

Buenas Prácticas en la Aplicación del Pensamiento Computacional en el Aula

Camilo Vieira, PhD

cvieira@uninorte.edu.co

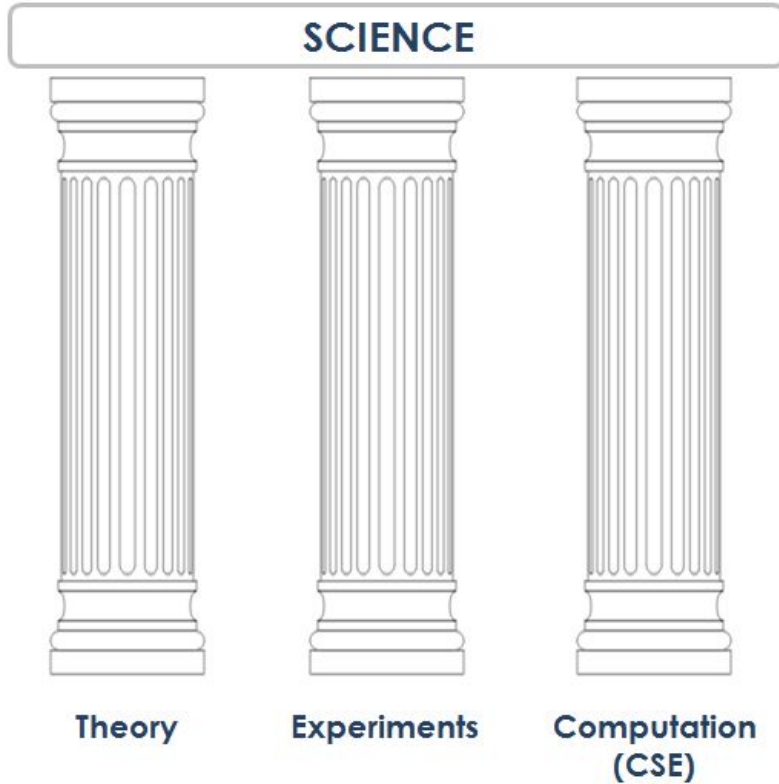
Septiembre de 2020

Objetivos para hoy

- Los futuros **profesionales en todas las áreas** deberían estar preparados para usar métodos y herramientas computacionales
- El pensamiento computacional **NO SOLO es programación y NO es alfabetización digital**
- El pensamiento computacional se desarrolla **mejor cuando se integra a otras disciplinas**

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Computational Everything



A screenshot of a Google search interface. The search bar contains the text "computational". Below the search bar, a list of search suggestions is displayed in bold black text:

- computational **fluid dynamics**
- computational **thinking**
- computational **linguistics**
- computational **biology**
- computational **complexity**
- computational **fluid dynamics pdf**
- computational **chemistry**
- computational **neuroscience**
- computational **physics**
- computational **statistics**

At the bottom of the search results, there are two buttons: "Google Search" and "I'm Feeling Lucky". In the bottom right corner, there is a small link that says "Report inappropriate predictions".

Una definición útil (Weintrop, Beheshti, Horn, Orton, Jona, Trouille, & Wilensky, 2016)

Datos

Recolectar, Crear, Manipular,
Analizar, Visualizar

Modelado y Simulación

Entender un concepto,
Encontrar soluciones, evaluar,
diseñar, y construir modelos
computacionales

Resolución de Problemas por Computador

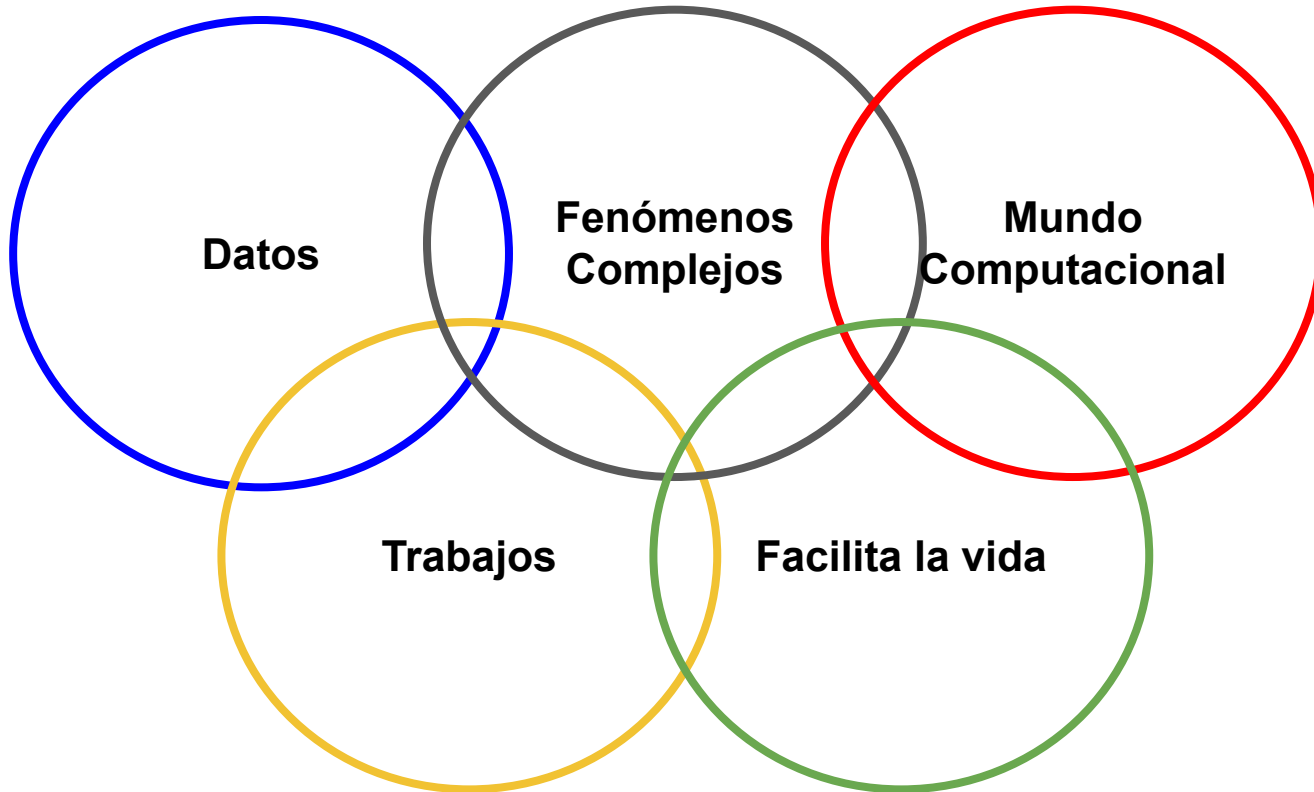
Programar, Elegir herramientas, Evaluar
soluciones, Desarrollar soluciones
modulares, Crear abstracciones
computacionales, Depurar soluciones

Pensamiento Sistémico

Sistemas complejos como un todo,
Relaciones dentro de un sistema,
Pensar en niveles, Comunicar
información sobre un sistema,
Manejar la complejidad

**¿POR QUÉ TODOS NUESTROS ESTUDIANTES
DEBERÍAN DESARROLLAR EL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL?**

¿Por qué todos deberíamos desarrollar el PC?



