

#WEBINARSUNIA

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL POR TODAS PARTES

Ponente: MIGUEL ZAPATA ROS

Conductora: María Sánchez (Innovación UNIA)

Fecha: 21/11/2021

Webinars sobre e-learning, innovación y competencias digitales. Plan de formación y apoyo al profesorado 2021-22

Área de Innovación (@uniainnova)/ Vicerrectorado de Innovación Docente y Digitalización. Universidad Internacional de Andalucía



Miguel Zapata Ros

Profesor honorífico
Universidad de Murcia.
Editor de RED.

Consultor internacional sobre
diseño instruccional de
educación en línea y
educación digital.

Director del Diplomado
Internacional en Edición
Científica en el siglo XXI,
Universidad Mar de Cortés.

mzapata@um.es

www.um.es/ead/mzapata



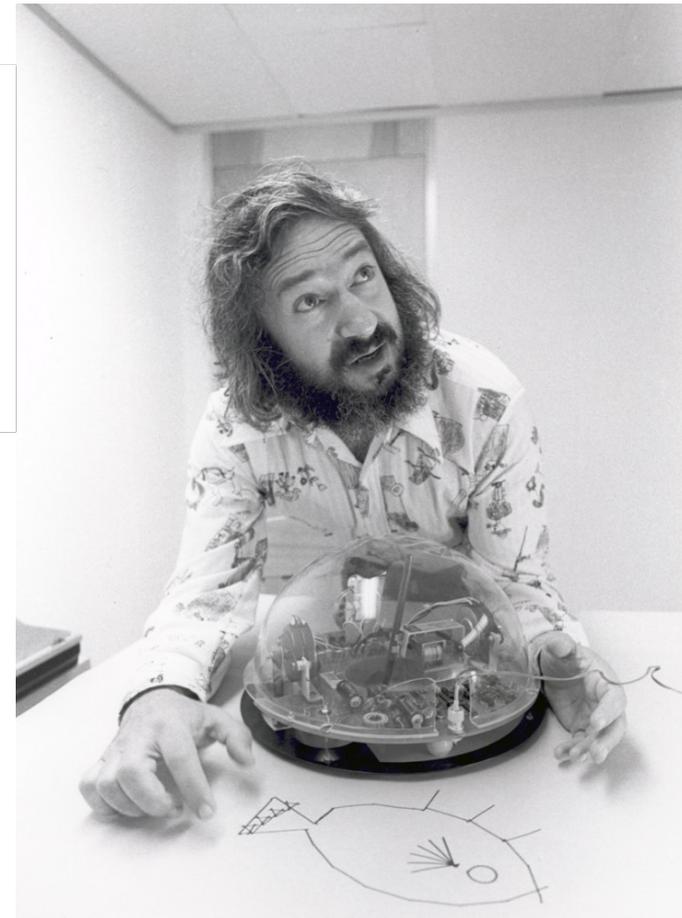
“Mi enfoque central no está en la máquina sino en la mente...” —
S. Papert

Algunos hablaron del ordenador como una máquina de enseñanza.

Este libro también plantea la cuestión de qué se hará con la informática personal, pero de una manera muy diferente. Hablaré de cómo la computación pueden afectar la forma en que las personas piensan y aprenden. Empiezo a caracterizar mi perspectiva señalando una distinción entre dos formas en que los ordenadores pueden mejorar el pensamiento y cambiar los patrones de acceso al conocimiento.

De "Mindstorms", Papert, S. (1981)

Fuente de imagen: [Wikimedia Commons](#)



Contenidos

1

Qué es el pensamiento computacional. Conceptos y definiciones ¿Es la hora de las definiciones?. Breve justificación de *unplugged* y de bayesiano

2

El Pensamiento Computacional como alfabetización.

3

El Pensamiento Computacional como curriculum.

4

Definición holística por componentes

1. Por qué holístico. Precedentes. Sentido
2. Explicación de la propuesta inicial

5

Unplugged. Prácticas y actividades.

6

Pensamiento bayesiano

Is Computational Thinking a skill of future

Sheetal Banchariya | TNN | Jan 28, 2019, 14:28 IST



A-

A+

As industries looking for skilled professionals with soft skills, computational thinking will emerge as the new age skill



Representational Image

As industries looking for skilled professionals with soft skills, computational thinking will emerge as the new age skill

Computational thinking (CT) is a problem-solving process that involves steps like formulating a problem, finding a solution and elucidating in a way that humans or machines can understand the solution.

Popularity of search queries



2004

FACTOR A DOCUMENT

- Ingen



tional think
ic thinking
tical thinki
c thinking
al thinking



Statutory guidance

National curriculum in England: computing programmes of study

Published 11 September 2013

Fuente: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

Iniciativas en los sistemas educativos

Educación Infantil (Key stage 1 in UK)			
País	Referencia	Situación en el contexto del currículum y del sistema educativo oficial	Cuáles de los elementos definidos se pueden detectar
UK-Inglaterra	Curriculum Nacional Orientación legal Currículo Nacional en Inglaterra: programas informáticos de estudio Publicado el 11 de septiembre de 2013	Desarrollo de competencias específicas como área transversal	Competencias específicas y competencias claves, reconocidas como tales, incluidas en el currículum
UK-Escocia	Curriculum escocés	Adoptan prácticamente uno similar al C.N. pero menos desarrollado	
UK-Gales e Irlanda del Norte	Incorporan el currículum nacional como currículum galés o de Eire.	Adoptan el C.N. Orientación legal Currículo nacional en Inglaterra: programas informáticos de estudio	
Nueva Zelanda	Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). A case study of the introduction of computer science in NZ schools. Bell, T., Andreae, P., & Robins, A. (2014) A pilot computer science and programming course for primary school students Duncan, C., & Bell, T. (2015, November).	El programa CS Unplugged es un programa completo de actividades desarrollado por CS Education Research Group en la Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda Básicamente está orientado a Educación Secundaria e informa al Certificado Nacional de Secundaria que incluye Ciencias de la Computación entendidas en el sentido de PC. Pero esto implica actividades incluidas en el currículum para etapas anteriores a partir de los cinco años.	CS Unplugged es una colección de actividades de aprendizaje gratuitas que enseñan Ciencias de la Computación a través de juegos y acertijos, que usan tarjetas, cuerdas, lápices de colores y muchos juegos como los de Ikea o Montessori-Amazon. Fue desarrollado para que los jóvenes estudiantes puedan interactuar con la informática, experimentar los tipos de preguntas y desafíos que experimentan los científicos informáticos, pero sin tener que aprender primero la programación.

El pensamiento computacional, análisis de una competencia clave

II Edición

MIGUEL ZAPATA-ROS Y PASCUAL PÉREZ PAREDES



A large yellow shape on the left side of the slide, consisting of a vertical rectangle on the left and a diagonal cut-off on the right side.

1. Qué es el pensamiento computacional

Conceptos y definiciones ¿Es la hora de las definiciones?
Unplugged y bayesisano

¿Qué es el pensamiento computacional?

En su acepción más sencilla se considera el pensamiento computacional como

- una serie de **habilidades específicas que sirven a los programadores para hacer su tarea**, pero que también
- son útiles a la gente en su **vida profesional y en su vida personal como una forma de organizar la resolución de sus problemas**, y de **representar la realidad** que hay en torno a ellos.

En un esquema más elaborado, **estas habilidades constituyen una nueva alfabetización** ---o la parte más sustancial de ella--- y

una inculturación para manejarse en una nueva cultura, la cultura digital en la sociedad del conocimiento.

Pensamiento computacional

- Análisis ascendente
- Análisis descendente
- Heurística
- Pensamiento divergente
- Creatividad
- Resolución de problemas
- Pensamiento abstracto
- Recursividad
- Iteración
- Métodos por aproximaciones sucesivas. Ensayo – error
- Métodos colaborativos.-
- Patrones
- Sinéctica
- Metacognición
- Cinestesia

