la observación, el pensamiento de diseño y que respeten el ritmo de aprendizaje de cada estudiante. De igual forma, que desde temprano se considere el desarrollo de habilidades técnicas y blandas, las cuales son clave para integrarse de forma exitosa a la nueva economía creativa.

Hemos implementado un espacio Maker STEAM en nuestro preescolar, el cual ha logrado darle un significado real al trabajo en ambientes de aprendizaje flexibles y alternativos. Logrando desarrollar las habilidades que los alumnos requieren, de una forma natural.



**Red LaTE México**



**ALPES**

WORLD  
ECONOMIC  
FORUM

COMMITTED TO  
IMPROVING THE STATE  
OF THE WORLD

## 2022 Skills Outlook

### Growing

- 1 Analytical thinking and innovation
- 2 Active learning and learning strategies
- 3 Creativity, originality and initiative
- 4 Technology design and programming
- 5 Critical thinking and analysis
- 6 Complex problem-solving
- 7 Leadership and social influence
- 8 Emotional intelligence
- 9 Reasoning, problem-solving and ideation
- 10 Systems analysis and evaluation

### Declining

- 1 Manual dexterity, endurance and precision
- 2 Memory, verbal, auditory and spatial abilities
- 3 Management of financial, material resources
- 4 Technology installation and maintenance
- 5 Reading, writing, math and active listening
- 6 Management of personnel
- 7 Quality control and safety awareness
- 8 Coordination and time management
- 9 Visual, auditory and speech abilities
- 10 Technology use, monitoring and control

Source: Future of Jobs Report 2018, World Economic Forum



**Red LaTE México**



# Objetivos

Definir un modelo de competencias maker, alineado a la agenda de implementación de los objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

1. Revisar referentes teóricos que fortalezcan la propuesta de las competencias.
2. Comparar los referentes internacionales sobre competencias de interés: S21.
3. Establecer y documentar indicadores de estas competencias.



# Objetivos

Documentar el proceso de integración en la educación Maker en el ecosistema de innovación 2.0 (quadruple hélice).[Producción científica].

1. Realizar la documentación científica sobre experiencias exitosas en el área Maker, competencias.



# Objetivos

Continuar con la macrodiseminación de la Cultura Maker a través de iniciativas como: Fundamentos Maker, Ideatón, y Cartografía de espacios maker en las regiones.

1. Dentro de las experiencias continuar con el registro y publicación de las competencias del S21.
2. Establecer los mecanismos de implementación.



# Metodología Maker

Dr. Jorge Sanabria-Z



Twitter: @JrgSanabria

**Comité de Cultura y Educación en Ecosistemas Maker**



**Red LaTE México**

<http://bit.ly/M-Maker2020>