Datos

Dem

De

“

ger

O



es

O

ence

s?

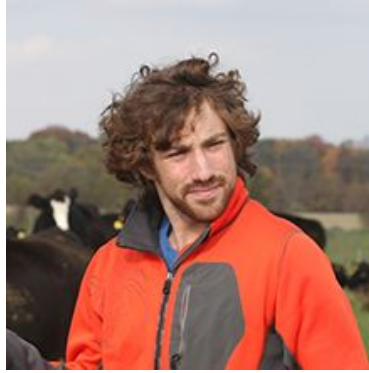
Benjamin - Environmental Scientist



<https://centerforglobalsoundscapes.org/>

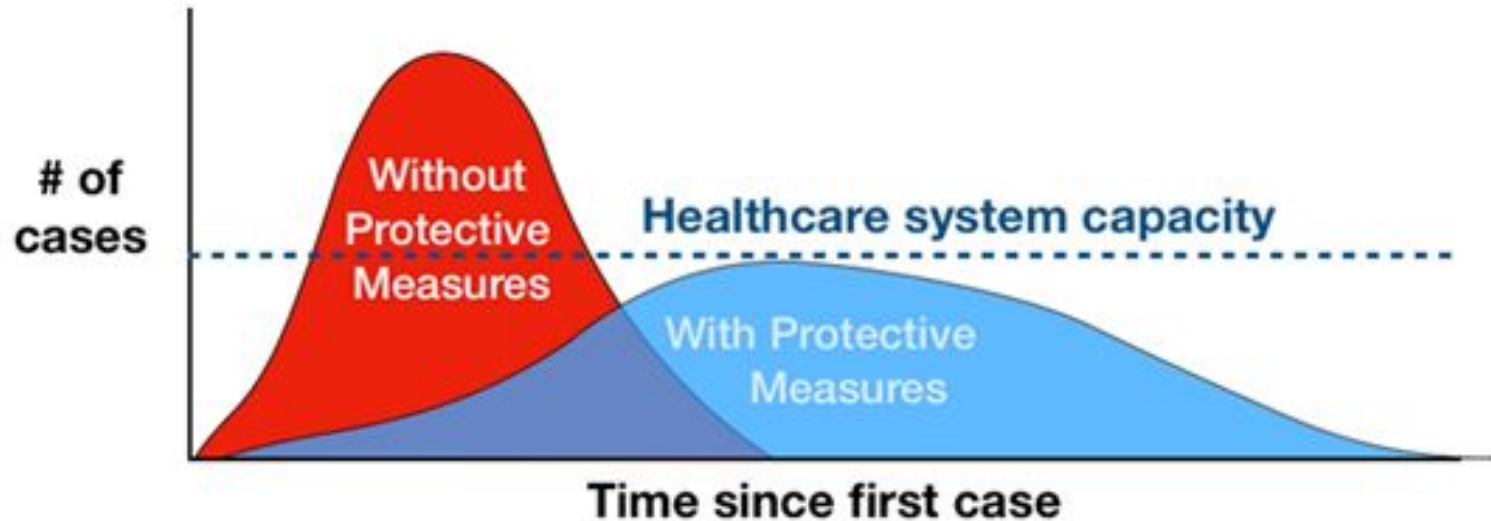


Benjamin - Environmental Scientist



Fenómenos Complejos

Fenómenos Complejos

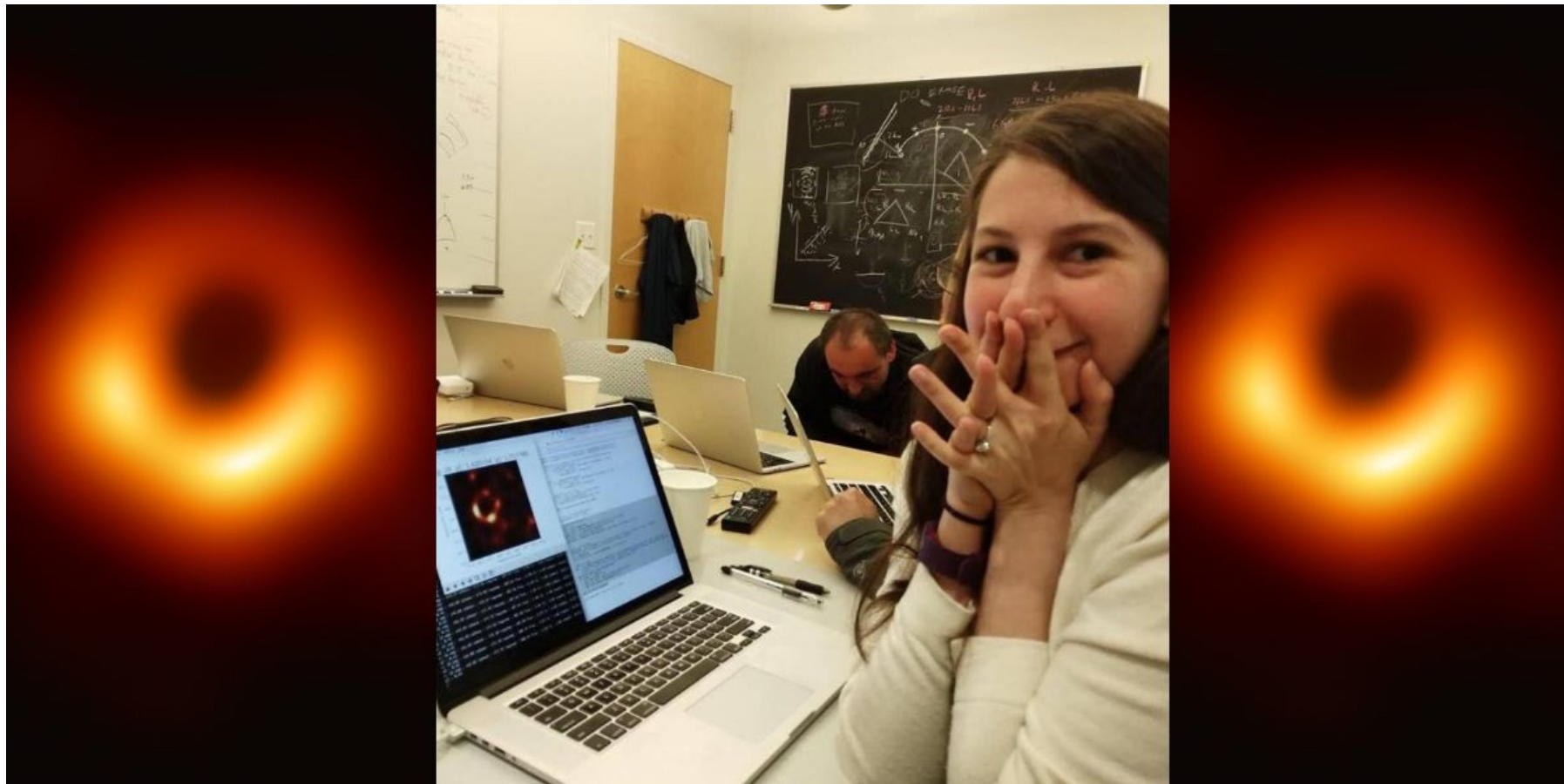


Adapted from CDC / The Economist

Katie Bouman



Katie Bouman



Trabajos Emergentes

Trabajos Emergentes

“Por cada desarrollador de software profesional en el mundo, hay nueve personas más que programan como parte de su trabajo pero no son desarrolladores de software.” Guzdial, 2015

# Personas Programando	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profesión	Dilo de SW	Computación Disciplinaria: Biólogos, Economistas, Epidemiólogos, Ingenieros, Educadores, Politólogos, etc.								



