

# Introducción a la Robótica, El Empresarismo y STEM: Retos para la Educación de Puerto Rico

Dr. Juan Víctor M. Concepción Cardona  
Escuela Superior Vocacional Dr. Heriberto Domenech  
9 de junio de 2022

# Agenda

- Bienvenida
  - Completar hojas de asistencia
  - Entrega digital de materiales
  - Pre Prueba
  - Reflexión
- Reflexión

**Primera Parte:** Relevancia del desarrollo de las destrezas de aprendizaje de robótica en los estudiantes

**Segunda Parte:** Relevancia del desarrollo de las destrezas de STEM aplicadas a la Robótica

**Tercera Parte:** Relevancia del desarrollo de destrezas Empresariales para el éxito de una economía fundamentada en la Robótica y STEM.

- Almuerzo

**Cuarta Parte:** Modelos integrativos de la tecnología para la enseñanza híbrida

Enlace para acceder a la presentación  
<https://rubricneuroed.weebly.com/>



Pre Prueba

10:00

mins:  secs:  type:

 Breaktime for PowerPoint by Flow Simulation Ltd.

Pin controls when stopped

# Reflexión



**SIN DISCIPLINA NI ESFUERZO**

[fb.com/TallerdeCrecimiento00](https://fb.com/TallerdeCrecimiento00)

*The Easy Life*

**NO HAY CRECIMIENTO.**

# Vidas paralelas

# Objetivos del taller

- Conocer la relevancia de la robótica pedagógica en el aula de clases.
- Conocer aspectos relacionales entre la robótica pedagógica y el modelo educativo STEM y/o STEAM
- Explorar la relación entre la robótica y el desarrollo de destrezas empresariales en el aula de clases
- Aplicar conceptos básicos de robótica pedagógica y STEM durante el taller.
- Conocer un nuevo modelo de enseñanza en el cual se integra la tecnología para las clases híbridas.
- Aplicar el uso de la tecnología para la enseñanza de conceptos básicos de STEAM.
- Aprender a establecer mejores conexiones con los estudiantes para la enseñanza y aprendizaje a través de evidencia basada en las neurociencias.



# ¿Qué es la robótica pedagógica?

- La robótica pedagógica es una disciplina interdisciplinaria que requiere de la construcción de un objeto tecnológico con un propósito específico.
- Se dirige hacia el campo pedagógico y desarrolla las competencias y destrezas claves para los estudiantes del siglo XXI.
- Puede ser aplicada desde los niveles preescolares hasta niveles secundarios.
- Promueve la diversidad de la clase como medio de la inclusión de todos los estudiantes así como también mantenerlos activos y motivados.
- Puede ser utilizada como una herramienta para promover la construcción del conocimiento y el logro de resultados.
- El objetivo a largo plazo es promover destrezas a través de las diferentes disciplinas mediante la creatividad, comunicación, colaboración, pensamiento crítico, trabajo en equipo, innovación, desarrollo de soluciones, destrezas digitales y pensamiento computacional.

# Relevancia del desarrollo de las destrezas de robótica

- Hay infinitas posibilidades educativas con la robótica y es fácil abordar cada área de STEM de una manera divertida. Esto es: mejorar las habilidades de matemáticas, aprender de informática y definitivamente aplicar las destrezas particulares de ingeniería y tecnología.
- Con tantas opciones que existen para que los estudiantes puedan aprender con la robótica, es fácil ver la recompensa basada en las habilidades desarrolladas. Aprender de robótica significa desarrollar habilidades del mundo real y basadas en la carrera y el futuro empresarial del país donde vive.

# Cinco Beneficios de Aprender Robótica en la Sala de Clases

1. La robótica ofrece oportunidades para el desarrollo de las destrezas de trabajo en equipo y la colaboración.
2. Los estudiantes aprenden a su propio ritmo y altamente motivados a completar las tareas en la casa.
3. Los estudiantes aprenden y exploran conocimientos multidisciplinarios.
4. Los estudiantes pueden participar de campamentos relacionados con robótica, así como las disciplinas de STEM, STEAM o Desarrollo Empresarial.
5. Mediante el aprendizaje de robótica los estudiantes aprenden destrezas de vida y carreras profesionales de mayor demanda para el futuro.

# Carreras profesionales de mayor demanda para el futuro asociadas al aprendizaje de robótica

- 1. Ingenieros de Diseño \$68, 296.00** Aunque su trabajo está relacionado con la apariencia física, las proporciones y las funciones de un robot, también es importante que los ingenieros de diseño tengan conocimientos avanzados de informática y que entiendan cómo los diversos componentes de su diseño funcionan juntos para dar vida a una máquina.
- 2. Ingenieros de Software \$86,016.00** Los ingenieros de software en robótica son los encargados de desarrollar el software que permite el funcionamiento de cada máquina. Trabajan en estrecha colaboración con los diseñadores y programadores de software para integrar el nuevo software con los sistemas existentes y, por lo general, permanecen involucrados durante la construcción del robot para garantizar que se logre la funcionalidad completa.
- 3. Ingeniero de Hardware \$87,556.00** Un ingeniero de hardware es responsable del hardware de la computadora que utilizan los robots para funcionar. Pueden participar en todo, desde la creación de prototipos hasta el desarrollo, y a menudo tienen la tarea de supervisar la ejecución de una compilación de hardware. Una vez que se ha construido un robot, un ingeniero de hardware también puede participar en las pruebas y análisis de los sistemas diseñados y liderar un equipo para realizar los cambios necesarios para mejorar.

# Cont. robótica

- **4. Diseñador de Experiencias (UX) \$105.096.00** Al construir un robot, “a veces los ingenieros pueden pasar por alto lo que el usuario necesita”, explica, identificando que depende del diseñador de UX representar esta perspectiva en el proceso de desarrollo. Estos profesionales generalmente tienen la tarea de evaluar cómo los consumidores interactuarán con un robot y tomar decisiones sobre cómo construir un sistema que esté mejor equipado para satisfacer esas necesidades.
- **5. Científicos o Ingenieros de Datos \$105,700.00** Como la mayoría de los robots funcionan con datos, el trabajo de un científico de datos es fundamental en el campo de la robótica. Estos profesionales son responsables de diseñar procesos de modelado de datos y crear los algoritmos y modelos predictivos sobre los cuales se recopilan e interpretan los datos. También analizan conjuntos de datos en los que funcionan los robots existentes, realizan ajustes en los procesos de recopilación o sistemas de almacenamiento y miden la eficacia para mejorar la funcionalidad.

# Cont. beneficios

**6. Ingeniero de Inteligencia Artificial \$111,200.00** Estos ingenieros son responsables del aspecto de automatización de la robótica. Estos profesionales dependen en gran medida de los datos y el análisis predictivo en su trabajo. En muchos casos, utilizan software avanzado para automatizar modelos predictivos como una forma de mejorar la función de la máquina y ayudarla a "aprender" de sus experiencias.

**7. Ingeniero de Algoritmos 121,500.00** En el ámbito de la robótica, el papel principal de un ingeniero de algoritmos es investigar, desarrollar y luego probar los algoritmos en los que se ejecuta un robot. Estos profesionales trabajan en estrecha colaboración con el resto del equipo de desarrollo para comprender la funcionalidad deseada del robot, luego identifican e integran los datos necesarios para alcanzar ese objetivo.

## **IMPORTANTE:**

Los estudiantes que buscan trabajar en el campo del empresarismo relacionado con la robótica deben obtener las habilidades únicas, las experiencias y la capacitación avanzada requeridas para estos roles de nicho. Veamos algunas destrezas

# Robótica para el desarrollo de las destrezas de lectura

- En Escuelas Públicas del Condado de Jefferson (KY) se desarrolló el campamento de "Alfabetización y Robótica".
- Fue coordinado por la Oficina de Programas de Diversidad, Equidad y Pobreza del distrito, brinda a los estudiantes una oportunidad gratuita de aprender robótica mientras fortalecen sus habilidades de lectura (textos informativos) durante las vacaciones de verano.



# Robótica para el desarrollo de las destrezas de matemáticas

- En Méjico en una escuela primaria se realizó un estudio para conocer los beneficios del desarrollo de las destrezas de robótica y su beneficios para el desarrollo de las competencias o destrezas de matemáticas.
- Los hallazgos apuntan a tres condiciones clave: nivel, motivación y formación docente. Los resultados obtenidos muestran un impacto muy favorable en la atención y motivación de los estudiantes.
- La experiencia permite establecer las condiciones que deben darse para una relación efectiva entre el docente y la herramienta tecnológica (robótica), de manera que se obtengan mejores resultados de aprendizaje en Matemáticas.



Lopez-Caudana, E., Ramírez-Montoya, M. S., Martínez-Pérez, S., & Rodríguez-Abitia, G. (2020). Using Robotics to Enhance Active Learning in Mathematics: A Multi-Scenario Study. *Mathematics*, 8(12), 2163. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/math8122163>



# Robótica para el desarrollo de las destrezas de ciencias

- La robótica no es solo el futuro, también es el presente. Al familiarizar a los estudiantes con la programación, los sensores y la automatización, se **desarrollan las habilidades críticas de pensamiento computacional** necesarias para tener éxito tanto en la fuerza laboral y empresarial
- Académicamente, la robótica educativa ofrece una amplia variedad de **oportunidades de aprendizaje en las destrezas de STEM** (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) e incluso **STEAM** (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) como requisitos previos.
- La **robótica educativa siempre es interdisciplinaria** en formas que son tangibles y aplicables a los estudiantes. Además, las actividades relacionadas con la robótica educativa requieren que los **estudiantes colaboren, piensen computacionalmente, resuelvan problemas e innoven**, que son habilidades fundamentales para el desarrollo de empresarios del siglo XXI.



**Robo Campus**  
CREATE COLLABORATE CELEBRATE

## INTRODUCING COMPETITIVE ROBOTICS!

**FREE OPEN HOUSE**  
NOVEMBER 14<sup>th</sup> & 21<sup>st</sup>

**FREE ROBOTICS WORKSHOP**  
NOVEMBER 15<sup>th</sup> & 22<sup>nd</sup>

**CLASSES START FROM**  
DECEMBER 5<sup>th</sup>

REGISTER AT YOUR MASJID WEBSITE

For More Information:  
[WWW.ROBOCAMPUS.NET/COMMUNITY](http://WWW.ROBOCAMPUS.NET/COMMUNITY)  
IACC@ROBOCAMPUS.NET  
ICF@ROBOCAMPUS.NET  
EPIC@ROBOCAMPUS.NET



Connecting Educational Robotics to Science, recuperado de <https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035591832-Connecting-Educational-Robotics-to-Science>.

