



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MEXICO



Metacognición y evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje

Taller Virtual

Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería - ACOFI

DRA. ADRIANA CASTILLO ROSAS

adriana.ciidet@gmail.com





Dra. Adriana Castillo Rosas

- Profesora - Investigadora educativa en el CIIDET
- Principales líneas de investigación: Estudios sobre formación de ingenieros; Didáctica de las Ciencias y Educación a Distancia

adriana.ciidet@gmail.com



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

www.ciidet.edu.mx

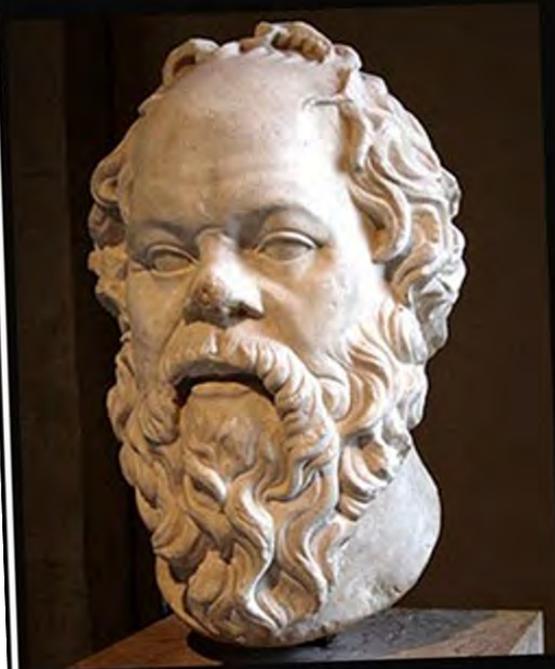


www.tecnm.mx

254 instituciones

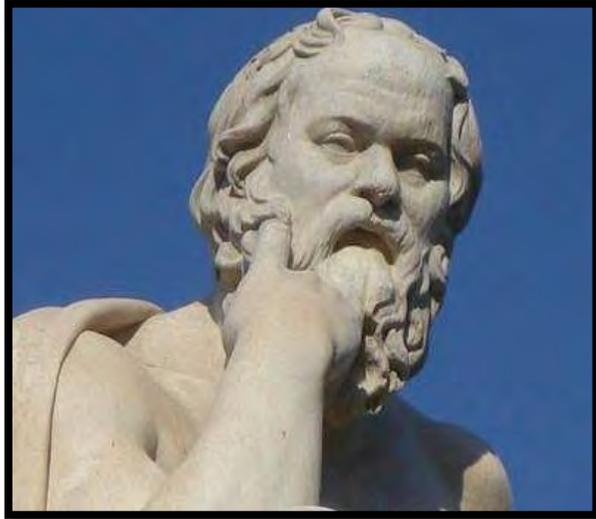


Cd. De Santiago de Querétaro,
Estado de Querétaro



Sólo sé que no sé nada; y esto cabalmente me
distingue de los demás filósofos, que creen
saberlo todo.

(Sócrates)



Sócrates realizó
una
METACOGNICIÓN

Yo solo (yo, y no otros, no a través
de otros)

sé (acto de conciencia,
observación de sí mismo)

que **no sé nada** (autoevaluación)



Pero, si Sócrates fuera estudiante de una licenciatura (o cualquier nivel educativo) en América Latina y respondiera algo así en un examen

¿Qué sucedería?

POR SUPUESTO... ¡REPROBADO AUTOMÁTICAMENTE! Y Sócrates pasaría a ser una cifra más de la estadística de los reprobados o incluso desertores.



[Iconos Vectores por Vecteezy](https://es.vecteezy.com/vectores-gratis/iconos)



*Y entonces...
¿debería saberlo
todo?*

*Peero... Ni yo
mismo sé qué
tanto sé!!!*

- El enfoque educativo que se emplea en la mayoría de las instituciones Educativas en América Latina promueve la **medición** de los aprendizajes a través de diferentes objetos **tradicionalmente empleados**: el examen, la exposición, etc. Todas comparadas ante “**escalas correctas**” que sancionan el error.

- Excelente = 10
- Muy bueno = 9
- Bien = 8
- Regular = 5

Seguimos
siendo
tradicionales...
aunque lo crean



Pero, ¿entonces al hacerse esta pregunta Sócrates tenía problemas de aprendizaje?

¿Acaso no puso la suficiente atención? ¿interfirió su estilo de aprendizaje?



En realidad estaba en pleno proceso de aprendizaje pues al tener consciencia de lo que no sabe, puede identificar lo que le falta para saber.