Pensamiento computacional

- Análisis ascendente
- Análisis descendente
- Heurística
- Pensamiento divergente
- Creatividad
- Resolución de problemas
- Pensamiento abstracto
- Recursividad
- Iteración
- Métodos por aproximaciones sucesivas. Ensayo – error
- Métodos colaborativos
- Patrones
- Sinéctica
- Metacognición
- Cinestesia
- Pensamiento bayesiano





```
func application(_ application: UIApplication, didFinishLaunchingWithOptions launchOptions: [UIApplication.LaunchOptionsKey]?) throws {
    precondition(!testIsLaunched)
    testIsLaunched = true // Peter, 4/5/19, 00:42 * Update keychain access groups

    setTelegramDisplayLogger({ what, fileName, functionName, lineNumber in
        Logger.shared.log("Display", what as String, fileName:fileName, functionName:functionName, lineNumber:lineNumber)
        Logger.shared.shortLog("Display", what as String)
    })

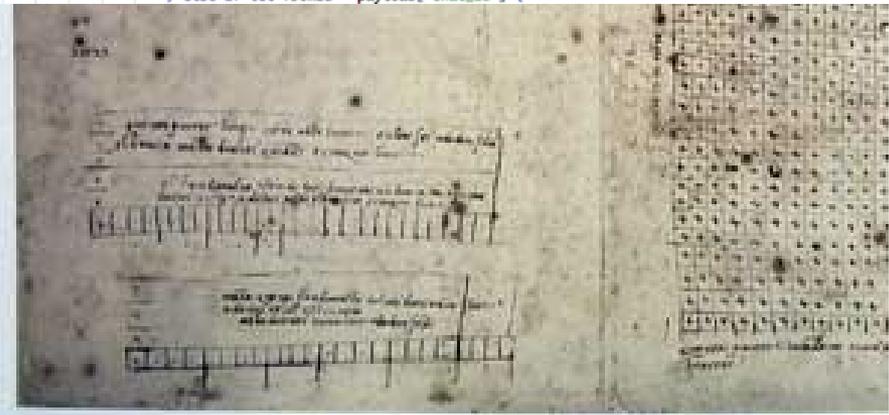
    let _ = voipTokenPromise.get().start(next: { token in
        self.deviceToken.set(.single(token))
    })

    let launchStartTime = CFAbsoluteTimeGetCurrent()

    let statusBarHost = ApplicationStatusBarHost()
    let (window, hostView) = nativeWindowHostView()
    self.mainWindow = UIWindow(hostView: hostView, statusBarHost: statusBarHost)
    if let traitCollection = window.rootViewController?.traitCollection {
        if #available(iOS 13.0, *) {
            switch traitCollection.userInterfaceStyle {
            case .light, .unspecified:
                hostView.containerView.backgroundColor = UIColor.white
            default:
                hostView.containerView.backgroundColor = UIColor.black
            }
        } else {
            hostView.containerView.backgroundColor = UIColor.white
        }
    } else {
        hostView.containerView.backgroundColor = UIColor.white
    }
    self.window = window
    self.nativeWindow = window

    let clearNotificationsManager = ClearNotificationsManager(getNotificationIds: { completion in
        if #available(iOS 10.0, *) {
            UNUserNotificationCenter.current().getDeliveredNotifications(completionHandler: { notifications in
                var result: [(String, NotificationManagedNotificationRequestId)] = []
                for notification in notifications {
                    if let requestId = NotificationManagedNotificationRequestId(string: notification.request.identifier) {
                        result.append((notification.request.identifier, requestId))
                    } else {
                        let payload = notification.request.content.userInfo
                        var notificationRequestId: NotificationManagedNotificationRequestId?

                        var peerId: PeerId?
                        if let fromId = payload["from_id"] {
                            let fromIdValue = fromId as! NSString
                            peerId = PeerId(namespace: Nspaces.Peer.CloudUser, id: Int32(fromIdValue.intValue))
                        } else if let fromId = payload["chat_id"] {
```



El pensamiento computacional como alfabetización

Como en las alfabetizaciones anteriores no sólo cambia cómo se representa, cómo circula el conocimiento, y cómo lo usan los individuos para relacionarse y para otras funciones básicas, sino que afecta a la naturaleza más profunda de las actividades humanas: Las económicas, las sociales, las científicas, ...

La realidad se escribe ahora en códigos informáticos, no sólo en códigos textuales o numéricos.

Para acceder a cualquier trabajo es imprescindible una serie de competencias nuevas. Son las competencias computacionales o digitales, pero

no sólo de usuario, no basta con usar los medios, también hay que conformarlos, a algún nivel, aunque sólo sea para filtrar la información o para interrogar a las bases de datos, o para crear metainformación eficiente, hace falta un conocimiento de codificación, de programación.

Fuente: <https://computational-think.blogspot.com/2020/12/como-el-pensamiento-computacional-se-ha.html>

El pensamiento computacional como alfabetización

En resumen:

¿qué sentido tendría educar a las personas en el uso de esta escritura (los códigos, como antes la textual o numérica) y qué beneficio se conseguiría con ello.

Resulta obvio ¿no? Sus posibilidades de relación, comunicación e influencia en el espacio y en el tiempo romperían los límites existentes hasta ese momento.

<https://computational-think.blogspot.com/2020/12/como-el-pensamiento-computacional-se-ha.html>

A large yellow shape on the left side of the slide, consisting of a vertical rectangle on the right and a diagonal cut on the left side.

2. El pensamiento computacional como currículo





contenido de la asignatura

etapa clave 1

Los alumnos deben aprender a:

- entender lo que son los algoritmos, la forma en que se implementan como programas en dispositivos digitales, y que los programas se ejecutan, siguiendo las instrucciones precisas e inequívocas
- crear y depurar programas sencillos
- utilizar el razonamiento lógico para predecir el comportamiento de los programas simples

<https://www.whitehouse.gov/blog/2013/12/09/don-t-just-play-your-phone-program-it>
<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

Iniciativas en los sistemas educativos

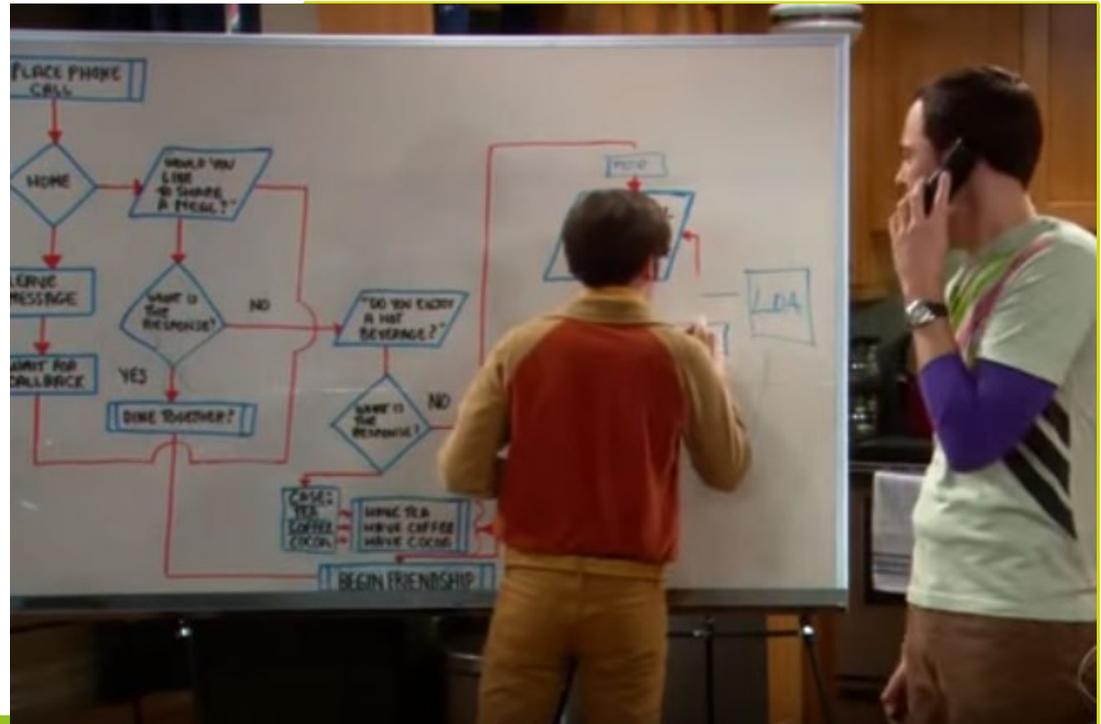
Educación Infantil (Key stage 1 in UK)			
País	Referencia	Situación en el contexto del curriculum y del sistema educativo oficial	Cuáles de los elementos definidos se pueden detectar
UK-Inglaterra	Curriculum Nacional Orientación legal Currículo Nacional en Inglaterra: programas informáticos de estudio Publicado el 11 de septiembre de 2013	Desarrollo de competencias específicas como área transversal	Competencias específicas y competencias claves, reconocidas como tales, incluidas en el curriculum
UK-Escocia	Curriculum escocés	Adoptan prácticamente uno similar al C.N. pero menos desarrollado	
UK-Gales e Irlanda del Norte	Incorporan el curriculum nacional como curriculum galés o de Eire.	Adoptan el C.N. Orientación legal Currículo nacional en Inglaterra: programas informáticos de estudio	
Nueva Zelanda	Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). A case study of the introduction of computer science in NZ schools. Bell, T., Andreae, P., & Robins, A. (2014) A pilot computer science and programming course for primary school students Duncan, C., & Bell, T. (2015, November).	El programa CS Unplugged es un programa completo de actividades desarrollado por CS ducation Research Group en la Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda Básicamente está orientado a Educación Secundaria e informa al Certificado Nacional de Secundaria que incluye Ciencias de la Computación entendidas en el sentido de PC. Pero esto implica actividades incluidas en el curriculum para etapas anteriores a partir de los cinco años.	CS Unplugged es una colección de actividades de aprendizaje gratuitas que enseñan Ciencias de la Computación a través de juegos y acertijos, que usan tarjetas, cuerdas, lápices de colores y muchos juegos como los de Ikea o Montessori-Amazon. Fue desarrollado para que los jóvenes estudiantes puedan interactuar con la informática, experimentar los tipos de preguntas y desafíos que experimentan los científicos informáticos, pero sin tener que aprender primero la programación.