# Robótica y el desarrollo empresarial

- En la era industrial, los avances tecnológicos recientes en los espacios de inteligencia artificial y **robótica están transformando significativamente el panorama empresarial.**
- Tiene una maravillosa capacidad para modernizar y desarrollar procesos comerciales, ideas innovadoras, productos y servicios, y resolver tareas complejas para producir nuevos resultados para el crecimiento masivo de las actividades **empresariales, los ecosistemas y la economía emergente (4E's).**
- En la Inteligencia Artificial y la Robótica se integra el emprendimiento, donde el conocimiento es la principal fuente de producción para comprender mejor todo el escenario y es necesario **evaluar el proceso de emprendimiento desde un nuevo estilo con los valores éticos adecuados.**
- El objetivo del proceso de aprendizaje es **explorar la naturaleza del proceso de emprendimiento basado en el conocimiento de los estudiantes y sus componentes.**
- Esto incluye el reconocimiento de oportunidades, el desarrollo de oportunidades y la explotación de oportunidades para el **emprendimiento, los procesos de negocio y la oportunidad de innovar.**

Open Lecture:

«Linking the 4E's:  
Entrepreneurship,  
Ecosystems and  
Emerging Economies»

Date and Time:

November 12, 4 p.m.  
(Minsk time)

Speaker:

Dr Maribel Guerrero

BEROC

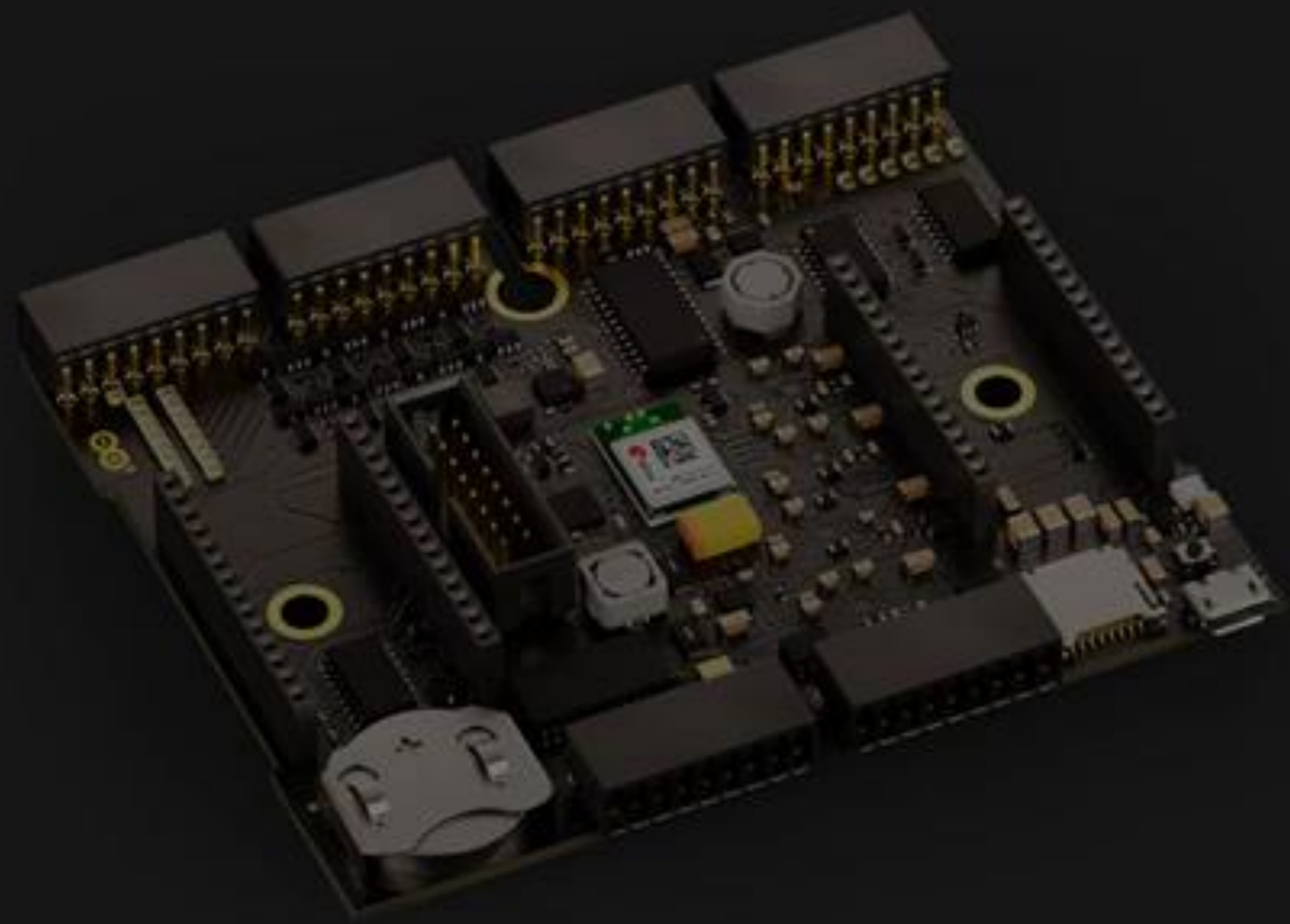
FREE  
NETWORK





¿Qué factores económicos conocemos provocan que consideremos el aprendizaje de la robótica como una opción para el desarrollo Empresarial Agrícola de Puerto Rico?





# Robótica en los Servicios de Salud



¿Cuáles son los beneficios de que los estudiantes desarrollen sus destrezas, conocimientos y actitudes relacionados con la aplicación de la Robótica en el campo de la salud y el empresarismo?

# Estándares de Aprendizaje de Robótica

## **Postulados Educativos Generales:**

- Existe la necesidad fundamental de cultivar estudiantes innovadores que sean alfabetizados científica y tecnológicamente para el mundo actual y el desarrollo empresarial.
- Las personas con conocimientos científicos y tecnológicos pueden preguntar, encontrar o determinar las respuestas a las preguntas sobre experiencias cotidianas.
- Son capaces de describir, explicar y predecir fenómenos naturales. Sucesivamente, estos individuos calificados luego tienen las herramientas necesarias para hacer contribuciones significativas a la sociedad.
- Para que los estudiantes de secundaria desarrollen estas habilidades, deben estar motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje y la posibilidad de aplicarlos en algún campo empresarial de interés (agricultura, servicios de salud, aeronáutica, neurociencias, etc.).
- Usando un enfoque integrado de 'STEM' (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas), la escuela secundaria los educadores pueden explotar fácilmente el entusiasmo y la pasión naturales generados por la participación de los estudiantes en competencias de robótica y experiencias educativas relacionadas para involucrar a sus estudiantes de manera significativa.

Standards-Based Robotics Competition Curriculum Development Framework (recuperado en [https://resources.tstc.edu/j/BEST/public/328/TSA\\_Robotics\\_Rubrics.pdf](https://resources.tstc.edu/j/BEST/public/328/TSA_Robotics_Rubrics.pdf))

# Robótica: Estándares de Literacia Tecnológica

- 1. ATRIBUTOS DE DISEÑO:** El estudiante desarrolla soluciones a través de un proceso sistemático que identifica el problema y refina ideas para soluciones dentro de los requisitos establecidos del diseño del robot.
- 2. DISEÑO DE INGENIERÍA:** El estudiante demuestra dominio de los principios de diseño, considerando la influencia de las características personales para desarrollar prototipos para diseño de pruebas o conceptos aplicados en el diseño de ingeniería.
- 3. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS:** El estudiante evidencia dominio de las destrezas de solución de problemas mediante la investigación, el desarrollo, invención, innovación y la experimentación.
- 4. APLICACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO:** El estudiante aplica el proceso de diseño en un prototipo del sistema robótico trabajando con un pequeño equipo de estudiantes para reunirse y trabajar en forma colaborativa.

# Cont. Estándares

## **5. UTILIZA ADECUADAMENTE PRODUCTOS TECNOLÓGICOS Y SISTEMAS:**

El estudiante documenta y comunica los procesos y procedimientos para diagnosticar y reparar un mal funcionamiento del sistema. Por ejemplo: Solucionar problemas y mantener los sistemas. Operar sistemas para que funcionen como fue diseñado. Usar computadoras para emplear datos e información relevante con el fin de comunicar los retos enfrentados.

## **6. TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTACIÓN:**

El estudiante comprende la relación entre el transporte y otras tecnologías, los servicios de transporte y métodos. Así como los impactos positivos y negativos de los sistemas de transporte, los procesos de transporte y la eficiencia.

## **7. TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA:**

El estudiante es capaz de identificar la necesidad de fabricación de su producto, robot o idea y sus varias aplicaciones. Elige materiales apropiados para satisfacer el diseño reconoce el desafío a través comparación y contraste. Es capaz de desarrollar un proceso de mercadeo innovador y las estrategias publicitarias para el producto final del diseño.



# cont.estándares

## **8. SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE:**

El estudiante demuestra prácticas de seguridad durante el trabajo con equipos y herramientas durante la construcción de robots. Los estudiantes promueven la seguridad y la importancia de cuidar de los demás.

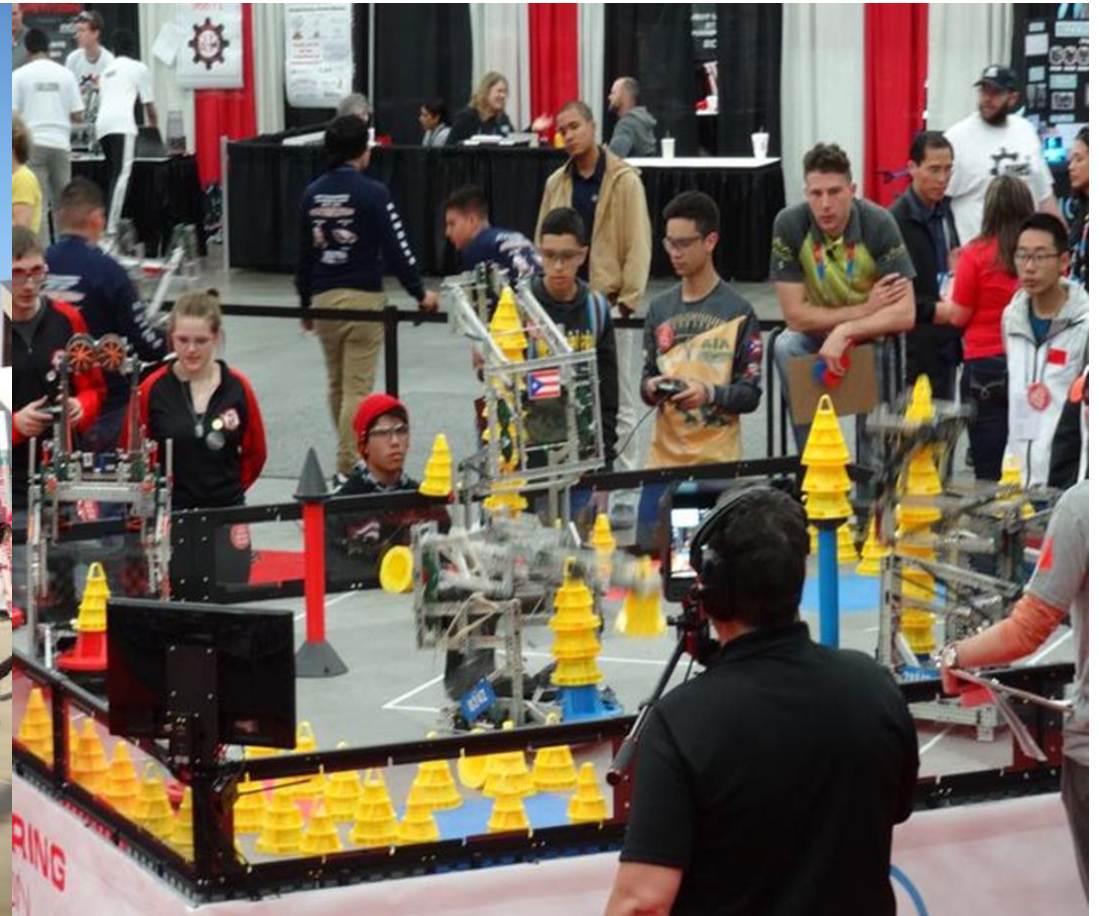
## **9. LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO**

El estudiante trabaja eficazmente con otros apreciando la diversidad de estilos de aprendizaje de sus compañeros ejerciendo la capacidad de dirigir y mantener un ambiente de equipo en el desarrollo del producto aplicando la robótica.