Un Mundo Computacional

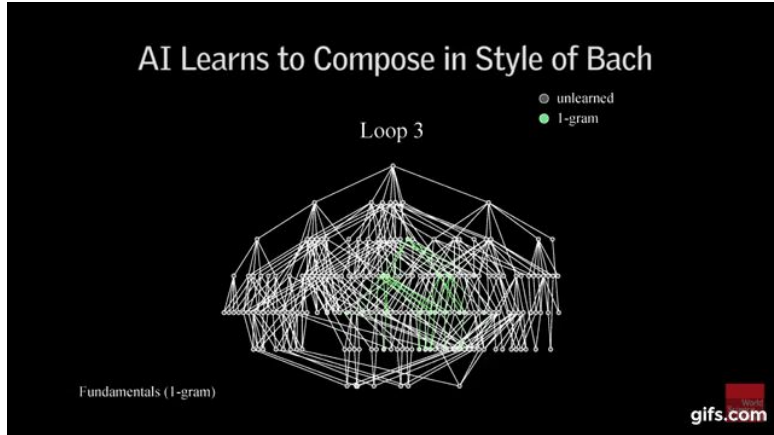
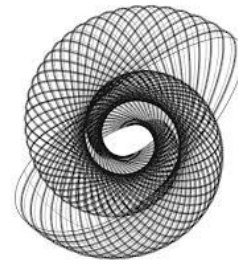
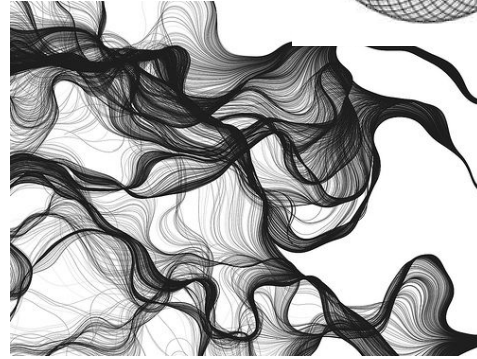
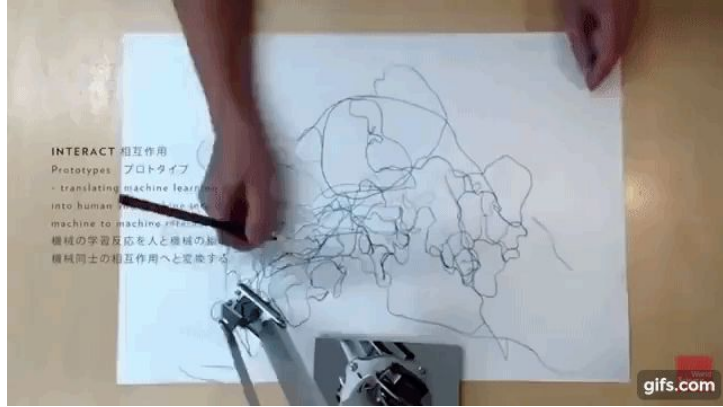
Mundo Computacional

“Enseñamos a todos los niños(as) física elemental, aunque solo un porcentaje pequeño se convertirán en físicos(as), porque viven en un mundo físico y una comprensión básica de cómo funciona es esencial para ellos involucrarse en él...

Así como con la física, también con las Ciencias de la Computación: queremos que nuestros hijos entiendan y jueguen un papel activo en el mundo digital a su alrededor.....”

The Royal Society, 2012

Artes Computacionales



Facilitar la Vida

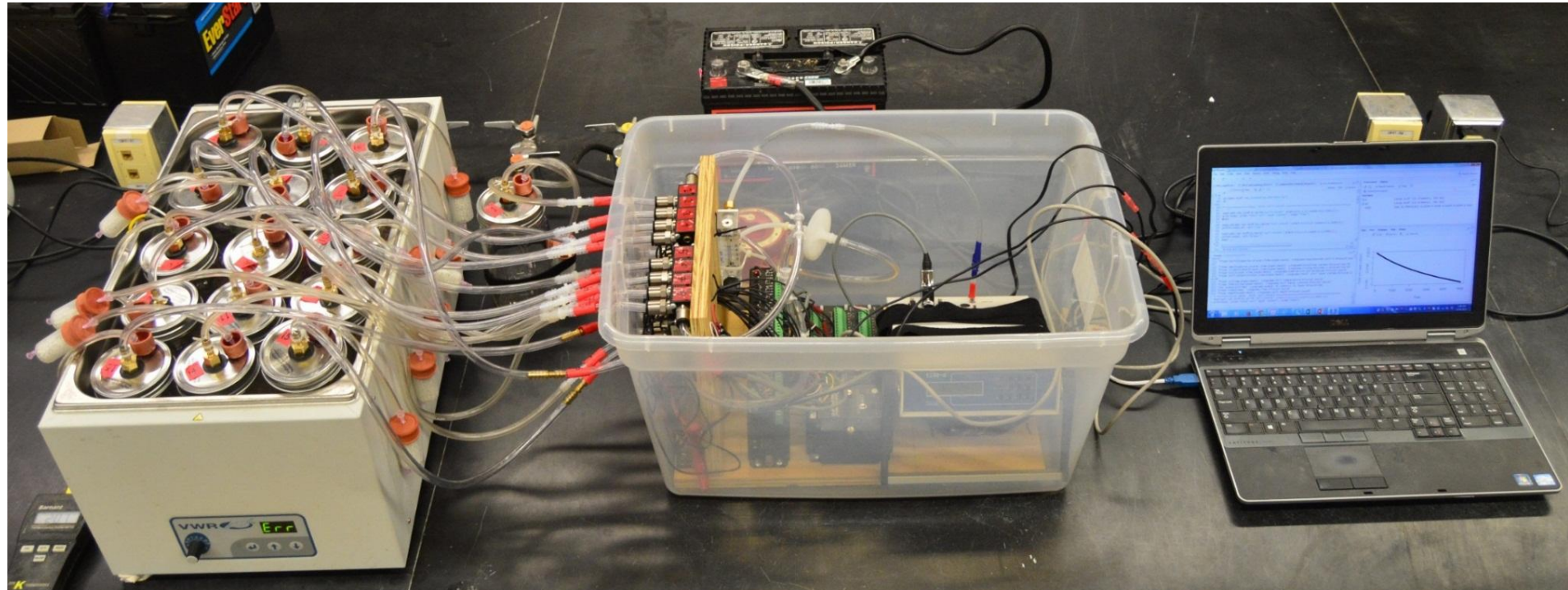
Alejandro - Biólogo (PhD)