*Ahora es capaz de determinar los **límites de su propio conocimiento***



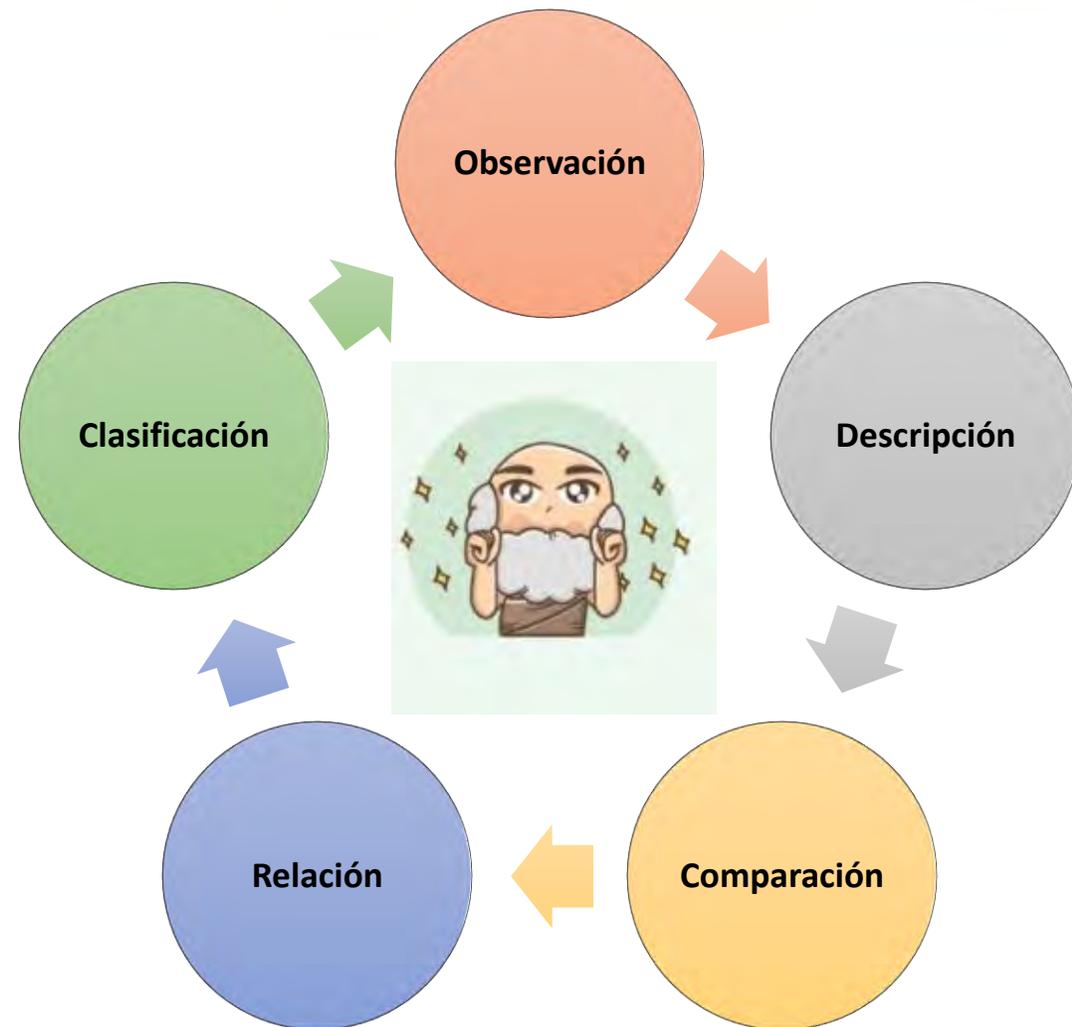
¿Cómo logró Sócrates ser
consciente de lo que se sabe, o
mejor dicho de lo que no sabe?





Para comenzar empleo las cinco habilidades básicas del pensamiento

observación, comparación,
relación, clasificación y
descripción





OBSERVACIÓN

- Observar: **fijar la atención** en algo (objeto, evento, situación) o alguien

- MOMENTO CONCRETO es el momento inicial en el que a través de los sentidos se recibe información sobre las características del objeto observado
- MOMENTO ABSTRACTO: Reconstrucción mental de los datos obtenidos

- Puede ser primaria o directa
- Puede ser de fuentes secundarias como la lectura de un libro

¿pero realmente observamos?