## **10. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL**

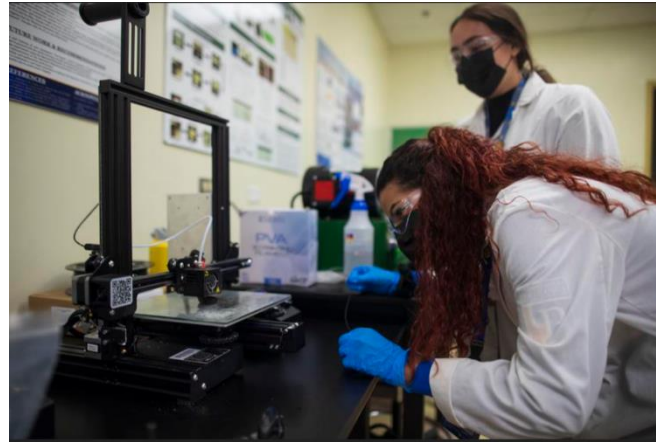
El estudiante actúa en forma responsable en el desarrollo del prototipo del robot destacando sus beneficios para la humanidad y el desarrollo sustentable empresarial.

Estudiantes boricuas arrasan en competencia mundial de robótica  
Los nuestros se llevaron 11 premios (Primera Hora 2 de mayo de 2018)





Este grupo de jóvenes, bajo la mentoría de Movil Cabrera, desarrollaron un filamento para impresoras en tres dimensiones a base de sargazo, la alga marina que, anualmente, congestiona diversas costas de la isla.



Zuánichi Figueroa (en primer plano), cocapitana del equipo de, y Vanessa Martínez, monitorean el proceso de impresión de un pequeño barco tipo origami utilizando el Filargassum.



Una vez alcance su máxima expresión, el filamento, cuya formulación utiliza sargazo, biomasa de cosechas naturales y nanotecnología, se podría utilizar para imprimir todo tipo de productos para consumidores y, en especial, productos que se tienden a usar una sola vez antes de desecharse.

## Estudiantes de la Politécnica crean novel filamento a base de sargazo para impresoras de tres dimensiones

## Evidencia de Éxito de Escuelas en Competencias de Robótica

### “VEX Robotics World Championship 2018” celebrado en el Kentucky Exposition Center

#### **Siete equipos de Nivel escuela Superior**

- - Escuela University of Puerto Rico High School, San Juan
- - Escuela Antolina , Aguadilla ; **Ganó “Judge Award”**
- - Escuela especializada Brigida Alvarez, Vega Baja
- - Colegio Hogar Colegio la Milagrosa, Arecibo ; **Ganó “Energy Award”**
- - Escuela Coquitron, San Lorenzo ; **Ganó “Promote Award”**
- - Escuela Coquitron, San Lorenzo
- - Escuela Josefina de Leon Zayas, Jayuya ; **Ganó “Judge Award”**
- - Academia Interamericana de Arecibo ; **Ganó “Energy Award”**

#### **Dos equipos de Nivel Escuela Intermedia**

- - Academia Interamericana de Arecibo ; **Ganó “Sportmanship Award”**
- - Colegio San Conrado, Ponce ; **Ganó “Judge Award”**

#### **Tres equipos de Nivel Escuela elemental**

- - Colegio Adianez, Guaynabo ; **Ganó “Amaze Award”**
- - Colegio Family Christian, Ponce
- - Grupo Independiente, Mayagüez ; **Ganó “Inspire Award”**





**BACKYARD  
BRAINS**

**NEUROSCIENCE FOR EVERYONE!**

# Actividad: Observar Actividad Neuronal de los Músculos (<https://backyardbrains.com>)

- Ideas de proyectos para la feria de ciencias:
- ¿Qué causa los picos que viste? Específicamente, ¿qué ocurre cuando el pico es positivo (hacia arriba)? ¿Qué ocurre cuando el pico es negativo (hacia abajo)? Tenga en cuenta que está haciendo registros extracelulares y de varias fibras.
- ¿Cómo se ve la fatiga muscular, cómo podría medirla y qué la causa? ¿Diferentes personas tienen diferentes tasas de fatiga? ¿Músculos diferentes? ¿Hay algo que pueda comer o beber que crea que podría afectar esto?
- ¿Crees que podrías registrar la actividad de las neuronas sensoriales con esta configuración? Los impulsos se envían desde donde sientes algo hasta el cerebro: intenta tocar la mano que está configurada, ¡mira qué sucede!

Receso de 10 minutos



# SEGUNDA PARTE

¿Cómo se integra STEM al aprendizaje de la Robótica?



# Integración de las destrezas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en la Robótica

## ¿Qué es la educación fundamentada en STEM?

- Promueve el **desarrollo de destrezas, conocimientos y actitudes** para el dominio de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- Reconoce la importancia de la **integración de los conocimientos de STEM a otras disciplinas de enseñanza** (español, inglés, ciencias sociales, empresarismo, salud, educación física, historia, etc.).
- Se fundamenta, entre otras cosas, en **aprender experimentando, creando, construyendo y compartiendo el conocimiento** con otros.
- Se apoya en los modelos educativos constructivistas. Por ejemplo:
  - Neurociencia Educativa
  - Aprendizaje Activo
  - Aprendizaje Significativo
  - Aprendizaje Basado en Proyectos o en Problemas, etc.
  - Aprendizaje Social, entre otros.

# Destrezas específicas relacionadas a la Educación STEM

- Solución de Problemas
- Promover la innovación
- Trabajo colaborativo o cooperativo
- El pensamiento crítico,
- La creatividad
- El respeto y aprecio a la diversidad cultural en los entornos laborales

# Retos: Destrezas de **Ciencias**

- La ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación, el razonamiento y la experimentación en áreas específicas del mundo natural.
- A partir de esas observaciones se generan preguntas, se formulan hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales.
- Para llevar a cabo el estudio del mundo natural, el científico utiliza el método científico.
- La ciencia ha sido y es muy importante para el desarrollo de la humanidad e impacta todos los aspectos de la vida de los seres vivos.

# Retos: Destrezas de **Tecnología**

- Diseñar, desarrollar y **usar de herramientas e instrumentos tecnológicos** para la construcción de artefactos.
- Utilizar diferentes tecnologías.
- Recientemente y como parte del desarrollo de una sociedad y economía basada en el conocimiento, se ha fomentado el **dominio de las destrezas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, comúnmente conocidas como TIC's.**
- Usar variedad de medios tecnológicos en la vida diaria.
- Diseñar y desarrollar aplicaciones (APPS) o herramientas computadorizadas para el hogar, la recreación, el turismo o el trabajo, entre otros.

# Retos: Destrezas de **Ingeniería**

- Identificar una **posible solución a un problema real y complejo**, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.
- Evaluar una solución a un problema real y complejo a **base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.**
- Usar una **simulación en computadora** para modelar el impacto de las soluciones propuestas para resolver un problema real y complejo con múltiples criterios y limitaciones dentro y entre los sistemas relevantes al problema.
- Aplicar los conocimientos científicos **para inventar o perfeccionar nuevas técnicas.**

# Retos: Destrezas de **Matemáticas**

- Solucionar **problemas mediante el estudio y análisis de variables** cuantitativas.
- **Crear representaciones** para reconocer las conexiones intrínsecas de la materia (aritmética, geometría, álgebra, etc.)
- Integrar las matemáticas con otros contenidos o disciplinas.
- Integrar a las matemáticas los temas transversales del currículo (DEPR, 2016).
  - Identidad Cultural
  - Educación Cívica y Ética
  - Educación para la Paz
  - Educación Ambiental
  - Educación para el Trabajo
  - Educación Tecnológica
- Relacionar lo aprendido con otros campos del saber y con la vida diaria, aplicando las destrezas de análisis de datos y la probabilidad estadística.

# Educación STEM para el desarrollo de las Destrezas del Siglo 21

## Destrezas Fundamentales del Siglo 21

---

### 1. Conciencia Global

El estudiante demuestra interés y dominio del conocimiento en asuntos globales utilizando **su creatividad** para atenderlos, respetando la diversidad social y cultural de sus semejantes.

### 2. Literacia Empresarial

El estudiante demuestra **conocimientos creativos e innovadores** para tomar decisiones empresariales, comerciales y financieras.

### 3. Literacia Cívica

El estudiante comprende las **implicaciones locales y globales de las decisiones cívicas** que asume, así como sus derechos y obligaciones con la humanidad.

### 4. Literacia en Salud

El estudiante **comprende asuntos de salud local y global** tomando las decisiones adecuadas para mejorar su calidad de vida y la de sus semejantes.

### 5. Literacia Ambiental

El estudiante **comprende asuntos y controversias ambientales**, así como su impacto en la vida diaria en los escenarios locales y globales.



# Educación STEM en el Escuelas Secundarias

- Estrategias educativas con énfasis en la aplicación de las destrezas de STEM y proyectos de investigación (ABP).
- Aprender desde la sala de clases la ética prevaleciente en el mundo laboral y las oportunidades de empleo en materias de STEM.
- Se debe proveer oportunidades para que los estudiantes identifiquen programas universitarios y oportunidades para los grupos minoritarios, o con ciertas limitaciones, interesados en carreras en STEM.
- Llevar a cabo actividades de *assessment* donde los estudiantes demuestran con la acción sus niveles de conocimiento, destrezas y actitudes en materias relacionadas a STEM.

# Carreras profesionales en STEM en Puerto Rico

- El Departamento de Trabajo de Puerto Rico destaca que para el 2024 las carreras profesionales fundamentadas en STEM, y con más oportunidades de empleo son:
  - diseñadores de aplicaciones de programas software y robótica (42%),
  - enfermeros médicos (26%),
  - ópticos (22%),
  - analistas de sistemas de computadoras (19%),
  - fisioterapeutas y diseñadores de redes de informática (18%),
  - técnicos de laboratorio médico y clínicos (17%), y
  - especialistas técnicos de computadoras en redes (15%).
- Fuente: <http://www.mercadolaboral.pr.gov/STEM/STEM.aspx>

Las destrezas de STEM más importantes para que los jóvenes sean exitosos en el trabajo son:

- escuchar atentamente (20%),
- destrezas de comunicación (19%),
- comprensión lectora y percepción social (13%),
- orientación al servicio (11%),
- el pensamiento crítico (10%),
- las destrezas científicas, las destrezas de supervisión, la escritura y el uso correcto del juicio para tomar decisiones (entre un 3 y un 4%).