Alejandro - Biólogo (PhD)



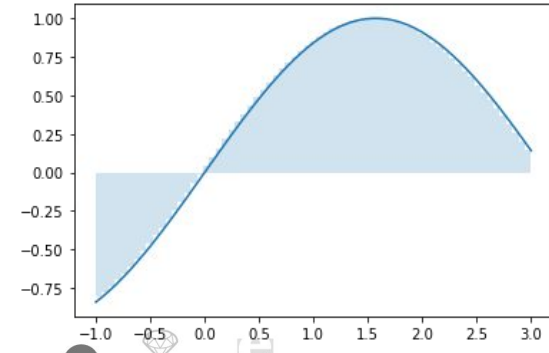
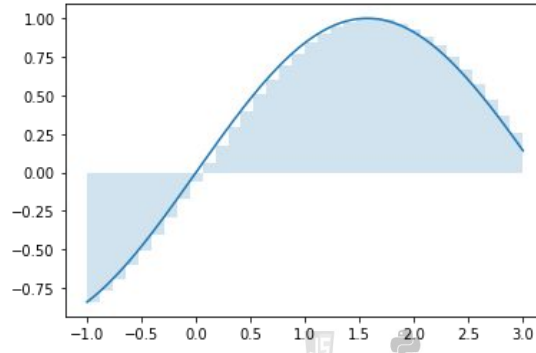
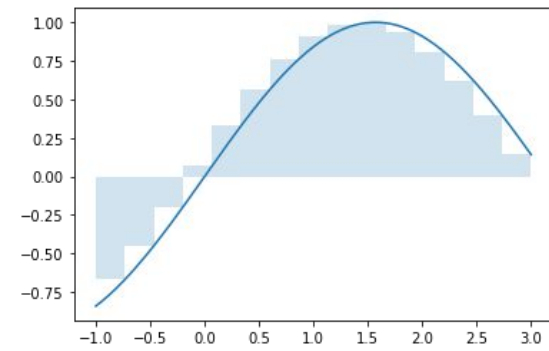
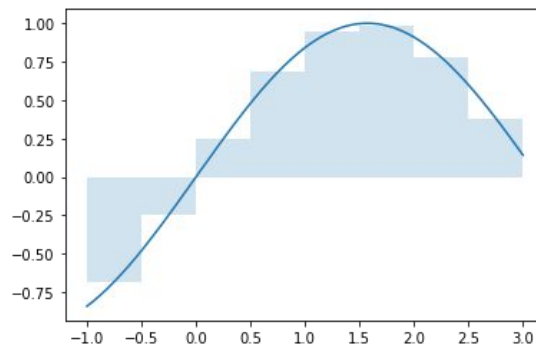
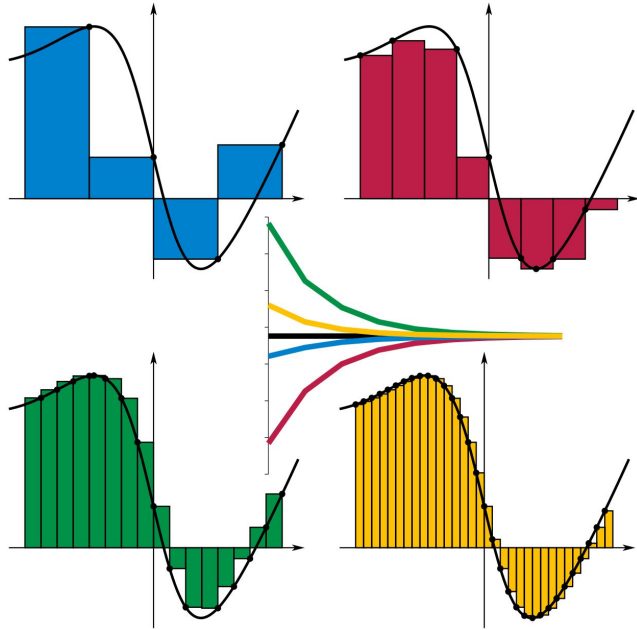
Alejandro - Biólogo (PhD)