OBSERVACIÓN

OBSERVA



interpreta



PERCIBE



Exposición 'Mirós Barcelós' © Gemma Casanovas

PERCIBIDO



interpreta



RECREA LO
OBSERVADO



OBSERVACIÓN

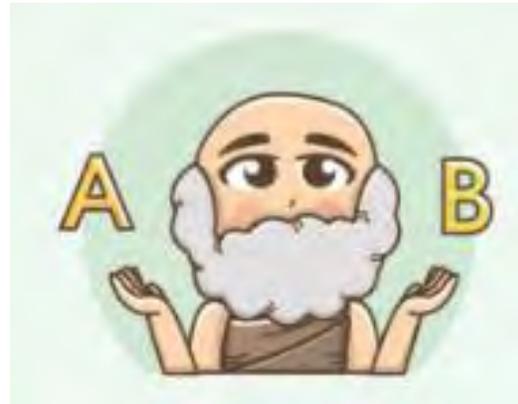
PERCIBIDO



interpreta



RECREA LO
OBSERVADO



SE OBSERVA



interpreta



SE PERCIBE

SE OBSERVA A SÍ MISMO



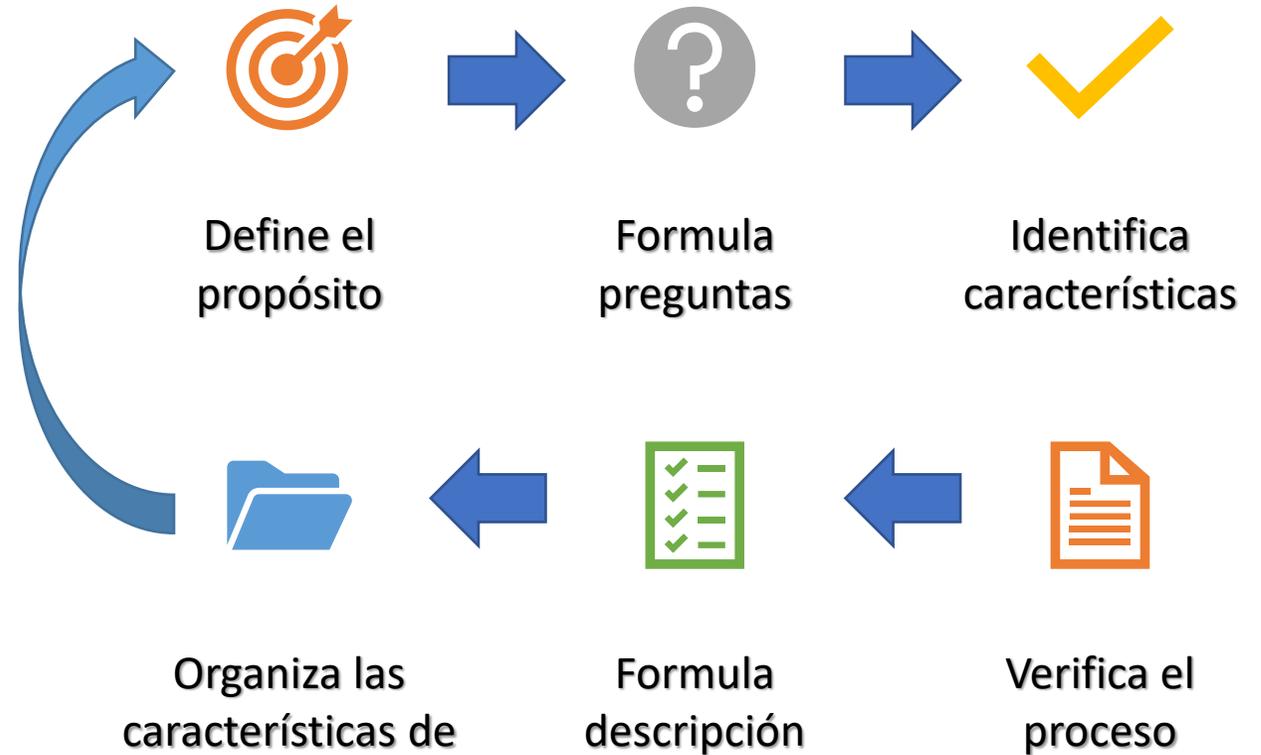
Proceso de observación (ideal en las escuelas)



¿En serio debo hacer todo eso?



¡Qué bueno que aún no existían los “procesos”!





UVE GOWIN



3- MARCO CONCEPTUAL:

- ✓ **Estática de los cuerpos:** Estudia los casos en que los cuerpos sometidos a la acción de varias fuerzas no se mueven, toda vez que estas se equilibran entre sí.
- ✓ **Primera condición de equilibrio:** para que un cuerpo este en equilibrio, la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el debe ser cero.

$$\sum \vec{F}_x = 0$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

2- Determine la tensión en cada una de las cuerdas.

- La masa de las cuerdas es despreciable ¿por qué?

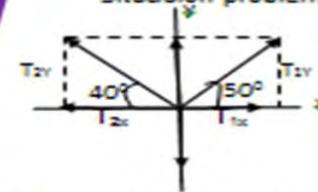
5- CONCLUSIONES:

La tensión en cada una de las cuerdas es de 375.39 al noroeste y 314.93 al noreste, respectivamente.

La masa de las cuerdas se ~~considera~~ como despreciables, ya que son consideradas como ideales.

4- MARCO PROCEDIMENTAL:

- 1- Lectura y análisis crítico del problema a resolver.
- 2- Planteamiento del marco conceptual.
- 3- Representación grafica de la situación problemática.



Como el cuerpo está en equilibrio:

$$\sum F_{1x} = 0$$

$$\sum F_{1x} = T_{1x} + (-T_{2x})$$

$$\sum F_{1x} = T_1 \cos 50^\circ - T_2 \cos 40^\circ = 0$$

$$\sum F_{1x} = T_1 \sin 50^\circ + T_2 \sin 40^\circ - 490\text{N} = 0$$

$$\sum F_{1y} = 0$$

$$\sum F_{1y} = T_{1y} + T_{2y} + (-W)$$

$$T_1 \cdot 0.64280 = T_2 \cdot 0.7660$$

$$T_1 \cdot 0.7660 + T_2 \cdot 0.6428 = 490\text{N}$$

$$T_1 / T_2 = 0.7660 / 0.6428 \text{ como } T_1 \text{ está en términos de } T_2, \text{ esto es:}$$

$$T_1 / T_2 = 1.192$$

$$T_1 = T_2 \cdot 1.192$$

Por tanto: $T_2 = 314.93\text{N}$ y $T_1 = 375.39\text{N}$

1- Determinación de la tensión que experimentan dos cuerdas al suspender una lámpara.



DESCRIPCIÓN

Dar cuenta de forma detallada de las características o componentes lo que se observa

- DESCRIPCIÓN INFORMAL: regularmente es oral, pero puede ser dibujada
- DESCRIPCIÓN FORMAL: Oral, escrita, dibujada
- Los aprendices podrán ayudarse a describir empleando preguntas diversas
 - **Personas:** ¿Quién es? ¿Cómo es? ¿Cómo se llama? ¿Qué edad tiene? ¿A qué se dedica?
 - **Objetos:** ¿Qué es? ¿Qué tiene? ¿Qué hace? ¿Qué función realiza? ¿Para qué se usa?
 - **Eventos o situaciones:** ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Por qué? ¿Quiénes? ¿Qué pasó?