Fuente: <http://www.mercadolaboral.pr.gov/STEM/STEM.aspx>

**Actividades Educativas para el desarrollo de la Educación STEM**

**Ejemplos prácticos para el desarrollo de las destrezas en STEM**

<b>Conozca a los estudiantes</b>	Distribuya un cuestionario para conocer los intereses y experiencias personales de los estudiantes. Puede usar instrumentos disponibles para conocer sus estilos de aprendizaje. Promueva que los estudiantes se expresen en torno a sus intereses en carreras profesionales.
<b>Entreviste a los estudiantes</b>	Entreviste individualmente a los estudiantes. Pregunte en torno a sus experiencias pasadas, gustos (hobbies), intereses profesionales en STEM u otros, y actividades educativas preferidas (leer, escuchar, escribir, contar, en torno a STEM)
<b>Uso de problemas verbales</b>	Integre a las actividades de enseñanza-aprendizaje problemas verbales relacionados con los intereses de STEM de los estudiantes. Por ejemplo, la gastronomía, los deportes, la agricultura, las actividades recreativas, la economía, fenómenos naturales o ecológicos.
<b>Desarrollo de conceptos</b>	Desarrolle las destrezas de STEM mediante el uso de conceptos reales y experiencias culturales de los alumnos. Brinde la oportunidad para la discusión y apertura a la diversidad de opiniones.
<b>Invitados especiales</b>	Invite a la sala de clases profesionales de diversos trasfondos laborales en STEM para conocer de cerca las destrezas, conocimientos y actitudes que se deben dominar para ser exitosos en dichas disciplinas u otras de interés para los estudiantes.

# Beneficios al aplicar la educación basada en STEM y la diversidad cultural de los alumnos

- Inspira el desarrollo de la creatividad y la motivación
- Desarrolla la tolerancia a las diferencias humanas
- Promueve el desarrollo de los talentos
- Contribuye al desarrollo de destrezas interpersonales
- Facilita el desarrollo inter e intrapersonal
- Promueve el desarrollo del capital intelectual y humano
- Los estudiantes se sienten valorados
- Los estudiantes se sienten respetados

## Recomendaciones para el desarrollo de una cultura organizacional fundamentada en robótica, empresarismo y STEM

- Promueva la visita de héroes o expertos en las disciplinas relacionadas con STEM a los escenarios escolares.
- Apoyar actividades divertidas e interactivas relacionadas con el desarrollo de la curiosidad-experimentación en robótica empresarismo y STEM.
- Crear grupos o clubes de STEM para destacar y brindar oportunidades a las minorías o estudiantes con potencial de desarrollo aún no descubierto (EE).
- Contratar maestros que modelan y practican estrategias de enseñanza que facilitan el desarrollo de las destrezas de robótica, empresarismo y STEM.
- Fomentar la participación de estudiantes mentores que sirven de ejemplo a otros con interés en el desarrollo de las destrezas de robótica, empresarismo y STEM.

Recuperado en : <https://schoolleadersnow.weareteachers.com/inspiring-inclusive-stem-curriculum/>

## Tercera Parte

¿Cómo integrar el desarrollo de las destrezas de Robótica, STEM y Empresarismo?

# ¿Cuál es la importancia del desarrollo de las destrezas empresariales en los estudiantes?

- El desarrollo de las competencias en emprendimiento e innovación presenta el reto de integrar los conceptos al currículo existente de cada materia académica, al mismo tiempo que se atiende la diversidad de intereses y necesidades de los estudiantes que conforman las nuevas generaciones.
- Entre estos retos se destacan: **la relevancia** de lo que se está estudiando y su aplicación práctica en el diario vivir; **la gran cantidad de conceptos** que todos los estudiantes deben aprender; **la variedad de temas** que funcionan como piezas interconectadas necesarias para **fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje**
- Para enfrentar con éxito estos retos, el proceso educativo que guiará las **experiencias de aprendizaje dentro y fuera de la sala de clases** será la estrategia de **enseñanza contextualizada** con enfoque en la **identificación de necesidades y solución innovadora de problemas por medio del emprendimiento**.



# Principios académicos del emprendimiento

## 1) **Autonomía personal:**

La competencia de autonomía personal se fundamenta en el principio ontológico de saber ser. Permite al estudiante tener experiencias para desarrollar autoestima, autorreflexión, autoconfianza y autodirección; además, potencia la motivación de logro y el espíritu de superación, motiva a ser responsable y asumir las consecuencias de sus propias acciones, y guía la toma de decisiones, así como la resolución de problemas.

## 2) **El liderazgo:**

La competencia de liderazgo va dirigida a desarrollar las destrezas de planificación, la visión de futuro, el establecimiento y logro de metas, el enfoque en la productividad y la aptitud para la colaboración. También dirige y promueve el trabajo en equipo, la capacidad para la adaptación, la consciencia social y política, y la capacidad para aceptar y aprender de los errores.

## 3) **La innovación:**

El desarrollo de la competencia de innovación se enfatiza en la educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) con el objetivo de impulsar el desarrollo de emprendimiento de alto potencial que capitalice los talentos y el capital de conocimientos en Puerto Rico.

## 4) **El emprendimiento:**

La competencia en emprendimiento fomenta la autogestión al desarrollar los conocimientos, destrezas y actitudes en economía, manejo de las finanzas, habilidad para identificar y entender necesidades; y convertirlas en oportunidades de desarrollo, definir el plan de negocio y la estrategia competitiva mediante modelos actuales.

# Responsabilidad de la escuela

- Diseñar un proceso educativo para lograr que los estudiantes sean emprendedores requiere que se creen las condiciones o el ecosistema académico que favorezca la adquisición de las competencias básicas al emprendimiento, así como "la experiencia de hacer", objetivo principal de las metas de transferencia.
- Aprender emprendiendo y desarrollar el espíritu emprendedor en los estudiantes requiere a la escuela un cambio de paradigma en la manera en que se enseña y se organiza la experiencia de aprendizaje, así como la transformación de los espacios en ambientes emprendedores.

Este enfoque centrado en el estudiante busca promover lo siguiente:

1. Adoptar métodos de enseñanza-aprendizaje a tono con el desarrollo de las competencias de emprendimiento e innovación.
2. Integrar materiales educativos que incorporen los conceptos y ejercicios prácticos en emprendimiento e innovación.
3. Realizar conexiones entre las disciplinas y los nuevos conceptos de emprendimiento e innovación con enfoque en aplicaciones prácticas.
4. Identificar y transformar espacios en las escuelas que fomenten la innovación, la colaboración y la autogestión <sup>2</sup> Desarrollar programas y proyectos intra y extracurriculares que faciliten el desarrollo de empresas estudiantiles (ejemplos: cooperativas juveniles, zonas empresariales, talleres de ingeniería de ideas, Youth Start-Up Experience).
5. Facilitar la participación estudiantil en actividades donde puedan exponer, vender y competir (ejemplos: Expo Emprende, Hecho en Puerto Rico, Jr., ferias de productos, tiendas de productos de Puerto Rico).
6. Fomentar la colaboración entre los estudiantes, administradores y facultad para el desarrollo de empresas escolares que puedan inclusive generar ingresos para invertir en la escuela.
7. Proveer las condiciones necesarias para que las empresas estudiantiles tengan continuidad. En fin, que la escuela se convierta en una escuela emprendedora.

# Implementación del Empresarismo aplicando destrezas de Robótica y STEM

- Cada escuela establecerá un equipo interno que estará a cargo de la planificación e implementación de los conceptos de emprendimiento e innovación en el currículo, en coordinación con el director escolar.
- El equipo inicial de educadores emprendedores de la escuela diseñará un plan a corto, mediano y largo plazo (6 meses, 12 meses y 24 meses, respectivamente) para convertirse en una escuela emprendedora, aprovechando los recursos de su comunidad.
- A corto plazo, el equipo de educadores emprendedores implementará las actividades que consideren necesarias para fortalecer el equipo. Esto incluye:
  - a. establecer y compartir una misión, una visión y unos objetivos claros que guíen los esfuerzos;
  - b. llevar a cabo actividades de actitud y motivación que integren a los maestros, estudiantes, padres y recursos de la comunidad en un equipo de alto desempeño; y
  - c. celebrar los logros para reforzar el espíritu de colaboración.

# Algunos ejemplo de jóvenes empresarios exitosos de Puerto Rico



Friends of Puerto Rico llevará talleres especializados para impulsar el ecosistema de emprendimiento en la zona oeste.

En conjunto con el Centro para Emprendedores, expondrán a los participantes a charlas instructivas a cargo de profesionales experimentados en el mundo de los negocios



“Vive”, una tienda virtual que contribuye al bienestar de las personas. Lo que comenzó como una terapia para atender un proceso de salud mental –en dos años- se convirtió en una marca sofisticada, inspiradora y que aporta al bienestar emocional de las personas. Sin ni siquiera imaginar que esto ocurriría, todo lo anterior eran intenciones que Paola Hernández le ponía a cada vela que hacía con sus manos y, al mismo tiempo, restauraban su mente y espíritu.

# Otros ejemplos



Las empresas locales Med-Fly, Mente Serena, Abacrop y Hyperion cargaron premios durante el DemoDay de la generación 4 del programa preparatorio pre18, que Parallel18 promueve entre los jóvenes. Se destacan empresas de tecnología, STEM, agricultura, servicios y robótica.



Puerto Rico Prosthetics, empresa boricua con más de 25 años de experiencia en la manufactura de órtesis y prótesis de alta tecnología con servicios especializados, anunció la adquisición del primer robot en Puerto Rico para la producción de prótesis al momento.



Eureka Enrichment Services, Inc. es una empresa educativa con sede en Puerto Rico que se centra en el estudiante y el educador. Eureka cree firmemente que los estudiantes deben tener las mejores oportunidades académicas para prosperar y que sus logros siempre deben ser celebrados. Creemos en trabajar como socios con los educadores colaborando con ellos para brindar capacitación y programas educativos que desencadenan y encienden experiencias de aprendizaje en el aula y que les brindan recursos sólidos para llevar a cabo programas exitosos que han demostrado tener resultados de aprendizaje positivos.



# Sharp Focus VR Empresa de Puerto Rico para entrenamiento cognitivo



# Cuarta Parte

Modelos integrativos de la tecnología para la educación híbrida y conceptos de neurociencia educativa para ideas innovadoras sobre la interacción del docente y estudiante

# Modelo integrativo de la tecnología para la enseñanza híbrida

FLIPPED CLASSROOM O EL AULA INVERTIDA

# La importancia de un diseño correcto instruccional para e-learning

- Cuando entramos en el mundo virtual y estamos inmersos en la educación en línea, hay que considerar la metodología de diseño instruccional que aplicaremos a los materiales que presentaremos a los estudiantes.
- No siempre las necesidades son las mismas y no todos los modelos dan el mismo resultado. Es preciso aplicar el que mejor se adapte al grupo que se está capacitando.

## Modelo de Flipped Classroom para el e-learning

- Flipped Classroom o clase invertida es un **enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera** del aula y se utiliza el tiempo de clase para llevar a cabo actividades que impliquen el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad.