Iniciativas en los sistemas educativos

Educación Infantil (Key stage 1 in UK)

País	Referencia	Situación en el contexto del currículum y del sistema educativo oficial	Cuáles de los elementos definidos se pueden detectar
Singapur	Sullivan, A., & Bers, M. U. (2017). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. <i>International Journal of Technology and Design Education</i> , 1-22.	<p>Programa piloto PlayMaker de Singapur.</p> <p>Su objetivo es proporcionar ejemplos de éxitos y de áreas donde mejorar el trabajo futuro en implementación de PC en primeras etapas. Estos ejemplos se ofrecen como resultados válidos de este año en el que se ha llevado a cabo la experiencia piloto del programa Playmaker de Singapur que puede ser útil no solo para el trabajo futuro en este país, sino también en otros países que están desarrollando nuevos programas para la educación de la primera infancia.</p>	<p>El programa PlayMaker de Singapur se lanzó para abordar la creciente necesidad de nuevos programas de tecnología educativa (en este caso de PC, a través fundamentalmente de robótica) en las aulas de la primera infancia. Es un programa estinado a los maestros, para introducir a los niños más pequeños a la tecnología. Según el vicepresidente de la Autoridad de Desarrollo de Infocomm de Singapur (IDA), "a medida que Singapur se convierta en una nación inteligente, nuestros hijos necesitarán sentirse cómodos creando con tecnología" .</p> <p>Aprovechando el movimiento STEAM, el objetivo del programa Playmaker no es solo promover el conocimiento técnico sino también brindar a los niños herramientas para divertirse, practicar la resolución de problemas y generar confianza y creatividad .</p> <p>Dentro del programa PlayMaker, 160 centros preescolares en Singapur fueron dotados de una variedad de juguetes tecnológicos que implican a los niños con la programación, la construcción y la ingeniería, incluyendo: BeeBot, Circuit Stickers y la robótica KIBO . Además del lanzamiento de nuevas herramientas, los educadores de la primera infancia también recibieron capacitación de un día sobre cómo usar y enseñar con cada una de estas herramientas .</p> <p>Estas escuelas piloto también reciben apoyo técnico continuo y asistencia, en la integración curricular, como parte de este enfoque integral .</p> <p>El estudio de referencia se centra en evaluar los resultados de aprendizaje y compromiso de una de las herramientas de Playmaker implementadas: el kit de robótica KIBO. KIBO es un kit de construcción de robótica diseñado específicamente para niños de 4 a 7 años de edad para aprender habilidades básicas de ingeniería y programación.</p>

Necesidad de



un curriculum sobre pensamiento digital.

unos maestros y unos profesores con un perfil nuevo. Con competencias profesionales específicas: **COMPETENCIAS DOCENTES DIGITALES**.

formación y evaluación.

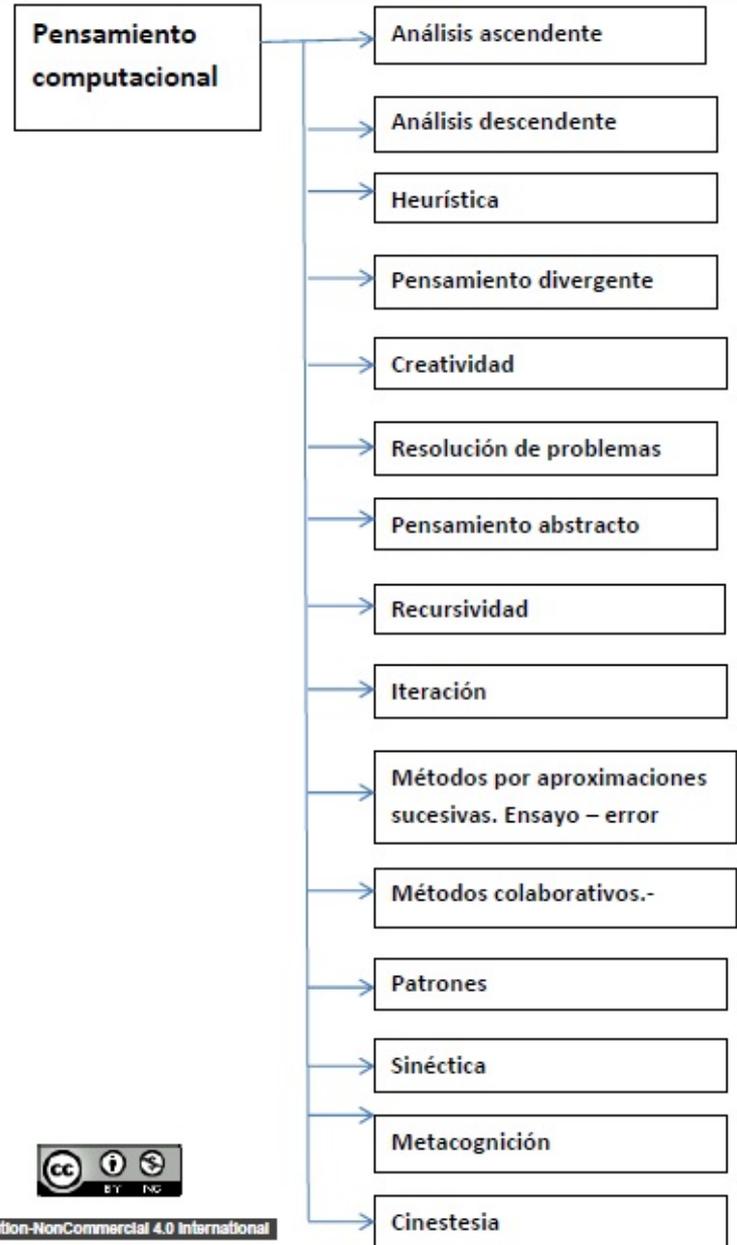
¿Pero qué curriculum, qué modelo de curriculum, de evaluación y de formación del profesorado?

Es preciso un Diseño, un desarrollo y una formación PLURIDISCIPLINAR

Pero no sólo formado por competencias.

También por elementos constitutivos de un tipo de pensamiento especial:

Que sea útil en la vida y en la actividad profesional, científica y tecnológica.



La respuesta más frecuente y más simple, **pero no la mejor**, ha sido enseñar a programar

Fuente de artículo: <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>.
Imagen: [Wikimedia Commons](#).

The 5th 'C' of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding)

By Shuchi Grover

Feb 25, 2018

El aprendizaje se produce cuando el conocimiento existente se activa como base para nuevos conocimientos.

First Principles of Instruction - David Merrill



La quinta C

Las cuatro Cs, las habilidades, del siglo XXI son: pensamiento Crítico, Comunicación, Colaboración y Creatividad. La quinta C es *Computational thinking*, pensamiento Computacional

**Hay una alternativa:
El desarrollo de un
pensamiento
específico**

Las competencias que se muestran como más eficaces en la codificación son la parte más visible de una forma de pensar que

- es útil no sólo en ese ámbito de actividades cognitivas.
- es una forma específica de pensar, de organizar ideas y representaciones, que favorece las competencias computacionales.

Es una forma de pensar que propicia el análisis y la relación de ideas para la organización y la representación lógica de procedimientos.

“... al igual a como sucede con la música, con la danza o con la práctica de deportes, es clave que se fomente una práctica formativa del pensamiento computacional desde las primeras etapas de desarrollo”



A large yellow shape on the left side of the slide, consisting of a vertical rectangle with a diagonal cut from the top-left corner to the bottom-right corner.

3. Definición holística por componentes

1. Qué es holístico. Precedentes, sentido
2. Explicación de la propuesta inicial



Definición holística de componentes

- Lo que confiere unidad e identidad al pensamiento computacional y permite identificarlo como un tipo de pensamiento diferente es que está **orientado a la acción sobre la realidad, a la resolución de problemas reales.**
- Lo que caracteriza el pensamiento computacional es su orientación a la construcción de «**sistemas que interactúan con el mundo real**»



Precedentes (1) Suchi Grover

- *El PC se basa en el uso de los conceptos, estrategias analíticas y algorítmicas, estrechamente relacionadas con la informática, para formular, analizar y resolver problemas.*
- *El PC es difícil de definir, pero lo sabes cuando lo ves.*
- *Muchos lo asocian con la programación y la automatización, que son partes centrales de la informática. Pero los educadores e investigadores han encontrado que es más fácil **operacionalizarlo** para los propósitos de la enseñanza, el currículo y el diseño de evaluaciones.*
- *Eso significa desglosar las habilidades de TC en partes, que incluyen conceptos como lógica, algoritmos, patrones, abstracción, generalización, evaluación y automatización. También significa enfoques como "descomponer" problemas en subproblemas para facilitar la resolución, creando artefactos computacionales (generalmente a través de codificación); reutilizando soluciones, probando y depurando; refinamiento iterativo.*
- *Y sí, también implica colaboración y creatividad! Y además, no es necesario que involucre una computadora.*



Precedentes (1) Suchi Grover

Son habilidades que incluyen facultades para operativizar:

- la *lógica* (*pensamiento lógico*),
- los *algoritmos* (*algoritmia*),
- *patrones*,
- *abstracción* (*pensamiento abstracto*),
- *generalización* (*pensamiento ascendente*),
- *evaluación y automatización*.