DESCRIPCIÓN

Dar cuenta de forma detallada de las características o componentes lo que se observa



Observo características, detalles, relaciones, condiciones...

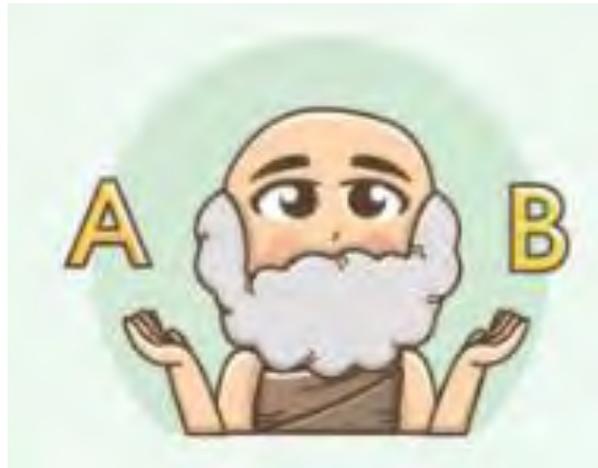
Si observo **memorizo e interpreto** cada detalle,

Si interpreto – soy capaz de **describir detalles** (aunque podría no tener una memoria fotográfica)



COMPARACIÓN

- Las características descritas del objeto de observación permiten encontrar **semejanzas o diferencias** entre objetos, situaciones, personas, problemas

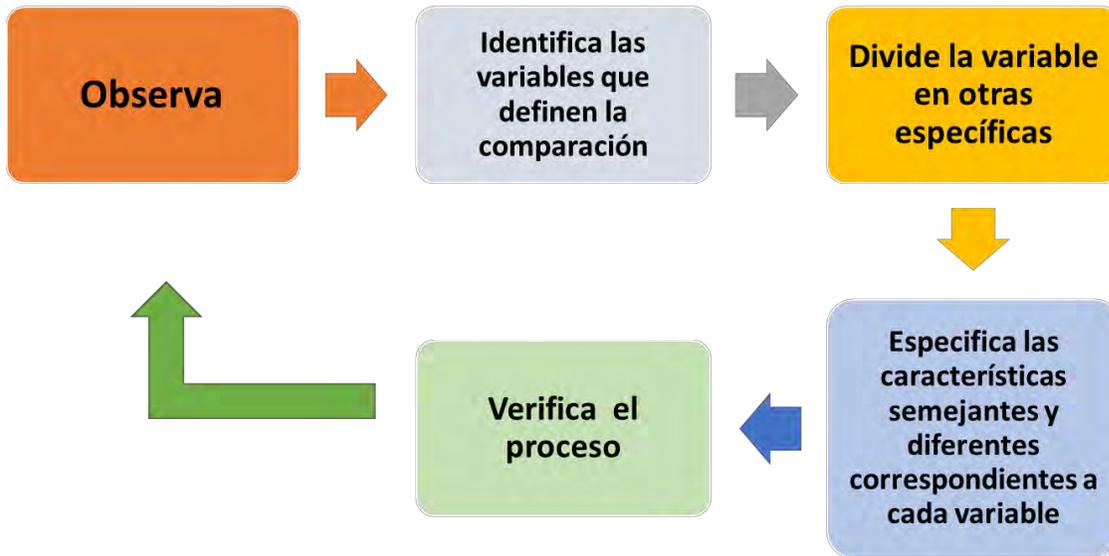


- La comparación de objetos permite asignar un lugar especial en la memoria a cada uno.
- Se distingue lo que **ES**, y lo que **NO ES**



COMPARACIÓN

Proceso (escolar) de comparación



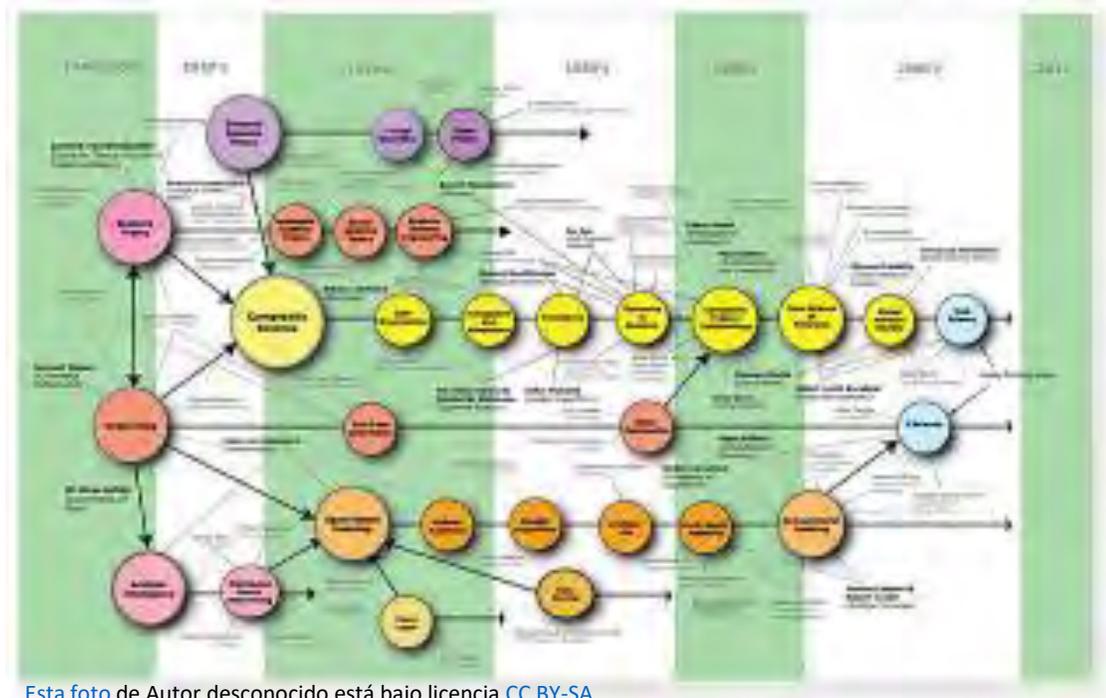
*Insisto...
¡Qué bueno que
aún no existían
los “procesos”
en mi época!*