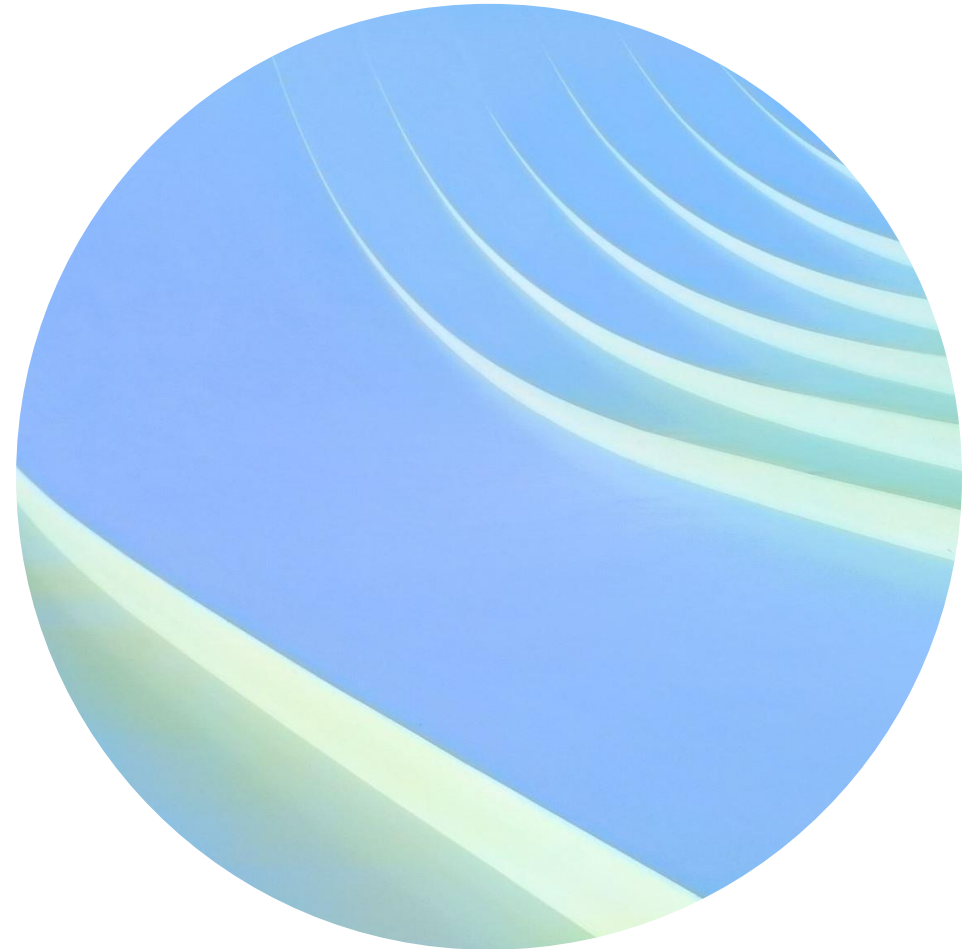
# Cuatro Pilares del Aula Invertida

Ambiente Flexible

Cultura de aprendizaje

Contenido Dirigido

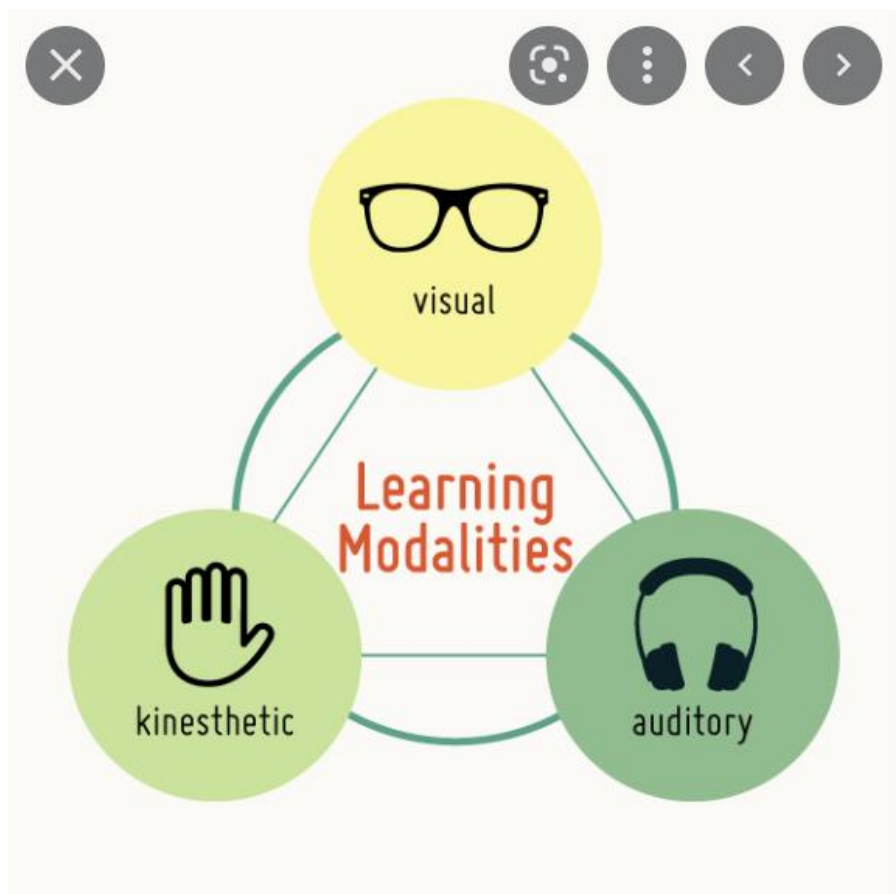
Facilitador Profesional



# Ambiente Flexible

- Permite una variedad de modalidades
- Se modifica el ambiente físico del salón de clases
- Se crean espacios flexibles en los cuales los estudiantes escogen cuando y donde aprenderán
- Los educadores son flexibles con sus expectativas en respecto al tiempo de aprendizaje y la evaluación de aprendizaje

# Ejemplos de Ambiente Flexible

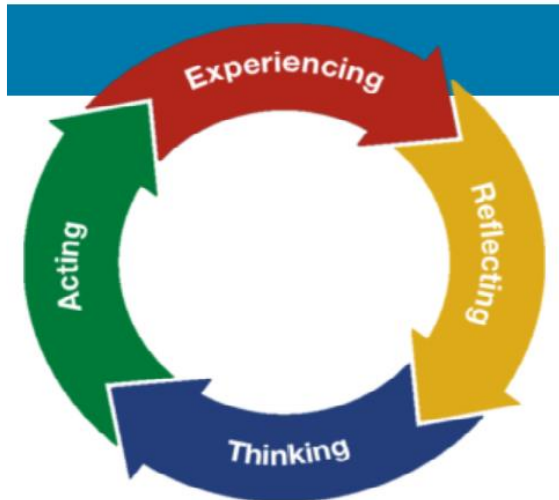




# Cultura de Aprendizaje

- En el modelo invertido se cambia la instrucción deliberadamente a ser una centrada en el aprendiz
- El tiempo en la clase se dedica a explorar los tópicos con mayor profundidad
- Se crean oportunidades enriquecedoras de aprendizaje
- Como resultado los estudiantes se involucran de manera activa en la construcción de su conocimiento mientras participan y evalúan su aprendizaje de una manera significativa y personal

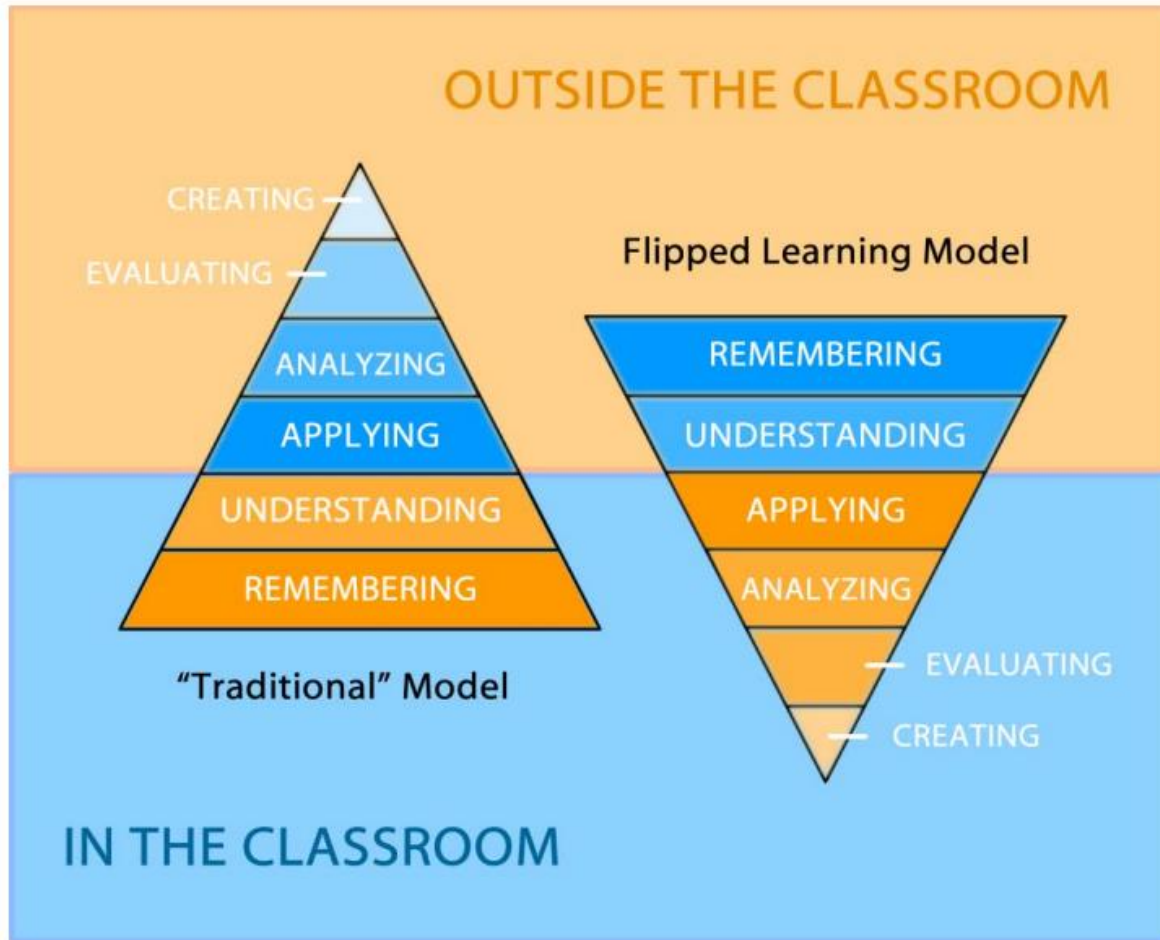
# Ejemplos de Cultura de Aprendizaje



# Contenido Intencional

- Los educadores piensan continuamente sobre como el modelo le ayuda a los estudiantes a desarrollar una comprensión conceptual y fluidez procedimental.
- Se determina la necesidad de enseñar y cuales materiales los estudiantes deben explorar por su propia cuenta
- Se maximiza el tiempo en la clase con el propósito de adoptar métodos centrados en el estudiante, estrategias de aprendizaje activo siendo apropiadas al nivel de grado y la materia