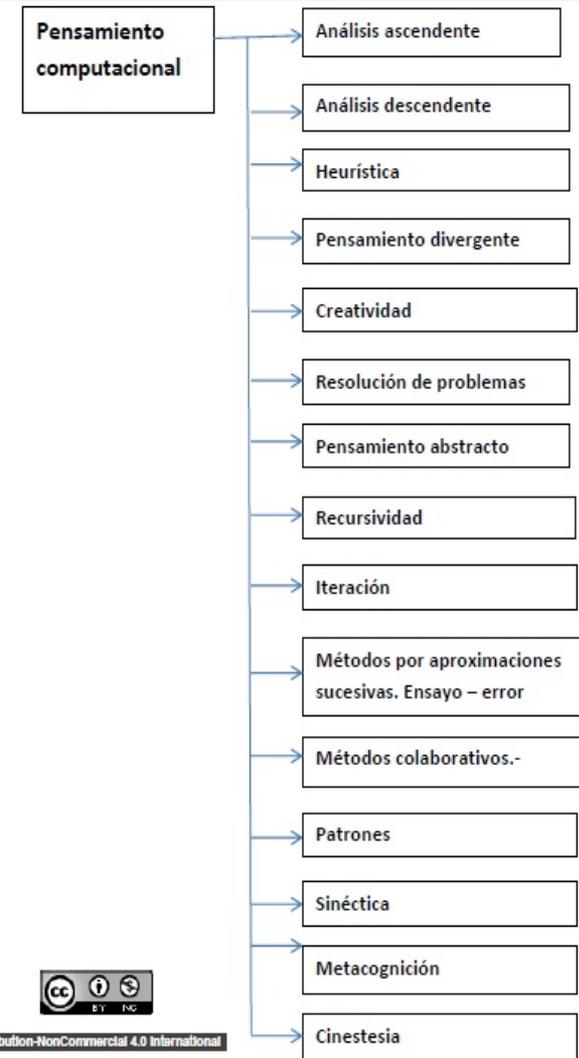
También significa enfoques como

- "*descomponer*" problemas en subproblemas para facilitar (*pensamiento descendente*),
- *creando artefactos computacionales* (generalmente a través de coc
- *reutilizando soluciones, probando y depurando* (*ensayo y error*);
- *refinamiento iterativo* (*iteración*).

Para concluir diciendo que

- "*también implica colaboración* (*métodos colaborativos*) y
- *creatividad!*

Hasta aquí coincidimos en DOCE DE LOS QUINCE ELEMENTOS.



Attribution-NonCommercial 4.0 International

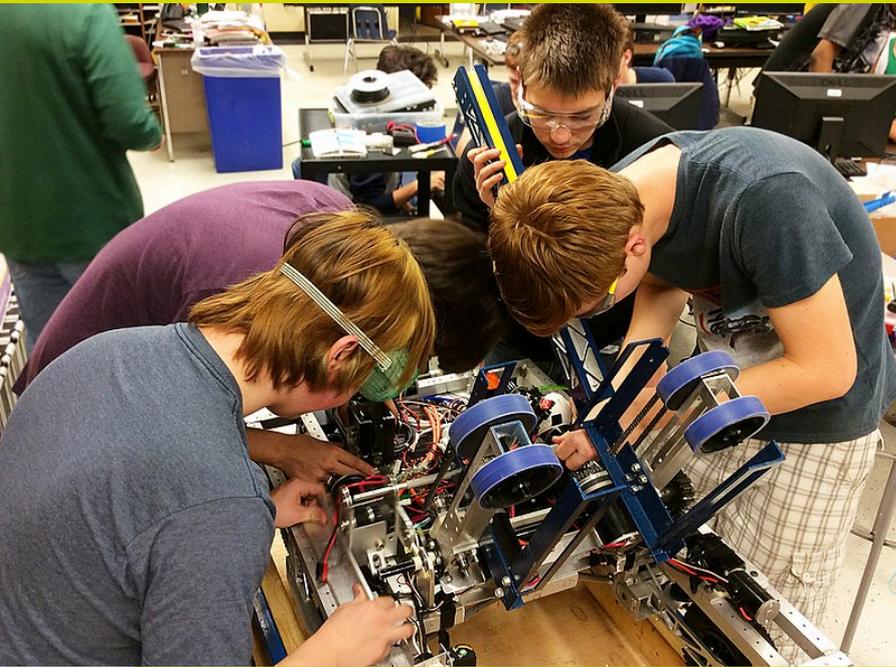
[The 5th 'C' of 21st Century Skills? Try Computational Thinking \(Not Coding\)](#)

Precedentes (2): Wing, 2008



“A veces vemos incluso estos elementos mezclados en formas de pensamiento computacional más complejo: Mirando hacia el futuro vemos un pensamiento computacional más profundo, a través de la elección de la abstracción o las abstracciones más sofisticadas, puede permitir a los científicos e ingenieros modelar y analizar sus sistemas en una escala de magnitud mayor de la que pueden manejar hoy en día. Mediante el uso de capas de abstracción, por ejemplo la descomposición jerárquica, esperamos con ansias cuanto antes: modelar sistemas en escalas de tiempo múltiples y en múltiples resoluciones de 3D; modelar las interacciones de muchos de estos sistemas complejos, para identificar condiciones que fortalecen los puntos y el comportamiento emergente; aumentar el número de parámetros y conjuntos de condiciones iniciales en estos modelos; jugar estos modelos hacia atrás y hacia adelante en el tiempo; y validar estos modelos confrontando con datos reales.”

4.2 Definición por componentes

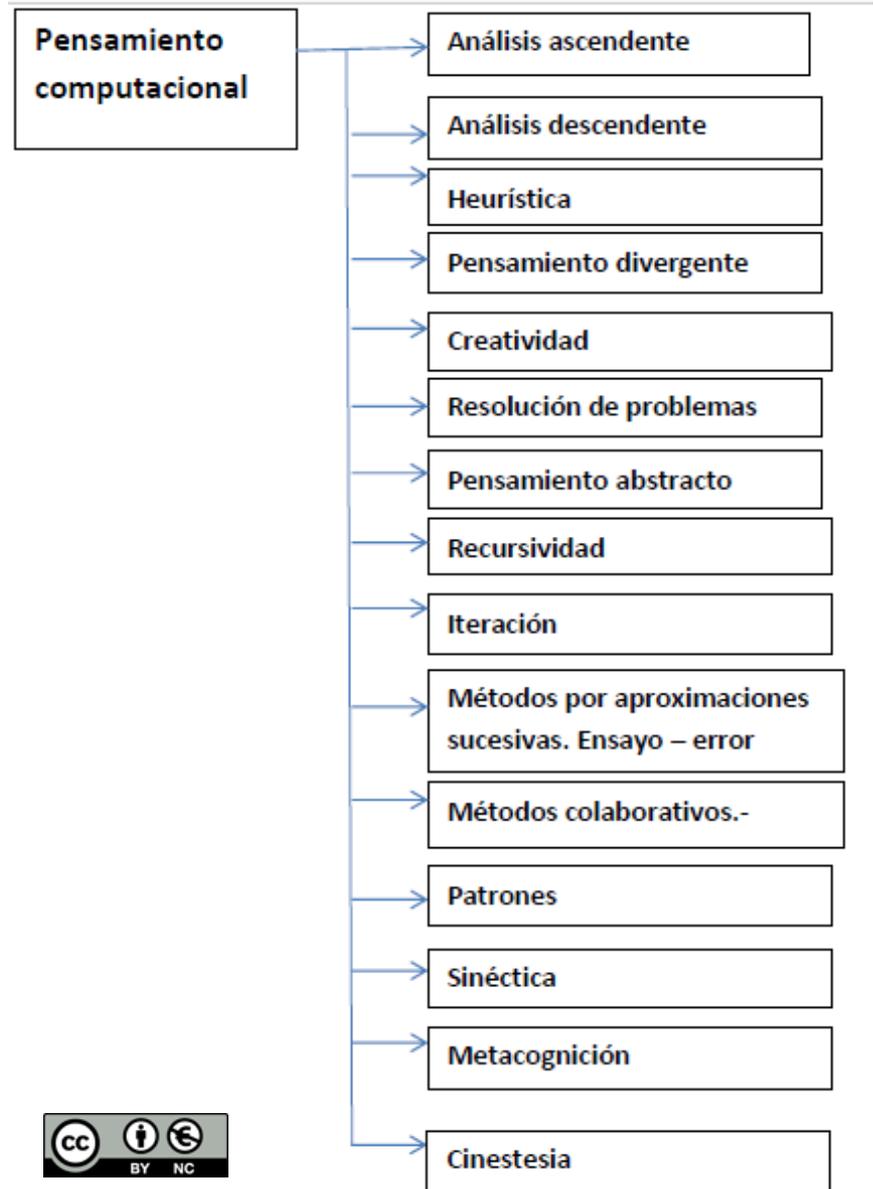


Fuente de imagen: [Wikimedia Commons](#)

- ¿Qué cosas hacen los programadores en su trabajo?
- Si lo analizamos, ¿qué habilidades encontramos?
- ¿Qué elementos cognitivos y qué procedimientos o conjuntos de procedimientos podemos encontrar?