RELACIÓN

La relación permite establecer nexos entre las **características** del objeto o situación observados, y se logra una vez que se ha realizado la comparación.



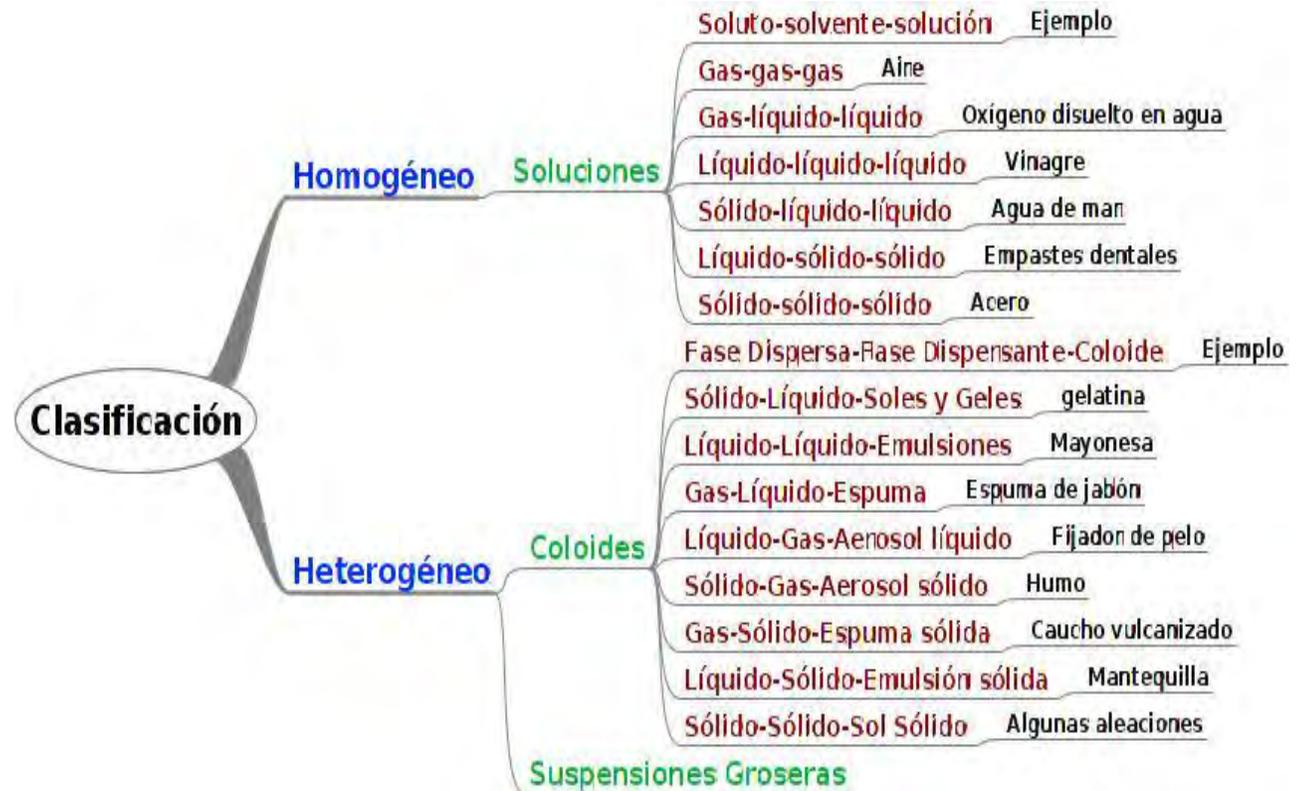
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

adriana.ciidet@gmail.com



CLASIFICACIÓN

- Permite **agrupar** a los objetos o situaciones por conjuntos o clases
- **Categorizar** (Conjunto de características)



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY](#)