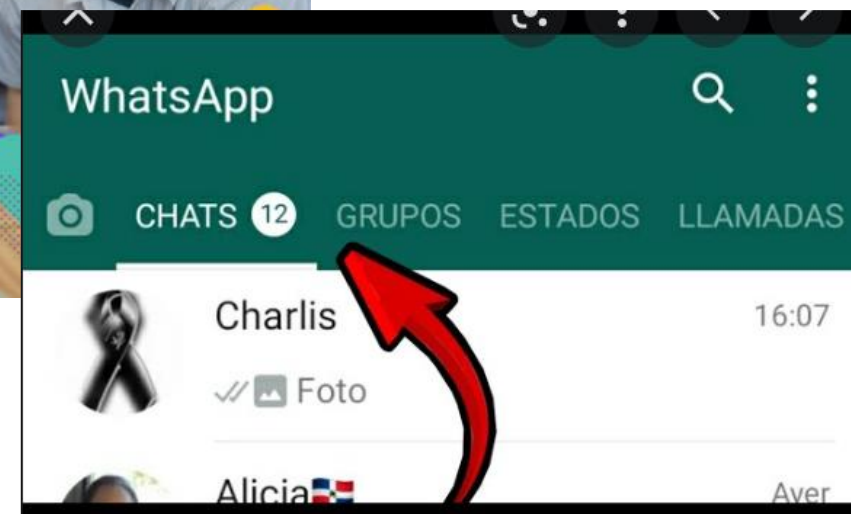
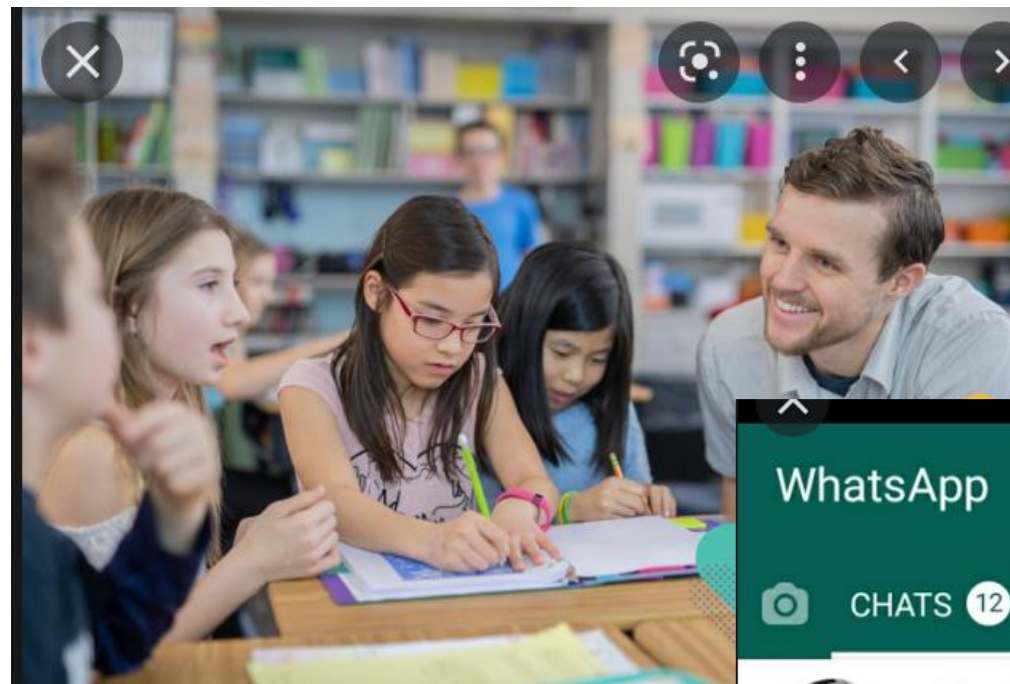
# Ejemplos de Contenido Intencional



# Facilitador Profesional

- El rol de Facilitador Profesional es muy importante y demanda tiempo
- Durante el tiempo de clases el maestro observa de manera continua a los estudiantes, les provee retroalimentación relevante en el momento y evalúa su trabajo.
- Los Facilitadores profesionales reflexionan sobre su práctica, crean conexiones unos con otros para mejorar la instrucción, aceptan la crítica constructiva y toleran un caos controlado en sus clases
- Los Facilitadores Profesionales toman un rol menos prominente, sin embargo son un componente esencial que permite que el aprendizaje invertido ocurra.

# Ejemplos de Facilitador Profesional



# Lista de cotejo de indicadores para incorporar en el Aula Invertida

- **F – Flexible Environment (Ambiente Flexible)**
  - F.1 – Se establecieron espacios y marcos de tiempo que permiten a los estudiantes a interactuar y reflexionar sobre su aprendizaje cuanto es necesario.
  - F.2 – Observar de manera continua y monitorizar a los estudiantes para hacer ajustes apropiados.
  - F.3 – Proveer a los estudiantes diferentes maneras para aprender contenido y demostrar dominio de lo aprendido.
- **L – Learning Culture (Cultura de Aprendizaje)**
  - L..1 – Ofrecer oportunidades a los estudiantes para comprometerse con actividades significativas sin que el maestro sea la figura central.
  - L.2 – Crear andamiaje de las actividades y hacerlas accesibles para todos los estudiantes a través de diferenciación y retroalimentación.

# Lista de cotejo de indicadores para incorporar en el Aula Invertida

- **I – Intentional Content (Contenido Intencional)**
  - I.1 – Dar prioridad a los conceptos utilizados en instrucción directa para que los estudiantes puedan acceder por su propia cuenta.
  - I.2 – Crear y curar contenido relevante (típicamente videos) para mis estudiantes.
  - I.3 – Diferenciar el contenido para que sea accesible a todos los estudiantes.
- **P – Professional Educator (Facilitador Profesional)**
  - P.1 - Ser accesible para todos los estudiantes para retroalimentación individual, grupal y en clase cuando es necesario.
  - P.2 – Conducir evaluaciones formativas durante el tiempo de clase mediante la observación y a través de mantener récord de datos para el desarrollo de futuras instrucciones.
  - P.3 – Colaborar y reflexionar con otros educadores y tomar responsabilidad para la transformación de mi práctica.