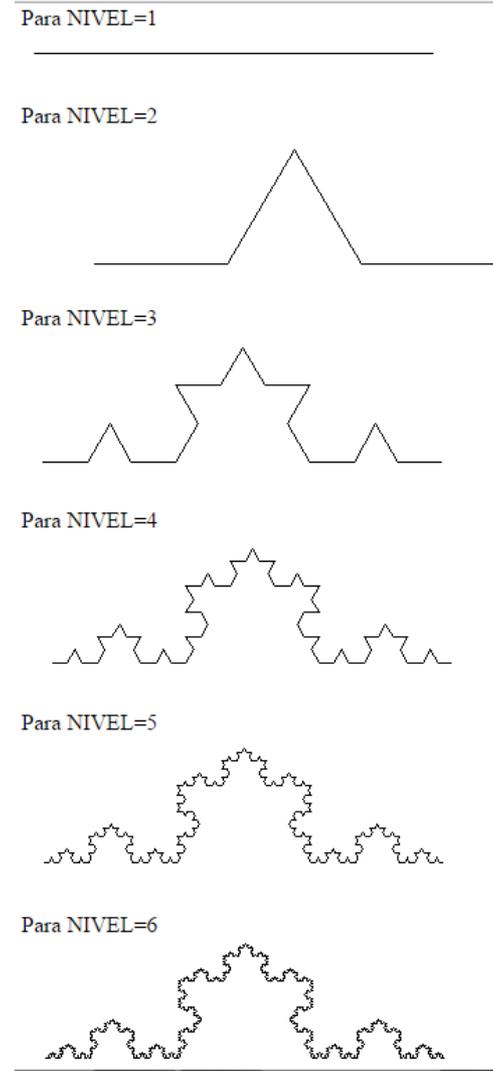
Componentes del pensamiento computacional

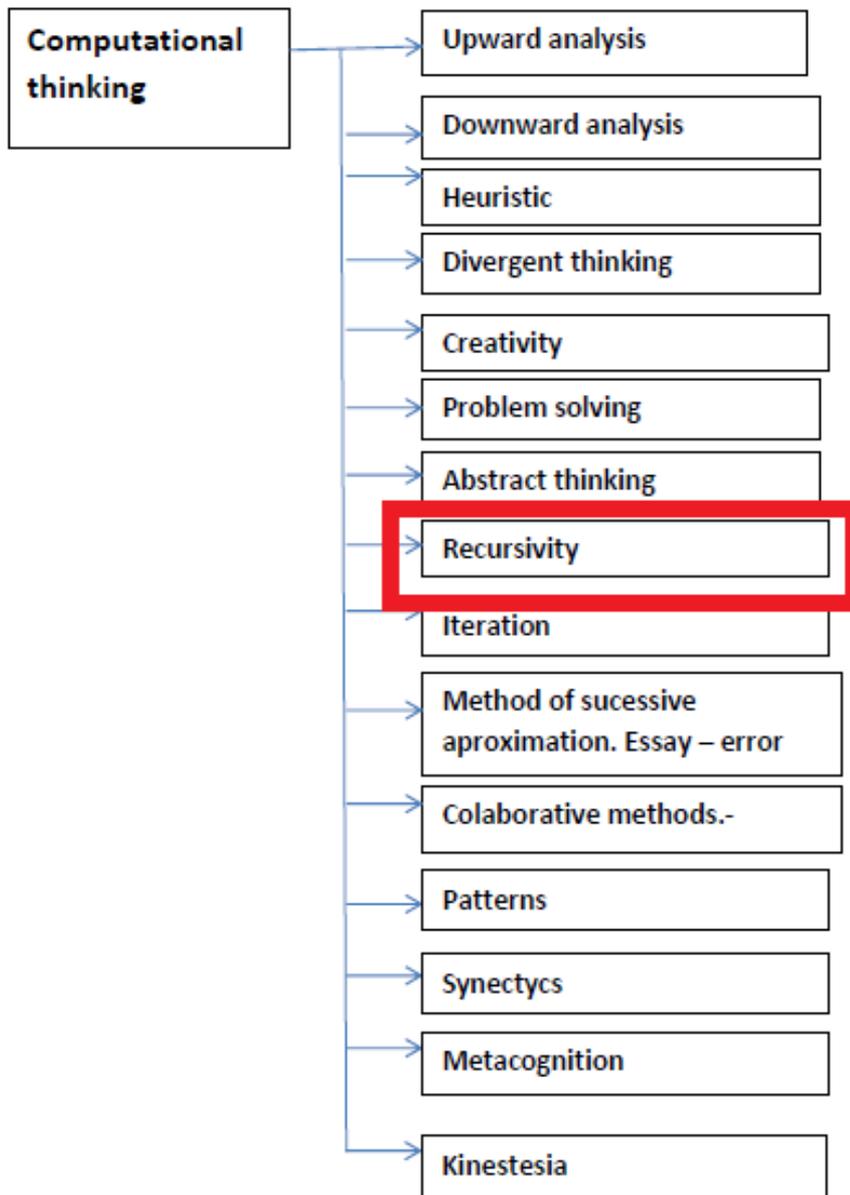
- Necesidad de contar con un corpus curricular y con una relación de habilidades asociadas.



Computational thinking

- Upward analysis
- Downward analysis
- Heuristic
- Divergent thinking
- Creativity
- Problem solving
- Abstract thinking
- Recursivity
- Iteration
- Method of successive approximation. Essay – error
- Collaborative methods.-
- Patterns
- Synectics
- Metacognition
- Kinesthesia





Recursividad

“La facultad de pensar sobre el pensar constituye el atributo crítico que nos distingue de todas las demás especies”.

Michael C. Corballis (2007)

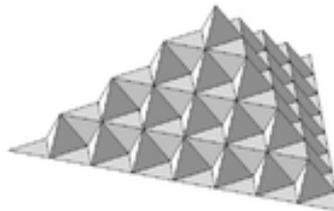
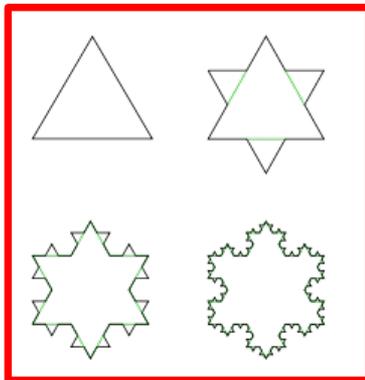
“Je pense, donc je suis” o “Cogito, ergo sum”

René Descartes



$$a^n = a \cdot a \cdot a \dots a \quad \text{ó} \quad a^n = a \cdot a^{n-1} \text{ y } a^0 = 1$$

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1 \quad \text{ó} \quad n! = n \cdot (n-1)! \text{ y } 1! = 1$$



Iteración

La constituyen procedimientos repetitivos

La asociamos a bucles, a instrucciones *FOR TO*, *while*, *do-while*, *repeat*,... y a diagramas de flujo.

Y en general a la construcción de algoritmos repetitivos.

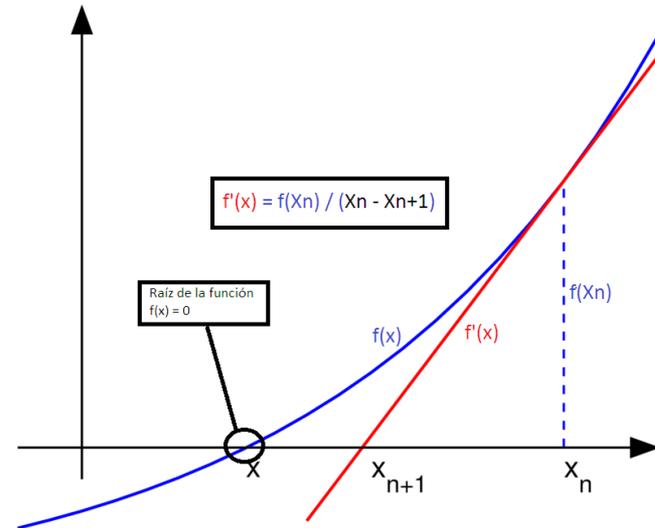


Imagen: [Pixabay](#)



Pensamiento lateral y pensamiento divergente

- Es la forma de pensamiento que está en la génesis de las ideas que no concuerdan con el patrón de pensamiento habitual.
- La ventaja de este tipo de pensamiento radica **en evitar la inercia** que se produce por ideas comunes o comúnmente aceptadas, que limita las soluciones al problema.
- El pensamiento lateral ayuda a romper con esquemas rígidos de pensar, y en consecuencia posibilita obtener ideas creativas e innovadoras.
- El principio contrario es igualmente cierto, estar en un contexto de ignorancia, de prejuicios o de mediocridad inhibe el pensamiento divergente, y la creatividad.



Cinestesia

La **cinestesia** es la rama de la ciencia que estudia el movimiento humano.

Hay aspectos cognitivos y representativos: Cómo se percibe el esquema corporal, el equilibrio, el espacio y el tiempo.

Hay una lógica sensorial que nace de la “sensación o percepción del movimiento, del espacio, del tiempo y de la propia posición”. Así nace el concepto de velocidad instantánea y constructos como son la derivada y la diferencial en matemáticas.

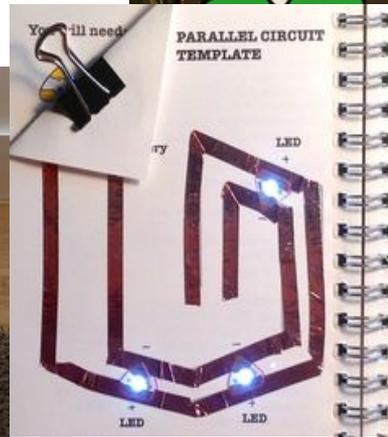
La tortuga de Logo vincula esta lógica con el aprendizaje de la geometría.

A large yellow shape on the left side of the slide, consisting of a vertical rectangle on the left and a triangle on the right that tapers to a point at the top and bottom edges.