Integrando el PC a Otras Áreas

Matemáticas

Sumas de Riemann



<https://mybinder.org/v2/gh/cvieiram/introPythonIngenieria/master>

Ciencias Naturales

Modelado basado en Agentes

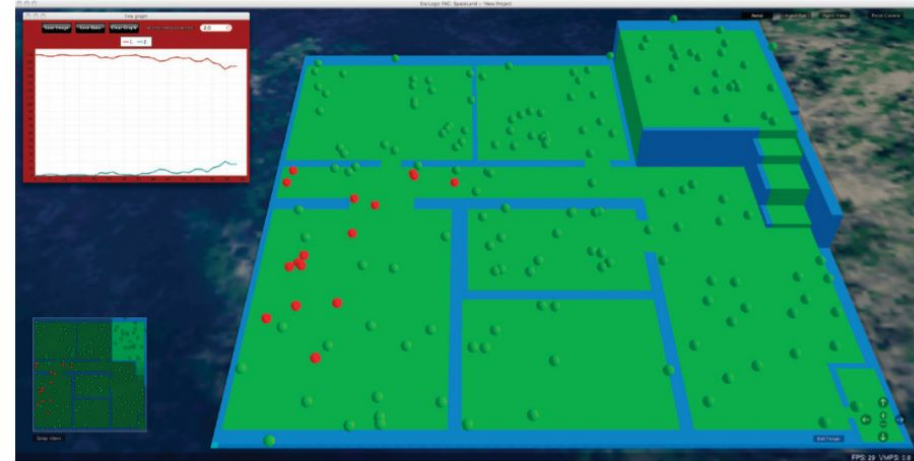
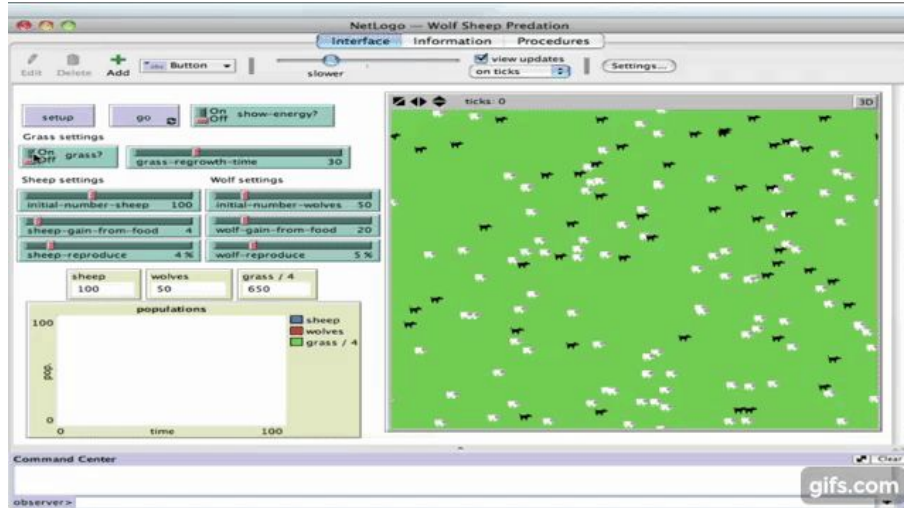
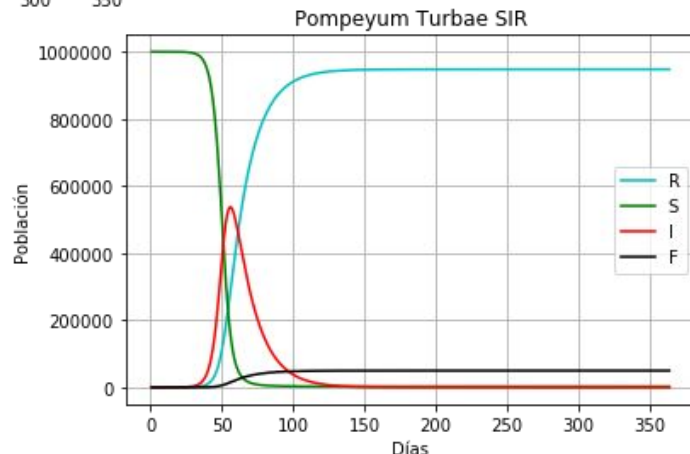
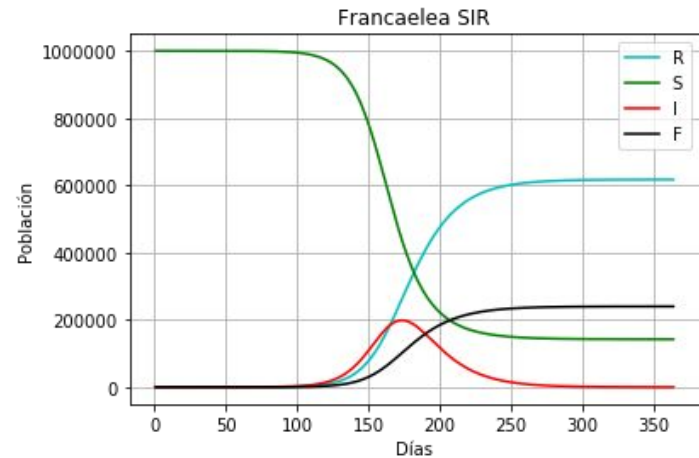
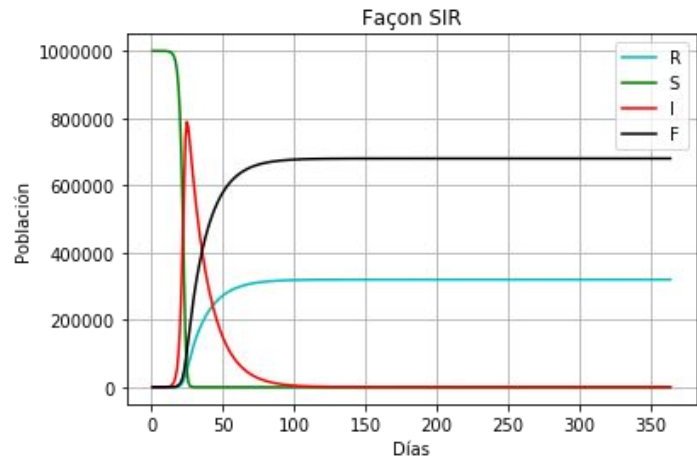


Figure 2: Students' customization of contagion model to reflect school layout.

Simulando un Modelo Epidemiológico

Aplanando la curva

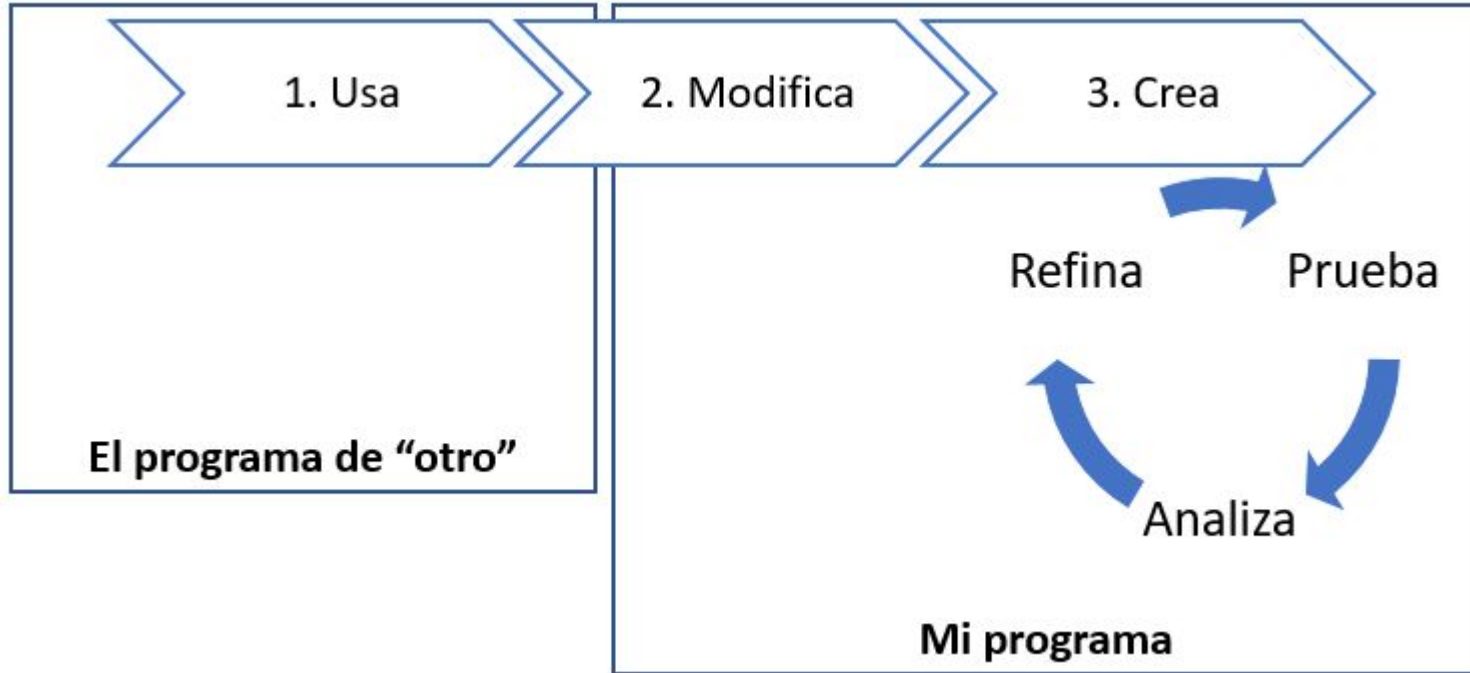


¿QUÉ HEMOS HECHO?