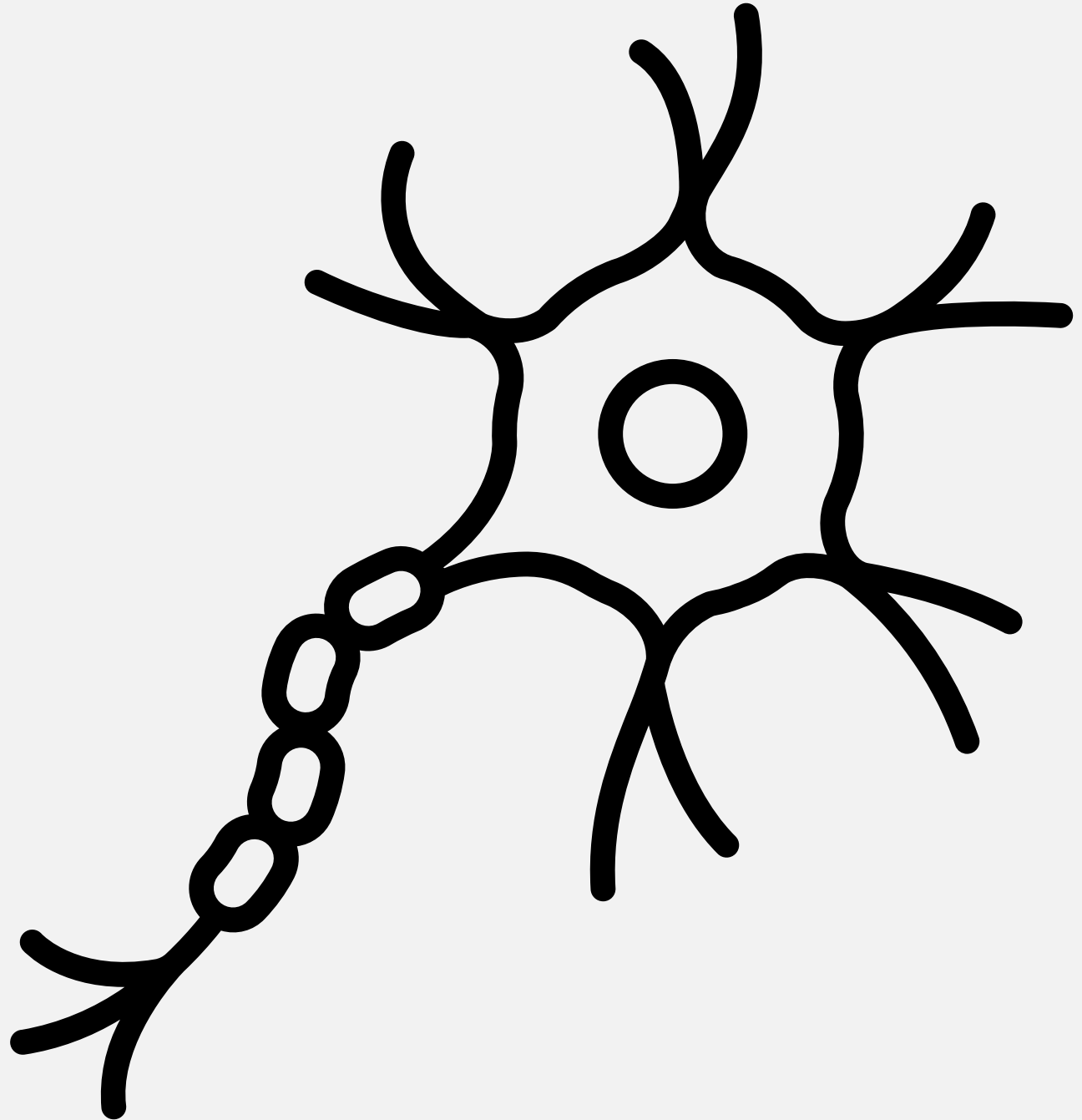




# ACTIVIDAD: EL USO DE LA TECNOLOGIA PARA LA INSTRUCCIÓN FUERA DEL AULA



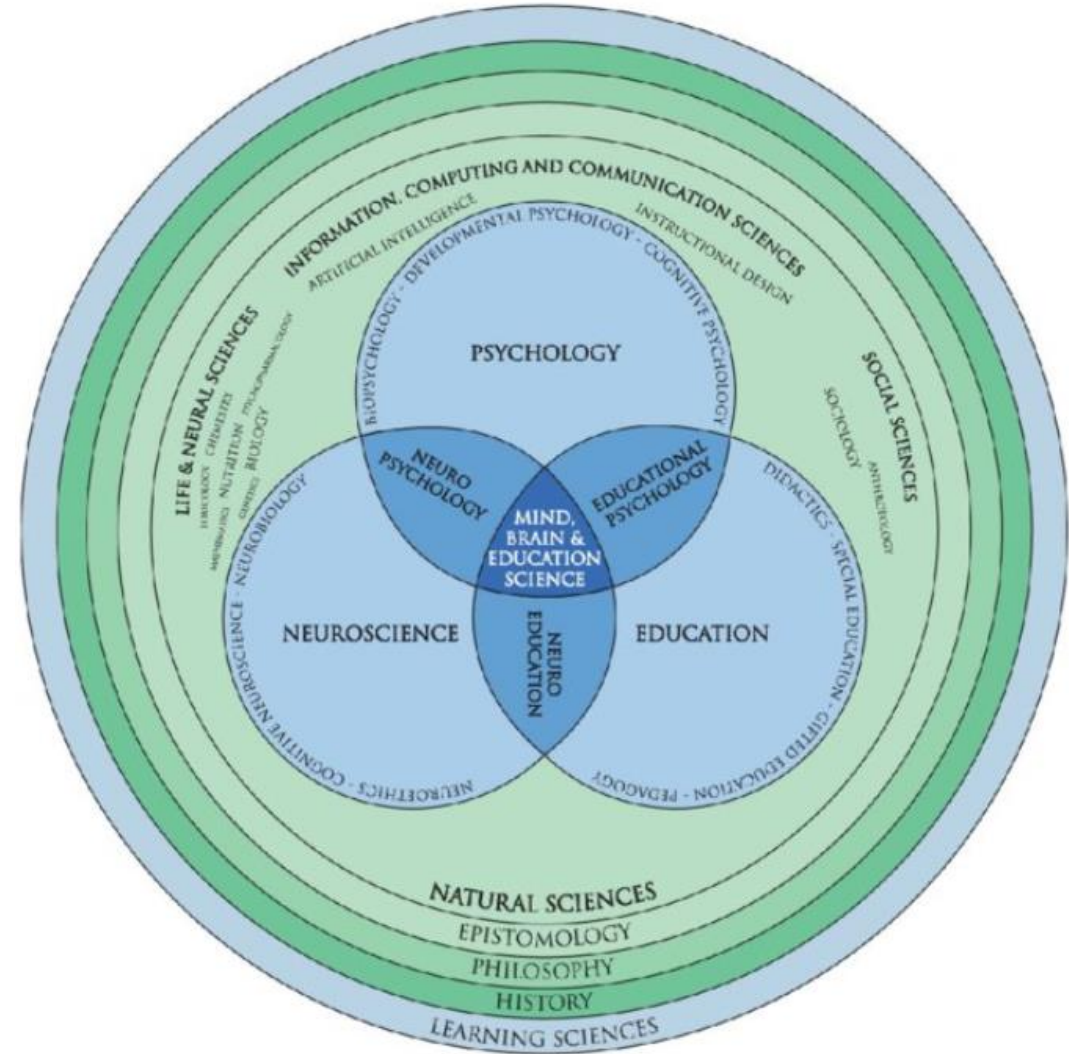
Neurociencia  
Educativa:  
Factores  
biológicos de la  
enseñanza y  
aprendizaje



# Modelo Teórico: Mente, Cerebro y Educación

Tracey Tokuhama-Espinoza

- Se integra la Educación, la Neurociencia y la Psicología
- De esto surgen:
  - Psicología Escolar
  - Neurociencia Educativa
  - Neuropsicología



# Tendencias para entender la revolución educativa

## Las 10 tendencias educativas del 2022

1. Programación, alfabetización para el siglo XXI
2. Realidad virtual, un viaje mas allá del aula
3. **Neurociencia y Aprendizaje**
4. Educación STEAM, mirar al futuro
5. La educación híbrida, llega para quedarse
6. Aulas colaborativas
7. Digitales sí, pero también responsables
8. Construir el aprendizaje desde las habilidades del alumno
9. La relación entre familia y escuela
10. El gran potencial educativo de la práctica y el prototipado: significa entender, en la práctica, cómo funcionan las cosas, dando sentido al aprendizaje

# Actividad

- ¿Cuáles son las bases biológicas del aprendizaje?

---

- ¿Qué es la neuroplasticidad?

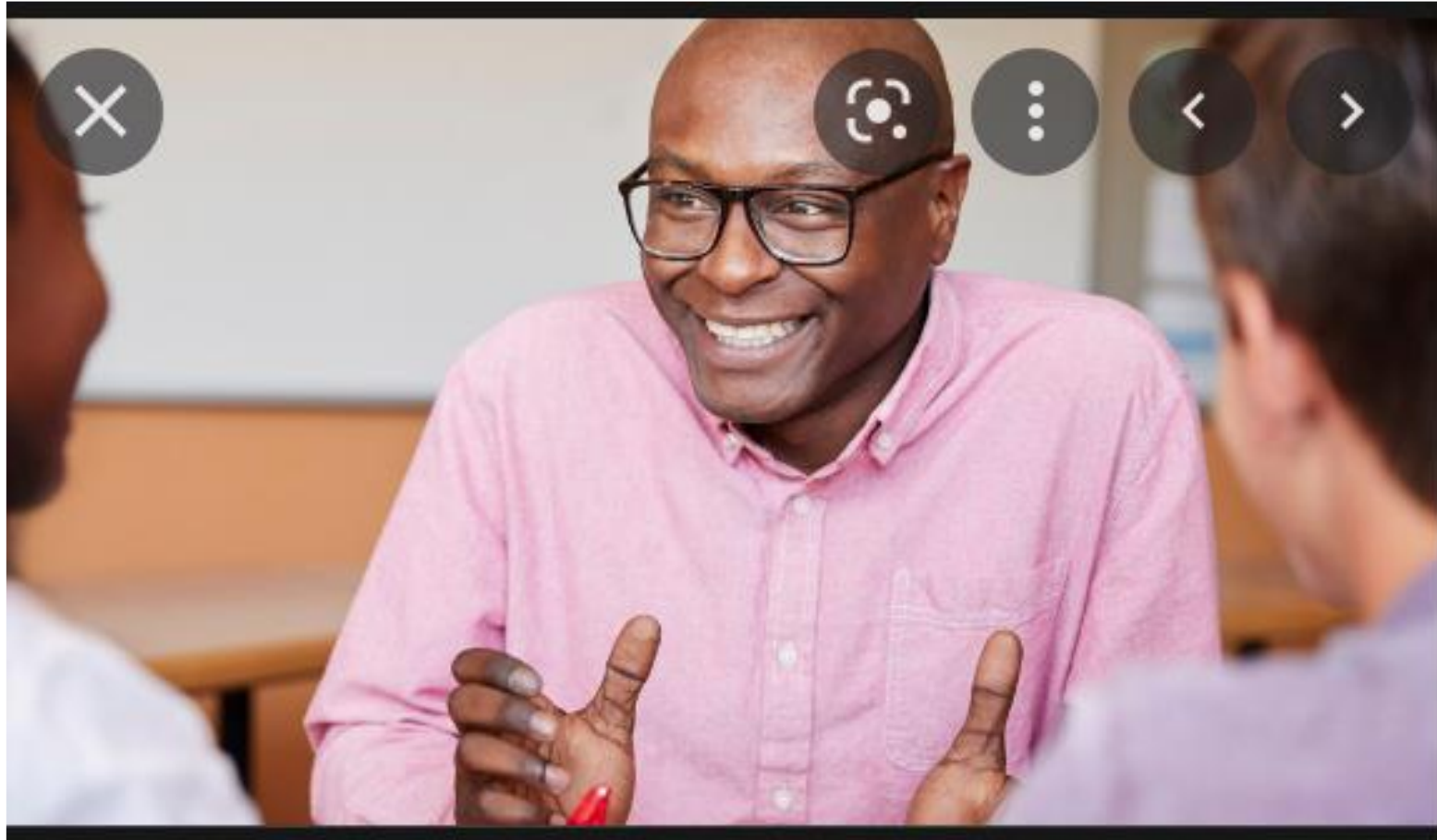
---

- ¿Cuál es o cuáles son las teorías de aprendizaje que más se utilizan para evaluar a los estudiantes?

---

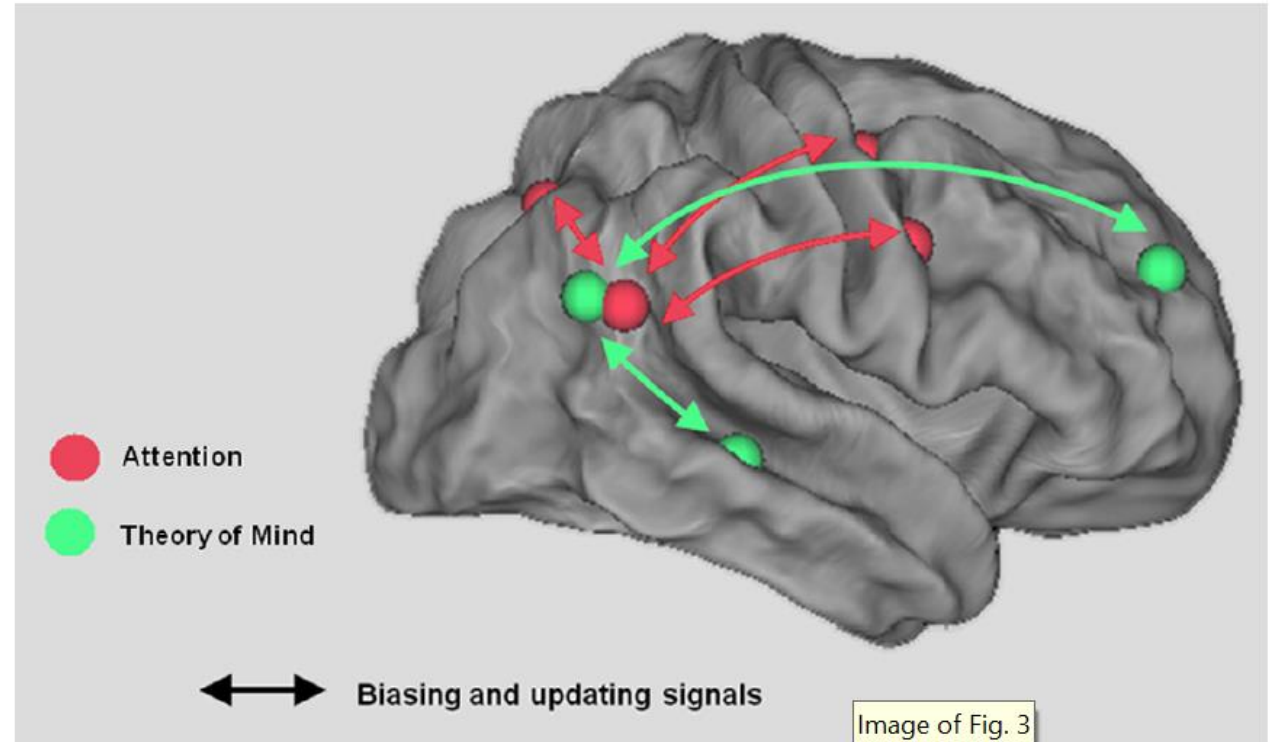
---

# El maestro es el centro de orientación y consolidación de aprendizaje



# ¿Qué es orientar? Perspectiva Neuroeducativa

- Desde el punto de vista neuro educativo la orientación se refiere a la orientación atencional del estudiante.
- Estudios han demostrado que la orientación atencional se relaciona al lóbulo parietal en el cerebro y que la orientación interactúa con el estado de alerta del estudiante y su capacidad de controlar sus impulsos.
- La conjunción temporo-parietal derecha del cerebro también ha sido relacionada a la capacidad del estudiante para comprender las intenciones, creencias o percepciones de intencionalidad de sus compañeros o del maestro o la maestra.