4. Unplugged



Unplugged computational thinking



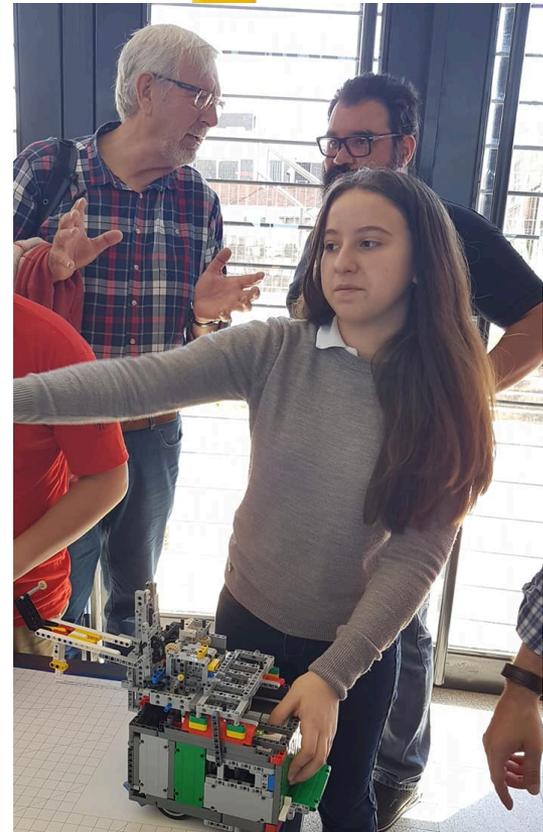
Unplugged

El pensamiento computacional desenchufado (*Computational thinking unplugged*)

- conjunto de actividades,
 - y su diseño educativo, para fomentar en los niños,
 - en las primeras etapas de desarrollo cognitivo (educación infantil, primeros años de la educación primaria, juegos en casa con los padres y los amigos,...)
 - habilidades que
 - pueden ser evocadas para favorecer y potenciar un buen aprendizaje del pensamiento computacional en otras etapas o en la formación técnica, profesional o en la formación universitaria.
- Actividades que se suelen hacer con fichas, cartulinas, juegos de salón o de patio, juguetes mecánicos, etc.



... destrezas de precodificación, cinestesia y activación



Montessori Method's

LA TORRE ROSA

El niño trabaja la lógica e inicia su capacidad de juicio. Así, se prepara para las matemáticas, educa el sentido de la vista, al tiempo que desarrolla la musculatura del puño y la capacidad de concentración.

Necesitarás

- 10 cubos de madera rosa, de 1 cm a 10 cm de arista. Los cubos deben ser macizos para que su peso vaya aumentando de forma significativa.

Elegir los cubos

En tiendas puedes encontrar torres con otras formas, que también te pueden servir. Pero cuidado con escoger bien y no multiplicar los conceptos: colores, ruidos, formas.... ya que esto puede interferir con el aprendizaje. Puedes hacer estos ejercicios con cilindros encajables de tamaños diferentes o con paralelepípedos rectangulares de madera maciza y dura (por ejemplo, haya), de un largo de 20 cm y una altura que vaya de 1 x 1 cm a 10 x 10 cm: es la escalera marrón de María Montessori.

Tres ejercicios

Ejercicio 1

- Pídele al niño que vaya a buscar los diez cubos de la torre, que los traiga y que los coloque aleatoriamente por la alfombra.
- Ve cogiendo cubos y compáralos con los demás utilizando las palabras «el grande», «el pequeño», «el más grande», «el más pequeño». Pon los cubos unos encima de otros para formar una torre armoniosa.

...haga lo mismo.

« He cogido la torre rosa, me gusta colocar los cubos por tamaños. Primero se coloca el más grande. Luego, el que es un poquito más pequeño... Y se acaba con el más pequeño de todos. »
Carl, 5 años



LA CLASIFICACIÓN

Desde muy pequeños, los niños tienen una predisposición natural para clasificar. Podemos proponerles diversas actividades para que adquieran confianza y mejoren su agudeza visual. Los juegos sirven para ayudar al niño a clasificar colores, formas, texturas, tamaños...

No eduquemos a nuestros hijos para el mundo de hoy. Ese mundo ya no existirá cuando sean mayores. Por ello, como prioridad, debemos ayudar al niño a cultivar sus facultades de creación y de adaptación.
María Montessori



Propuestas de actividades.-

1. Preálgebra

Álgebra para niños

Objetivo: Introducir un juego para desarrollo de pensamiento abstracto, preálgebra, en niños.

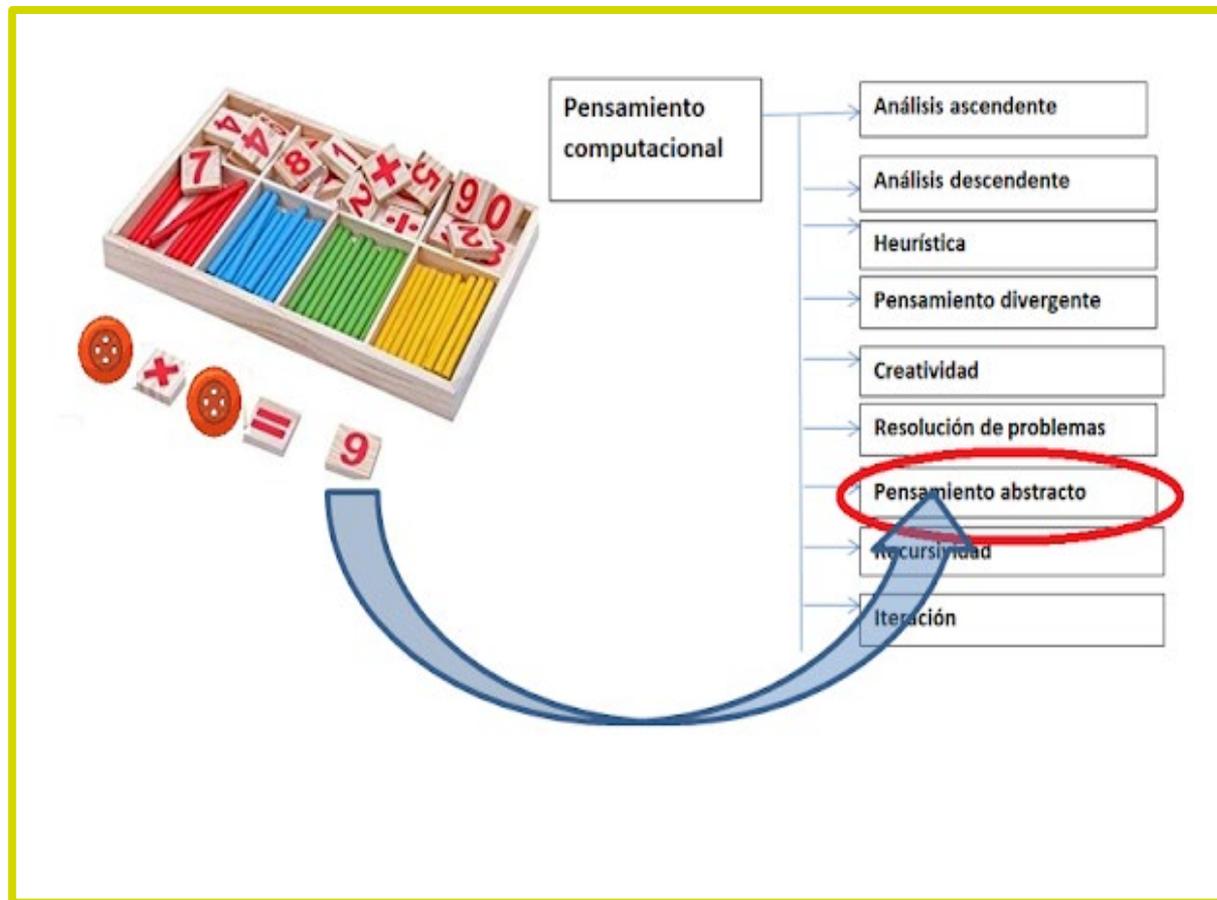
Intervalo de edad: Niños de entre 4 y 6 años.

Materiales: [Youkara Youkara 1 PC](#) es un juego infantil [fabricado en China, cerca de Cantón, por la empresa Youkara](#), que se vende a través Amazon por el precio de 0,89€.



Esta actividad enlaza con el elemento de pensamiento computacional que hemos considerado como **pensamiento abstracto**.

Y como tal puede ser activada para el desarrollo de ese tipo de pensamiento en otra etapa



Propuestas de actividades 2.1

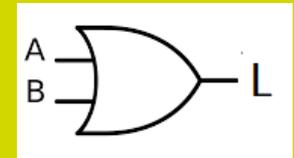
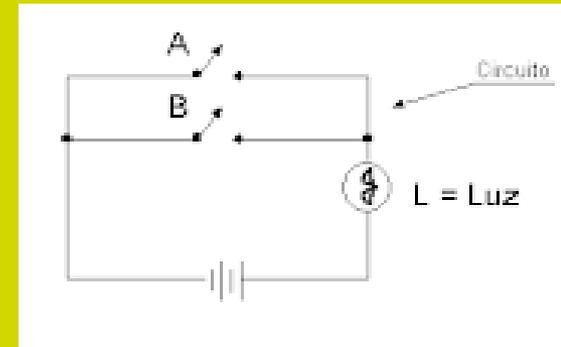
Pegatinas y circuitos lógicos.-

Puertas lógicas. OR

Título.- Puerta lógica AND con pegatinas, leds y circuitos electrónicos

Objetivo.- Se trata de construir con pegatinas de circuitos circuitos lógicos OR, AND y NOT, y que los niños lo manipulen, experimenten reiteradas veces y hablen sobre ello.