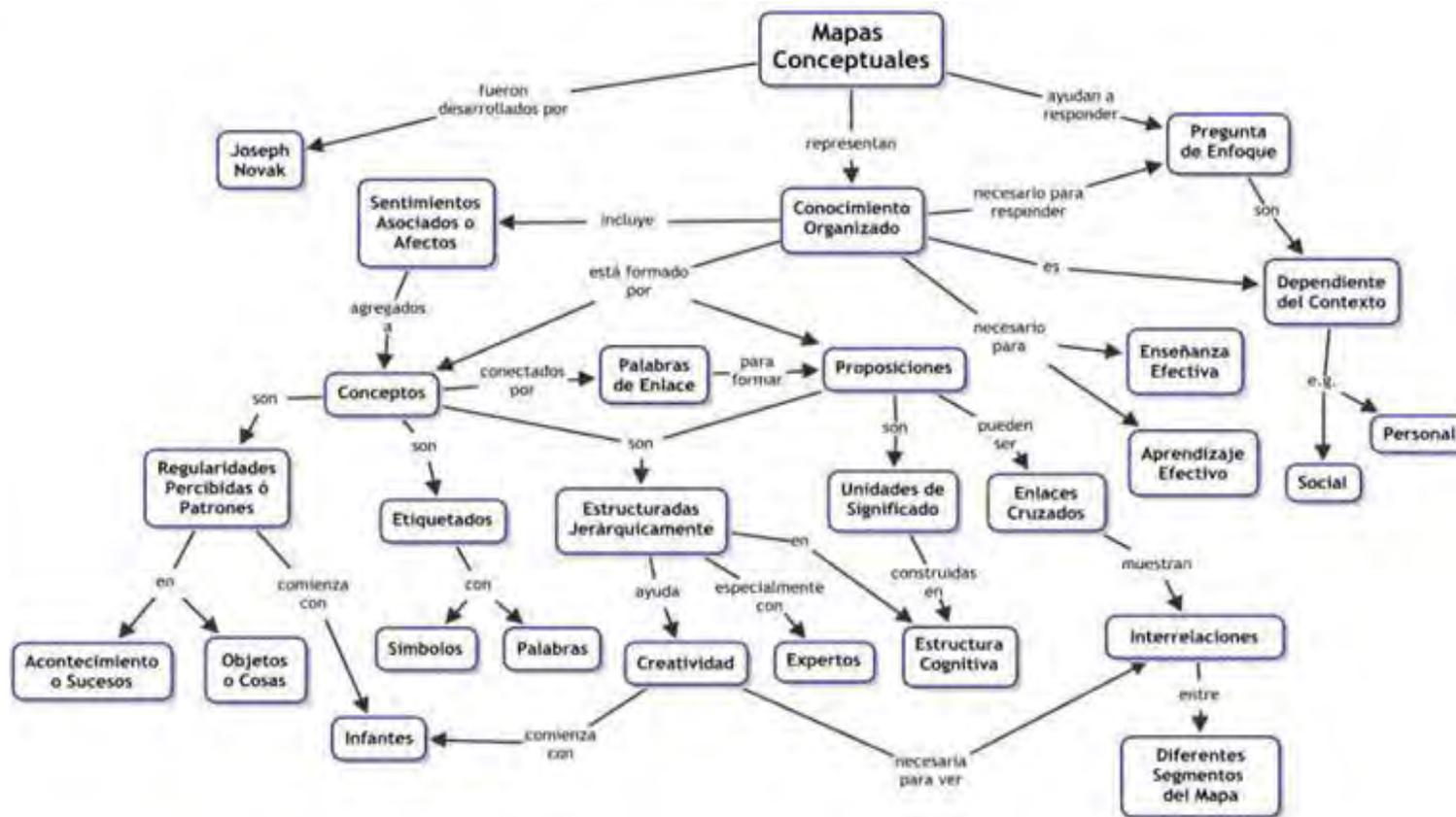


CLASIFICACIÓN

- Permite el procesamiento de la información.
- Facilita a las personas la interpretación de los hechos con los que interactúa cotidianamente.
- La categorización es esencial para el desarrollo de **aprendizaje verbal significativo (estructuración jerárquica de la información)**, que a su vez propicia la **generación de ideas y conceptos** (fundamental para el autoaprendizaje)