Pensamiento Computacional en Primera Infancia



Usa-Modifica-Crea (Lee et al., 2011)



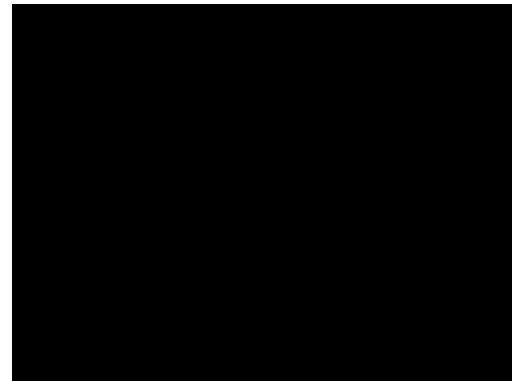
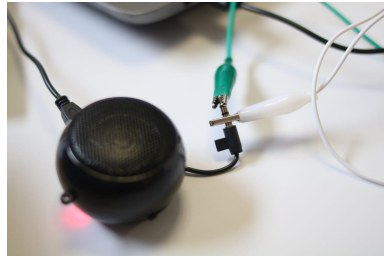
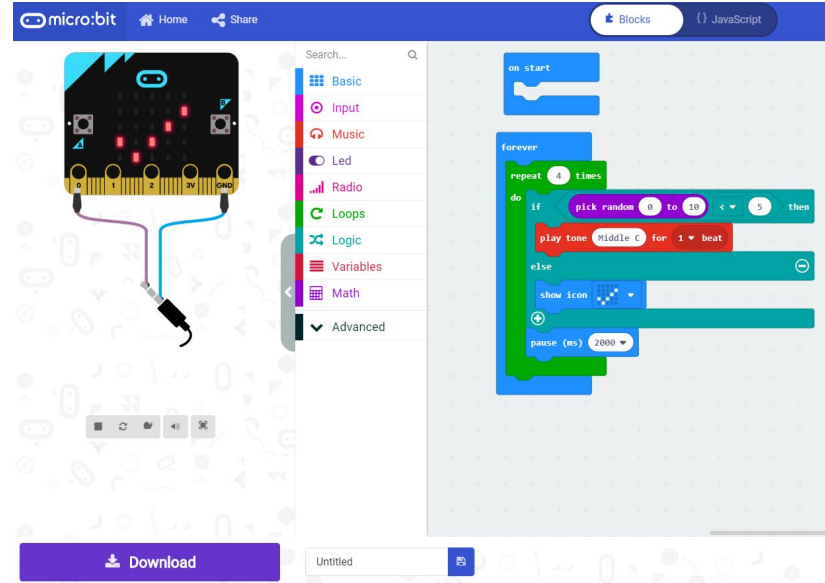
Selección Natural

Objetivos de Aprendizaje:

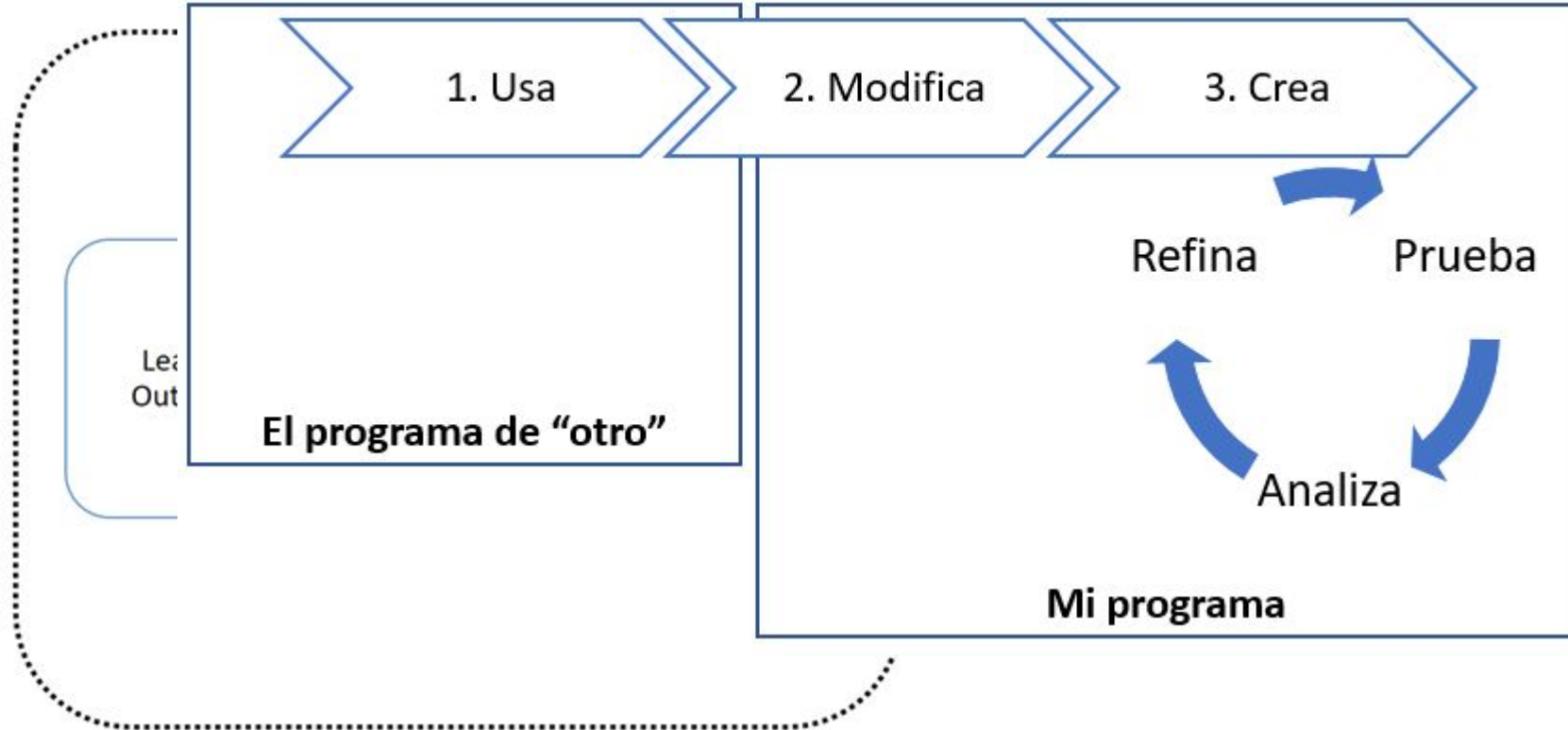
- Describir los efectos que pueden tener la variación, la herencia y la selección en el proceso de selección natural
- Modelar comportamientos de especies para comprender las implicaciones de diferentes variaciones en la supervivencia de diferentes especies