Materiales.- Etiquetas adhesivas y circuitos.- Pegatinas de circuito (peel-and-stick electronics for crafting circuits).



A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Helados y chuches

Helados o chuches

Pon ejemplos sencillos de la vida real.

Por ejemplo: tu madre te envía a comprar: “Helados y chuches”.

Comenta las cosas que pueden pasar y en cuál de ellas se cumple el pedido.

También la madre puede decirles que traigan "helados y chuches".

En este caso también tiene que comentar las cosas que puedan pasar y en cuáles de ellas cumple el mandado.

Imagen: [Pixabay](#)



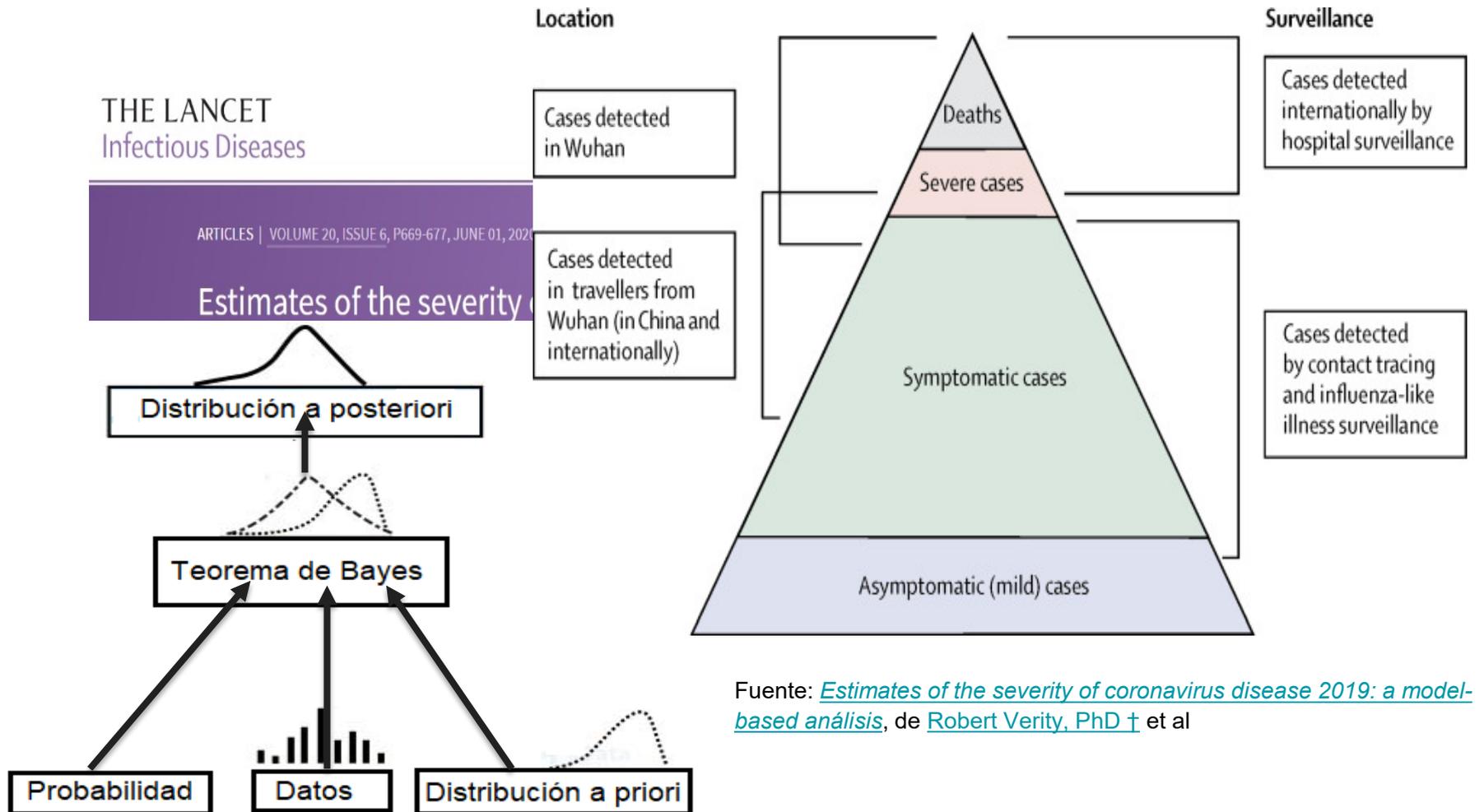
A large yellow shape on the left side of the slide, consisting of a vertical rectangle with a diagonal cut from the top-left corner to the bottom-right corner.

5. Pensamiento bayesiano



Una componente distinta y relevante del pensamiento computacional

Pensamiento bayesiano

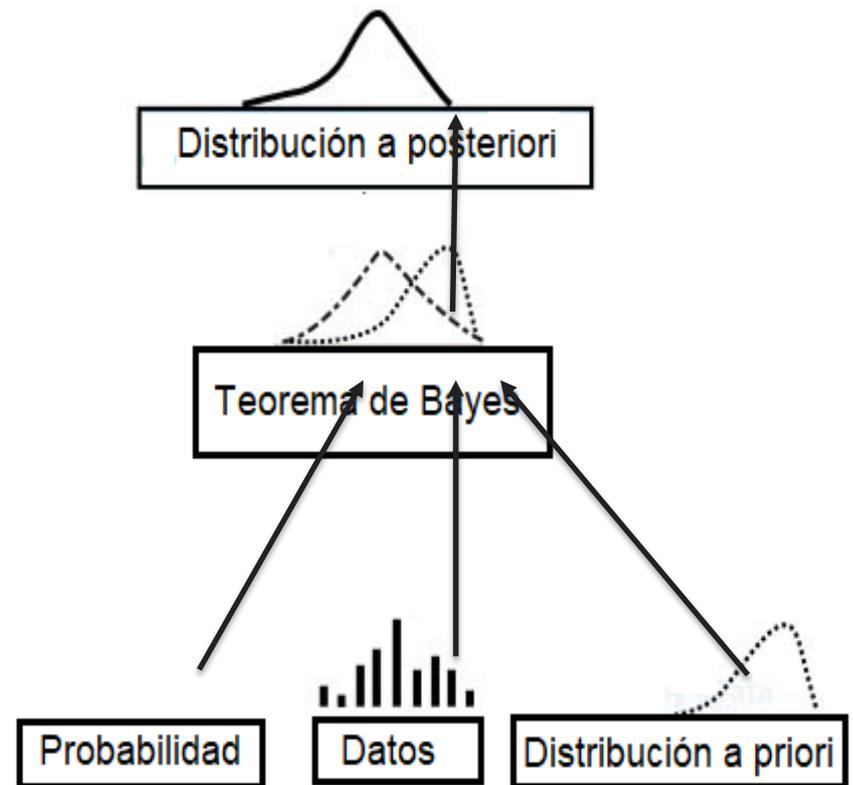


Otro caso

► La lingüística, el aprendizaje automático de lenguajes naturales y el procesamiento del lenguaje natural (PNL). [Libro Bayesian Analysis in Natural Language Processing](#).

► En él se sostiene que el análisis y razonamiento probabilístico es un subcampo del aprendizaje automático aplicado al procesamiento del lenguaje natural (PNL).

► Como en el resto de la tradición bayesiana, pero ahora apoyada por el análisis de grandes conjuntos de datos, la asignación de probabilidad a un suceso se basa en la probabilidad de su inverso (probabilidad a priori), a través del resultado en experimentos conocidos (probabilidad inversa, probabilidad compuesta y teorema de Bayes). En contraposición a la otra gran escuela clásica, la asignación a través de la frecuencia (probabilidad determinista o frecuentista)



¿Qué es el Teorema de Bayes?

$$P(A/B) = \frac{P(B/A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

Por ejemplo, nos permite obtener la probabilidad de que alguien esté enfermo de COVID cuando la PCR da positiva, en función de la probabilidad del suceso inverso:

La probabilidad de que el test PCR dé positivo estando el individuo al que se practica enfermo.

Como se ve, la probabilidad en el segundo caso es muy fácil obtener pasando la prueba PCR a una población de la que sepamos positivamente que esté enferma porque se le ha diagnosticado. Sin embargo, la primera la desconocemos absolutamente.

Lo interesante

El teorema de Bayes en su versión clásica y completa se formula para el caso en que el suceso A se pueda descomponer en un conjunto completo y excluyente de casos elementales. Eso permite obtener la probabilidad de A, o de cualquiera de los sucesos en que se descompone, por la fórmula de la probabilidad compuesta a través de un conjunto de unos cuantos sucesos elementales. Cuando la población es muy grande y son muchos los sucesos elementales, es cuando se utiliza la analítica de datos para computar esas grandes masas de datos, procesarlos y obtener las frecuencias.

La fórmula de Bayes entonces es:

$$P[A_n/B] = \frac{P[B/A_n] \cdot P[A_n]}{\sum P[B/A_i] \cdot P[A_i]}$$

Pensemos que el suceso A es tener el COVID, y que la descomposición en un conjunto de casos completos y excluyentes pueden determinarla los intervalos de edad, las zonas de origen, los perfiles patológicos, etc. En este caso estaríamos en el supuesto que nos ofrece la revista *The Lancet*, cuyos resultados son potentísimos con un aparataje matemático muy simple.