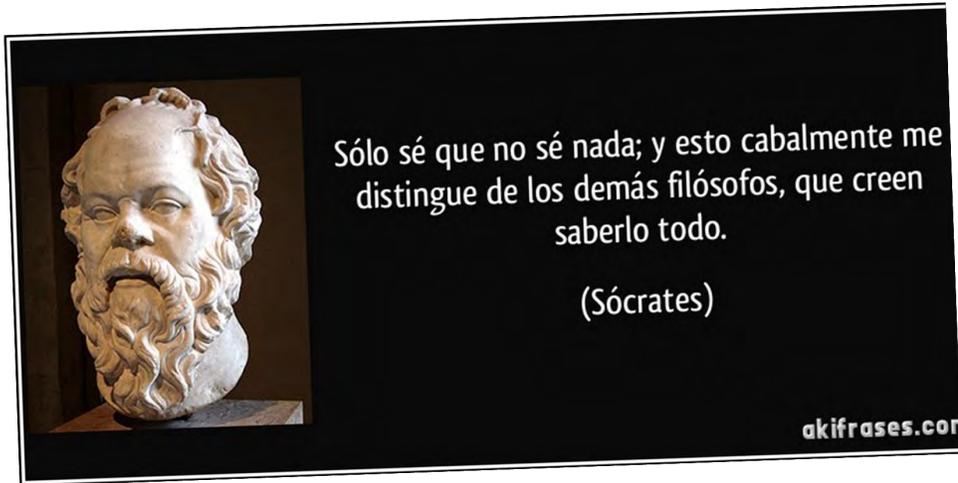


CLASIFICACIÓN

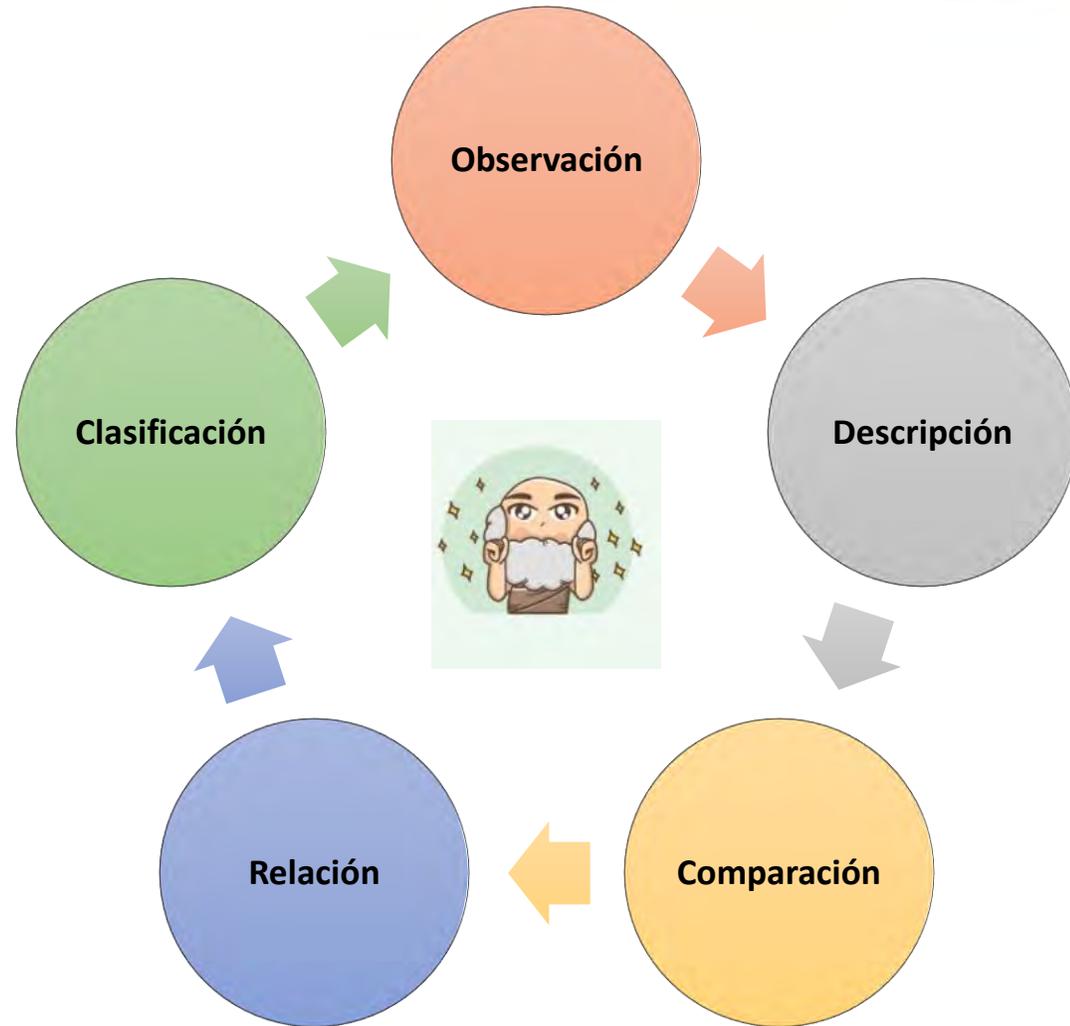


Pues he confirmado que "Yo solo sé que no sé nada"





Las cinco habilidades básicas del pensamiento son imprescindibles para lograr actos de metacognición... como el de Sócrates





¿Cómo logró Sócrates ser consciente de lo que se sabe, o mejor dicho de lo que no sabe?



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](#)

*Hallazgo No. 1
Empleó las 5
habilidades básicas
del pensamiento*

Metacognición

SEGUNDO HALLAZGO





Metacognición

Conocimiento de los procesos cognitivos propios y sus resultados

Aprendizaje de las propiedades relevantes de la información

Reconozco mis propias capacidades para pensar



Reconozco lo que sé, y lo que no sé también

Si no somos capaces de observar, no somos capaces de observarnos a nosotros mismos



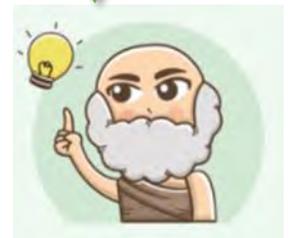
*Si no somos capaces de **observar**, no somos capaces de observarnos a nosotros mismos*

Analiza la forma como observo

Es el fundamento para el pensamiento crítico y creativo

“Esto está mal, y mi propuesta para mejorar es...”

Hago algo que nadie más ha hecho





Es el fundamento
para el
pensamiento crítico
y creativo



*“Yo solo sé que
no sé nada”*



**Reconozco mis
limitaciones y
actúo para
superarlas**

- ¿Los estudiantes son conscientes de sus carencias en la lecto-escritura?
- ¿Son conscientes de las carencias puntuales que les impide resolver con solvencia problemas de matemáticas?
- ¿Son conscientes de las implicaciones que ambas carencias tienen en el aprendizaje de diversos temas?
- ¿Los hemos entrenado para que resuelvan esos problemas?
- ¿Los docentes son conscientes de sus carencias de lecto-escritura?
- ¿Son conscientes de sus limitaciones comunicativas?
- ¿Son conscientes de las carencias que tienen respecto a algunos temas que deben impartir sus clases?
- ¿Los hemos entrenado para que resuelvan esos problemas?