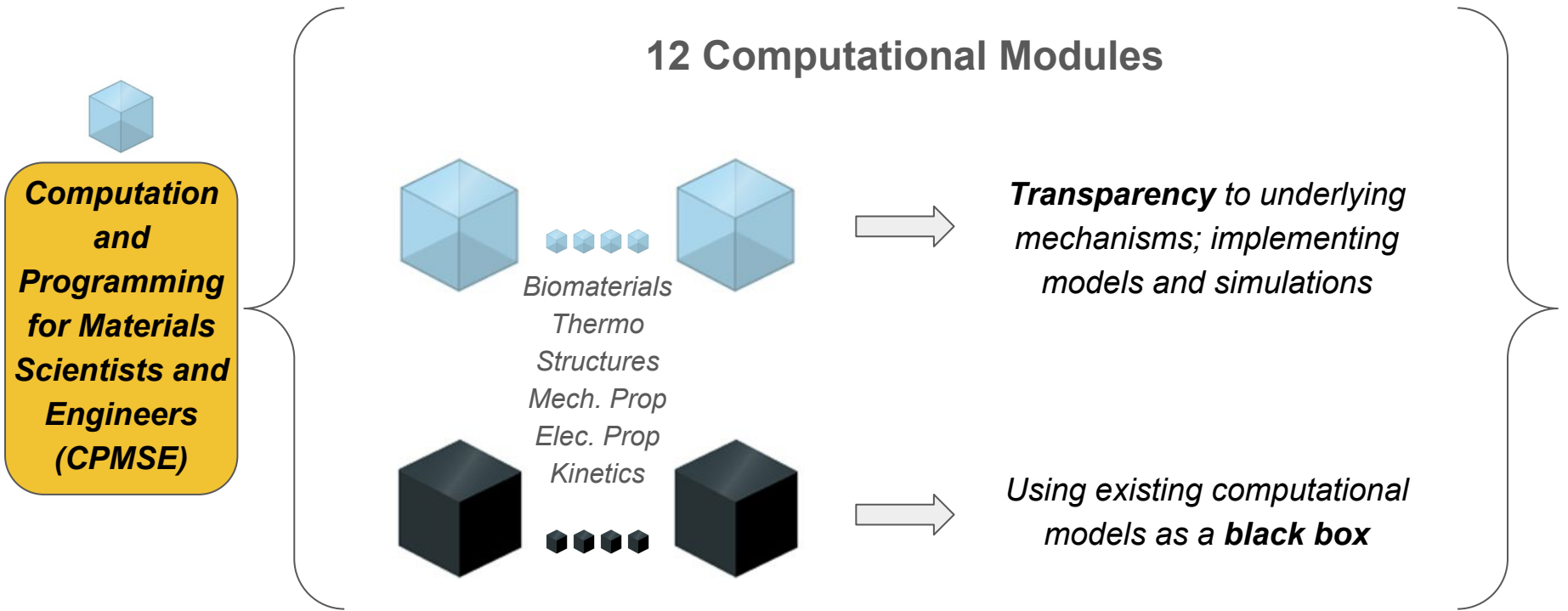
Coding for Kids - Colombia



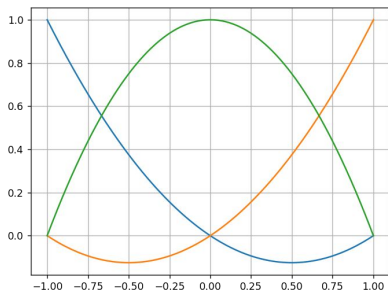
Cada Actividad



Transformando Currículo: Ingeniería de Materiales



Educación Superior - Colombia



```
In [8]: plt.figure(1)
plt.grid()
for k in range(3):
    for i in range(npts):
        yy[i] = pol[k].subs([(x, xx[i])])
    plt.plot(xx, yy)
```

Caracterización del Riesgo de Repitencia Institucional

Facilitador: Carlos Arteta Torrents

Martes 10:30am - 12:30pm

Evaluar las estadísticas de éxito académico; registradas por el CREE. Como base para entender el comportamiento de la población estudiantil, en asignaturas que históricamente han sido de alta repitencia para los estudiantes.

*Algoritmia y
Programación I -
Computación para
Ingeniería*

¿QUÉ SIGUE?

¿Cómo vamos a preparar a nuestros estudiantes para trabajar en un mundo computacional?

Colaboración entre disciplinas

¿Otras habilidades para la **cuarta revolución industrial**?

¿Inteligencia Artificial?

Resultados Perdurables

Los futuros **profesionales en todas las áreas** deberían estar preparados para usar métodos y herramientas computacionales

El pensamiento computacional **NO SOLO es programación y NO es alfabetización digital**

El pensamiento computacional se desarrolla **mejor cuando se integra a otras disciplinas**

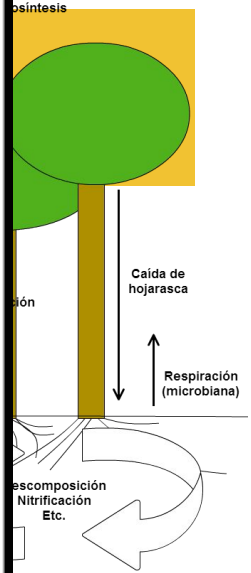
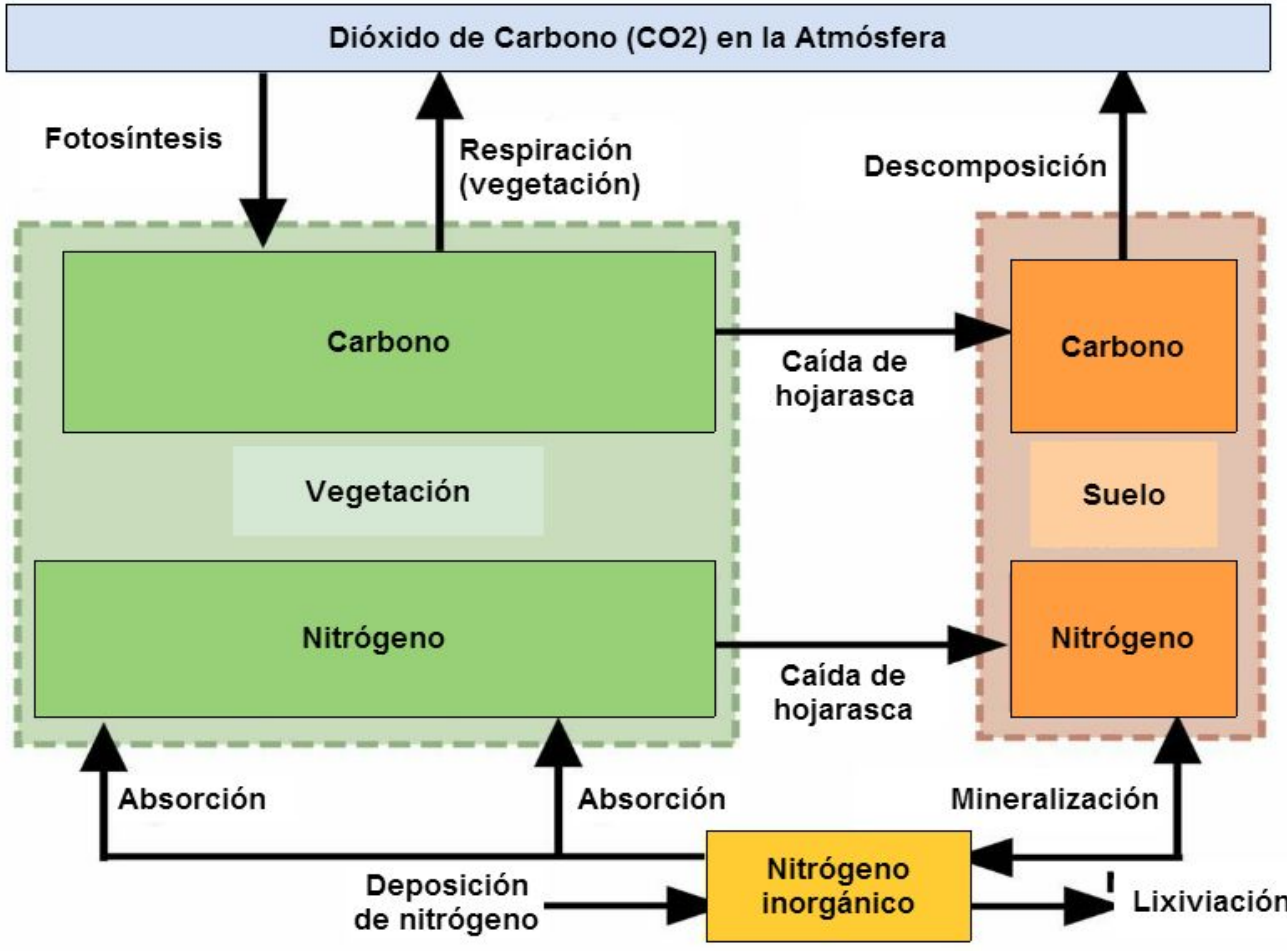