**Fig. 3.** Schematic illustration of TPJ as a context updating hub in different domain-specific cortical networks. The maps are depicted on the flattened brain surface of the PALS atlas as implemented in Caret 5.65 (Van Essen, 2005). Coordinates for the red (attention-related) spheres were derived from a study by Serences et al. (2005). Coordinates for the green (TOM-related) activations were taken from Gweon et al. (2012).

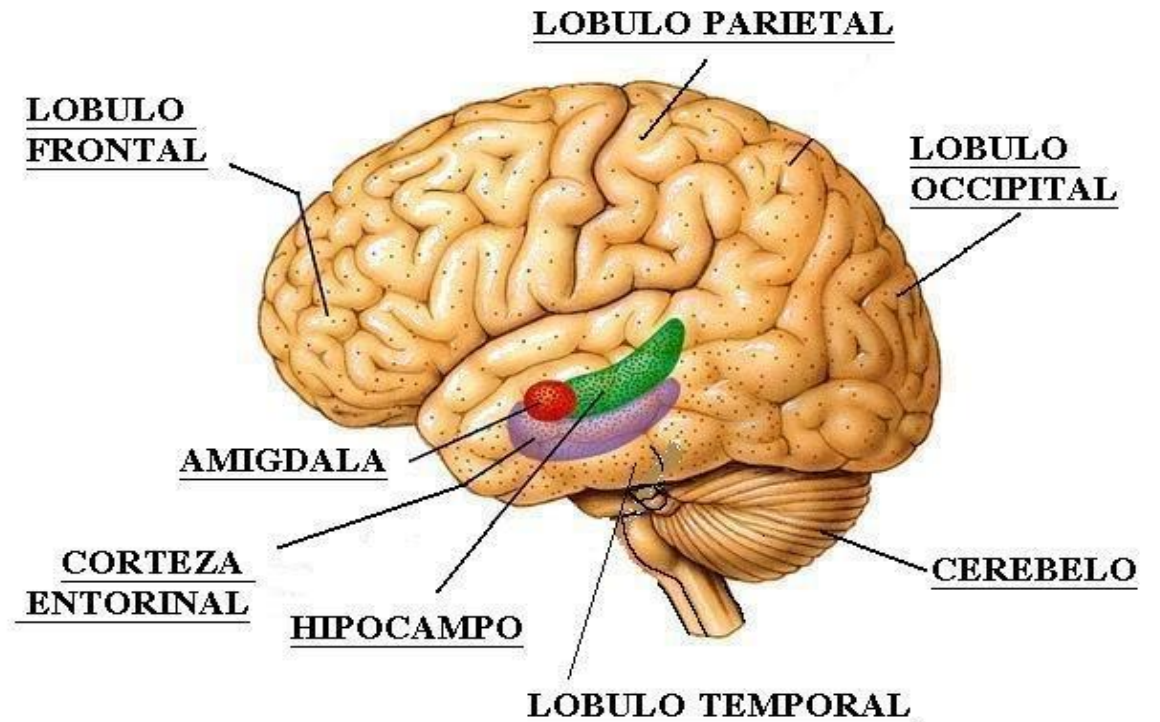
(Geng y Vossel, 2013)



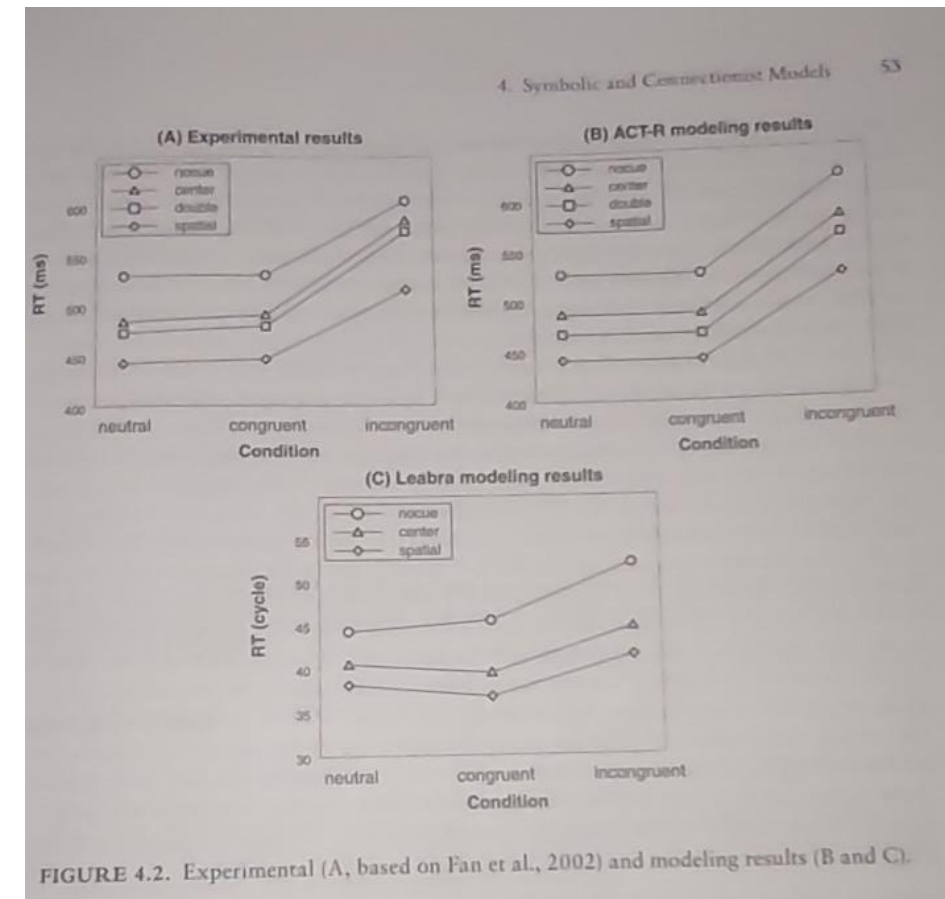
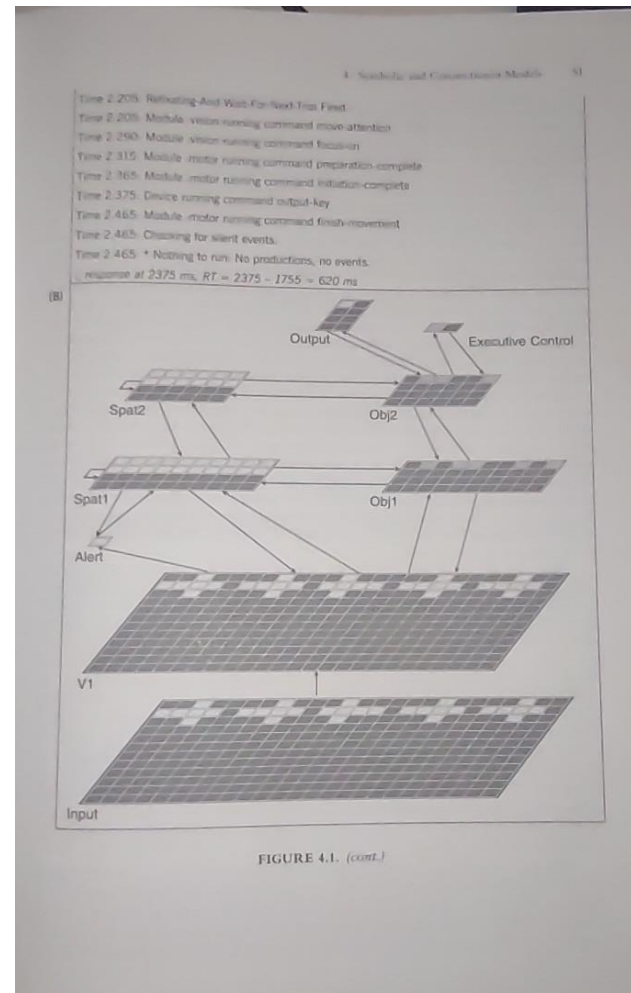
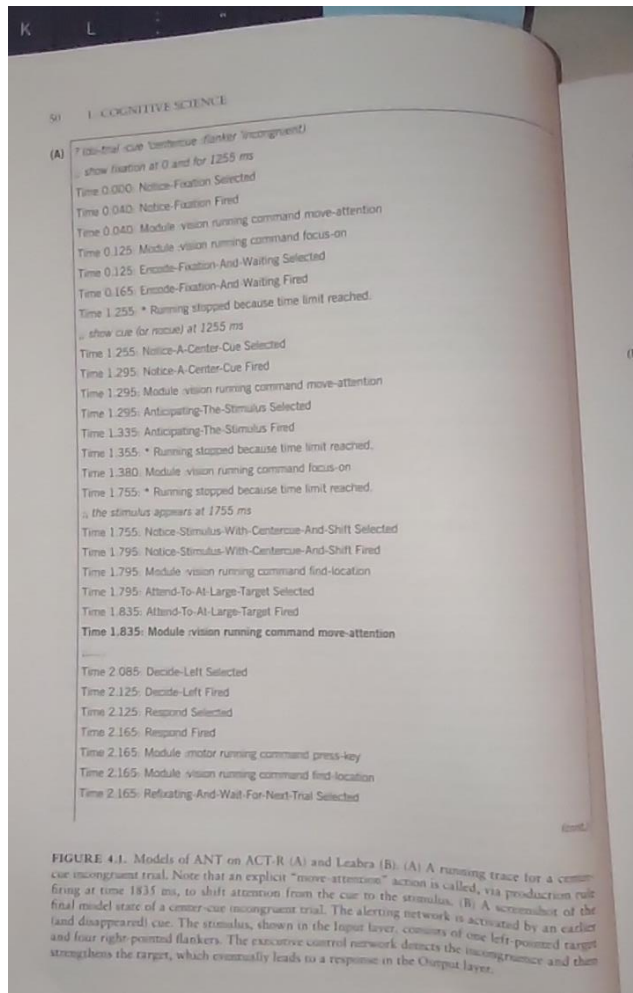
# ¿Qué es consolidación de memoria?

- El proceso de consolidación de memoria involucra la experiencia significativa de aprendizaje, capacidad de comprensión y producción del lenguaje oral y escrito y regiones cerebrales aptas para la retención de información a corto y largo plazo.

- **Lobulo Frontal** – Lenguaje, movimiento, planificación
- **Lobulo parietal** – Procesamiento sensorial, capacidad numérica, orientación atencional, teoría de mente
- **Lobulo occipital** – procesamiento visual primario
- **Cerebelo** – Coordinación motora y memoria
- **Lóbulo temporal** – Memoria y comprensión del lenguaje
- **Hipocampo** – Memoria a corto y largo plazo
- **Corteza Entorinal** – Memoria, Ubicación Espacial y Percepción del tiempo
- **Amígdala** – Procesamiento de emociones y expresiones faciales



# Modelos de inteligencia artificial de la cognición (Redes Atencionales)



# Post Prueba y Evaluación

10:00

mins:  secs:  type:

 Breaktime for PowerPoint by Flow Simulation Ltd.

Pin controls when stopped

# Reflexión

The image shows the BBVA logo centered on a dark blue rectangular background. The logo consists of the letters 'BBVA' in a white, sans-serif font, followed by a teal-colored upward-pointing chevron symbol.

¡Gracias por su  
atención!

[juanvic5185@hotmail.com](mailto:juanvic5185@hotmail.com)

---