Conclusiones para la práctica

Del *pensamiento computacional bayesiano* o del *pensamiento computacional pervasive* (omnipresente)

en la formación en nuestros alumnos,

¿qué conclusiones podemos sacar para la práctica, para que esos aprendizajes, conceptos y habilidades puedan ser activados en su formación universitaria o profesional?

Y sobre todo,

¿qué diseño curricular y

qué diseño instruccional haremos para que ello sea posible en Primaria, Secundaria (K-12) y Bachillerato (High School)

Conclusiones para la práctica

Joshua M. Rosenberg (2020)

- ▶ abordar el problema directamente por los alumnos y crearles habilidades para ello.
- ▶ se trata de que los estudiantes desarrollen habilidades para establecer modelos y patrones en la ciencia a partir de grandes masas de datos y, obviamente, a partir del Teorema de Bayes.
- ▶ sin penetrar en la naturaleza de éste, sino simplemente con la aplicación de herramientas que los integren (análisis de datos a partir de resultados preliminares y fórmula de Bayes) para el establecimiento de relaciones y conexiones entre hipótesis previas y determinadas leyes científicas, que se postulan previamente de forma hipotética,
- ▶ se trata de que los alumnos aprendan la lógica, la dinámica y la naturaleza de la ciencia. También de su método y de su lenguaje.
- ▶ lo que se desarrollaría, según esta tendencia, no es un pensamiento computacional, tal como lo hemos considerado, sino un pensamiento científico. O mejor un método que ahora se ve como muy frecuente, potente y necesario:

La combinación de la Fórmula de Bayes con el análisis de grandes datos. El aprendizaje de una nueva metodología científica.

Conclusiones para la práctica (II)

- que los alumnos aprendan qué es el Teorema de Bayes y utilicen su naturaleza profunda con el fin de aplicarlo a la resolución de problemas concretos de la vida real de la ciencia, las artes o la profesión, de igual forma a como se hacía con otros elementos del Pensamiento Computacional.
- Teniendo en cuenta que el aprendizaje es algo complejo, profundo. Con dominio (*mastery learning*): Con comprensión, atribución de sentido e incorporación al bagaje de ideas, métodos, procedimientos y valores del alumno, que el alumno puede trabajar con estos aprendizajes de forma autónoma y, por último, que puede transferirlo a situaciones nuevas y originales. Analizando y adquiriendo además la habilidad de reconocer cuáles son los problemas que se resuelven con estos métodos. Pero que, sobre todo, es un aprendizaje en el sentido de que admite una evaluación basada en el reconocimiento de ese dominio, en el logro de cada alumno.
- No hemos encontrado ningún caso en que esto se plantee de forma similar a como se hace con el Pensamiento Computacional, con las mismas características, en ningún sitio. Lo cual no le resta importancia, sino que revela que es un planteamiento muy temprano.

El fundamento de esta práctica educativa es similar al de *unplugged*: El principio de activación.

Pensamiento bayesiano: Una componente de pensamiento computacional

una instrucción que incluyese el pensamiento bayesiano en una fase temprana, en Secundaria, con la fórmula de la probabilidad inversa, permitiría **activar estos aprendizajes**

ψ
A X

PsyArXiv Preimpresiones

RED

Distance Education Journal

Electronic ISSN: 1578-

[Current](#) [Archives](#) [Announcements](#) [About](#) ▾

Q Search

Bayesian
for To



[Home](#) / [Archives](#) /

Vol. 21 No. 68 (2021): Education in Mathematics, Computational Thinking and STEM supported by digital technology. Its instructional design. The activation principle.

/
[Computational Thinking](#)

The bayesian thinking, a pervasive computational thinking

[PDF \(Español \(España\)\)](#)

Miguel Zapata-Ros

<https://orcid.org/0000-0003-4185-5024>

Yamil Buenaño Palacios

<https://orcid.org/0000-0003-4420-9298>

[PDF](#)

How to Cite

Zapata Ros, M., & Buenaño Palacios, Y. The

Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)



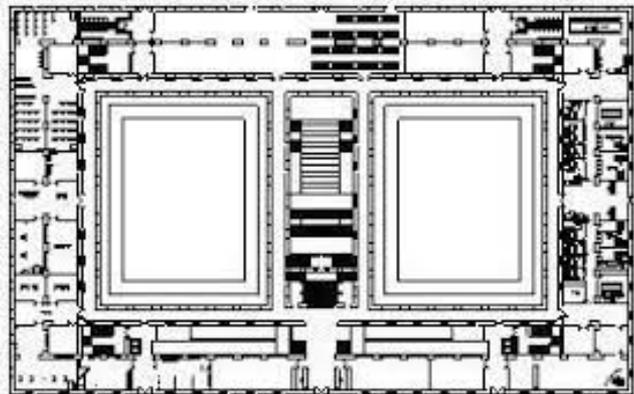
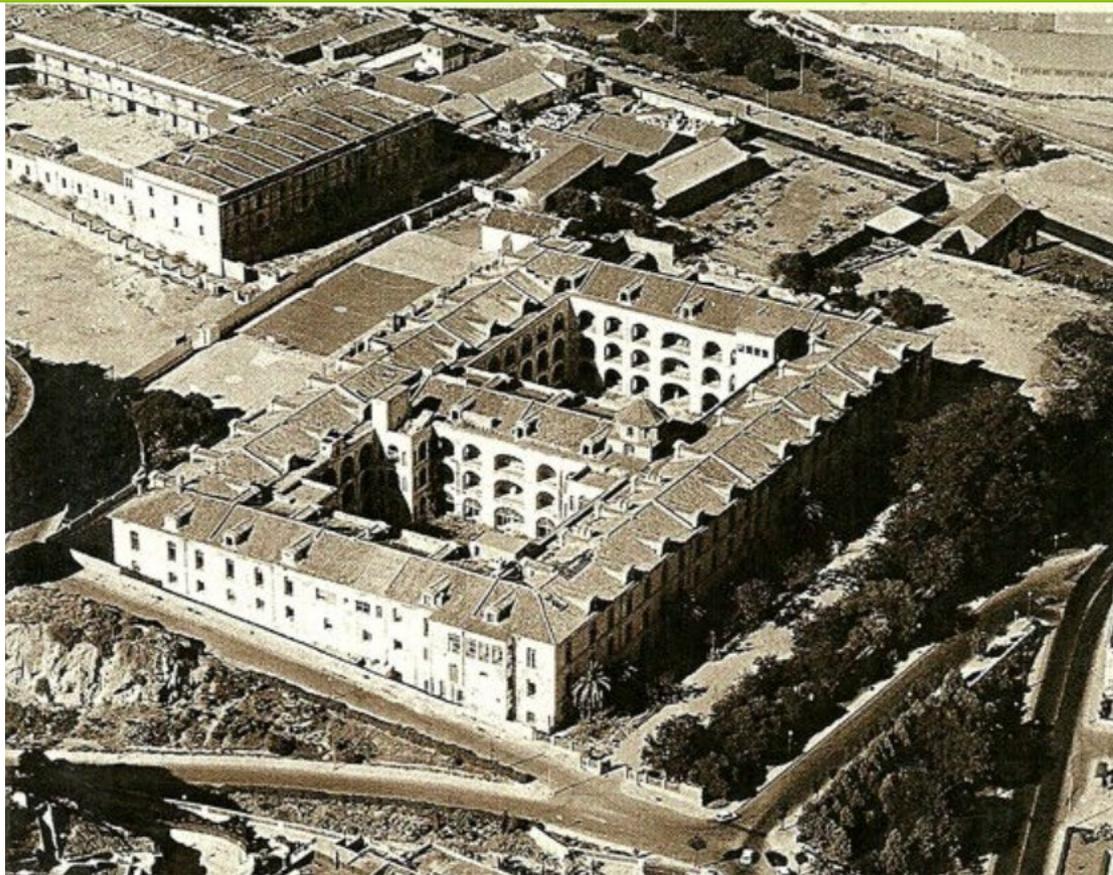
Eric-Jan Wagenmakers

Illustrations by Viktor Beekman

10.31234 / osf.io / w5vbp

**¡MUCHAS GRACIAS
POR VUESTRA
ATENCIÓN!**

mzapata@um.es
www.um.es/ead/mzapata



<https://red.hypotheses.org/2150>

Hospital de Marina ejemplo de Heurística y de Aprendizaje Divergente

- Se define Heurística como un saber no científico, pero que se aplica en entornos científicos. Relativo a técnicas basadas en la experiencia para la resolución de problemas, al aprendizaje y al descubrimiento de propiedades o de reglas.
- Los métodos heurísticos no tienen el valor de la prueba sobre los resultados obtenidos con ellos, tienen más bien el valor de la conjetura o de la “regla de oro”, ni tienen tampoco la garantía de que la solución que se obtiene es única ni es la óptima.
- Este saber se obtiene frecuentemente mediante la observación, el análisis y el registro, como un conocimiento derivado del estudio de los hábitos de trabajo de los científicos para resolver problemas.
- Cada uno de los procedimientos que constituyen ese saber es un heurístico.

¡Muchas gracias!

#WEBINARSUNIA

@UNIAINNOVA @UNIAUNIVERSIDAD

Créditos

Presentación diseñada a partir de plantilla adaptada de [Slidesgo](#), con iconos de [Flaticon](#) e imágenes e infografías de [Freepik](#)

Fuentes usadas: Arial

Colores usados:



Contenido publicado bajo licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)