Gracias!

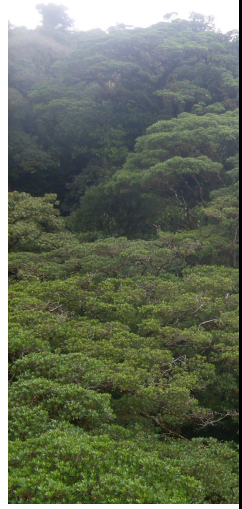
¿Preguntas?

Camilo Vieira, PhD

@cvieiram, cvieira@uninorte.edu.co



Terrestrial Ecosystem Model (TEM)



Sobre mi...

- Ingeniero de Sistemas - **EAFIT**
- Desarrollador de Software x 5 años



- MSc. Tecnologías Educativas

Purdue

- PhD Computational Sciences & Engineering [Education]
- Postdoctoral Researcher
- Profesor Asistente - **UniNorte**



El plan para hoy



¿QUÉ ES?

HISTORIA Y ALGUNAS DEFINICIONES

Seymour Papert (1928 – 2016) - MIT

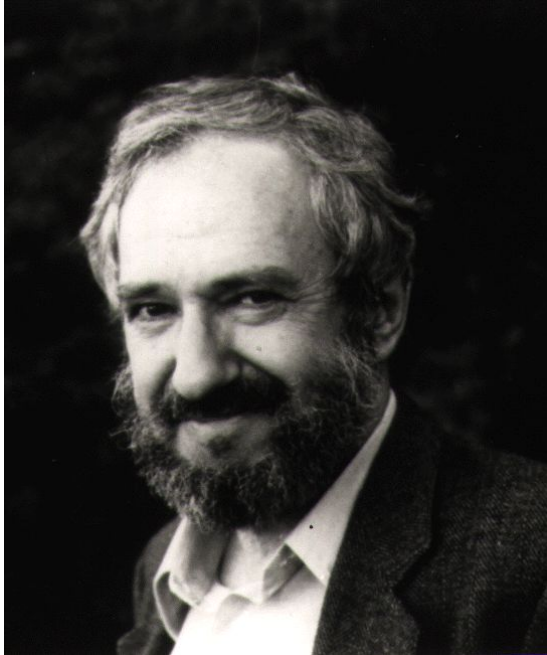


Imagen de:

<https://medium.com/bits-and-behavior/mindstorms-what-did-papert-argue-and-what-does-it-mean-for-learning-and-education-c8324b58aca4>

En los 80's, con el aumento de PCs...

*“I believe that **certain uses of very powerful computational technology and computational ideas** can provide children with new possibilities for learning, thinking, and growing emotionally as well as cognitively.*”

*“The goal is to use **computational thinking to forge ideas.**”*



© 2000 Logo Foundation

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc..

Jeannette Wing - Carnegie Mellon & NSF

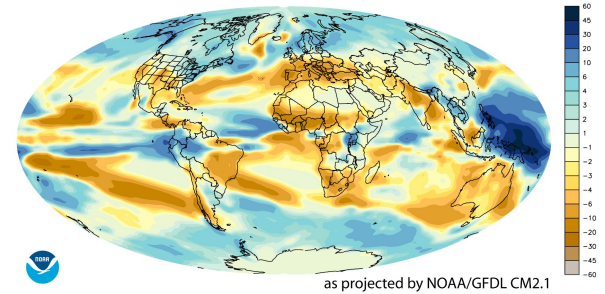


Imágen de:
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Jeannette_Wing,_Davos_2013.jpg

2006: *“Computational thinking is a **fundamental skill for everyone**, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child’s analytical ability”*

2011: *“Computational thinking is the thought processes involved in **formulating problems and their solutions** so that the solutions are represented in a form that can be effectively **carried out by an information processing agent**”*

Trabajos Emergentes



*“En el año 2020, más del 50% de los trabajos en
STEM serán en campos relacionados con
computación”* The White House, 2014

*“Dos terceras partes de las **habilidades con mayor
crecimiento y mejor pagadas** son habilidades en
computación”* Burning glass technology. (2017)

Tecnologías Ubicuas

“El objetivo de una sociedad alfabetizada computacionalmente es que puedan **utilizar la computación como una forma de expresión y como una manera de pensar en otros dominios**”

Guzdial, 2016

ALGUNOS RETOS PARA INTEGRARLO

Algunos Retos para la Educación

Aprendizaje complejo.

Ausencia de un currículo que integre la computación desde la escuela

Desarrollo profesional docente limitado o inexistente

Estereotipos tóxicos: *“no todos pueden aprender a programar”*

Preguntas a los estudiantes

¿Qué es programar?

"para organizar acciones que se van usar para elaborar un proyecto"

¿Qué lenguajes de programación conoces?

- *Inglés y Español*
- *Excel, word, paint, power point, sway*
- *No conozco ninguna programación de lenguajes*

Métodos de Inteligência Artificial