Metacognición

Conciencia sobre su pensamiento efectivo y análisis de los propios hábitos de pensamiento

AUTORREGULACIÓN

procesos

Auto observación

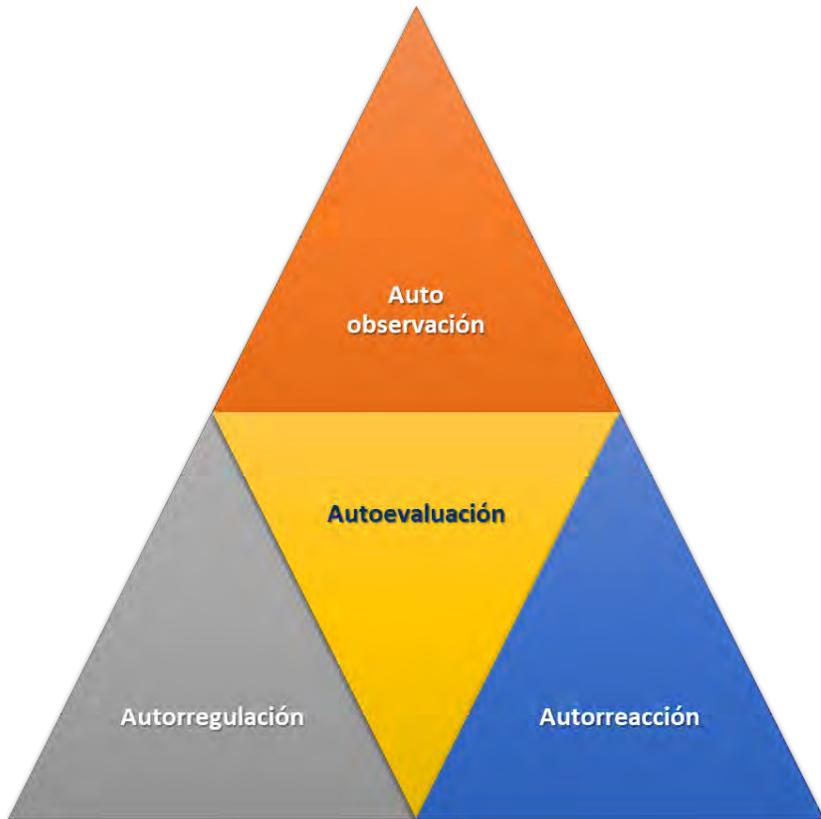
Autoevaluación

Autorregulación

Autorreacción



Metacognición y evaluación



Lo que debería importarnos

- *El grado en el cual los alumnos son metacognitivamente, motivacionalmente y conductualmente activos en su aprendizaje”*

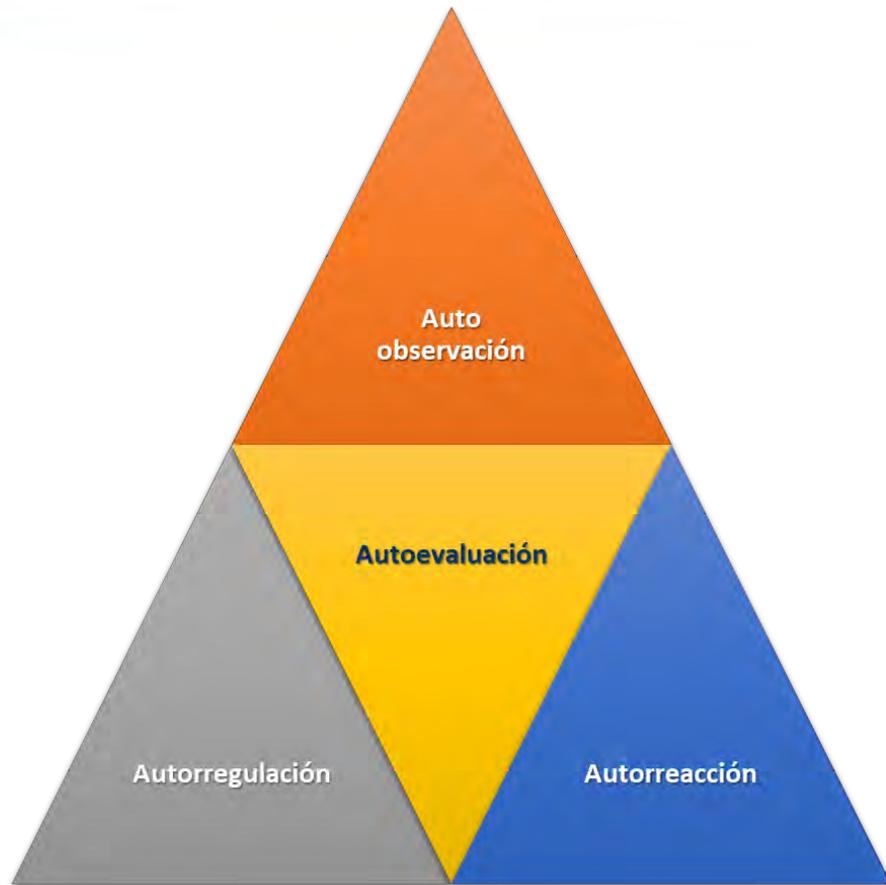


¿Qué se evalúa regularmente?

- **la conducta observable**
ESTÍMULO - RESPUESTA

Lo que se prioriza en las escuelas (medible)

iii¿Qué le pasó a la humanidad?!!!



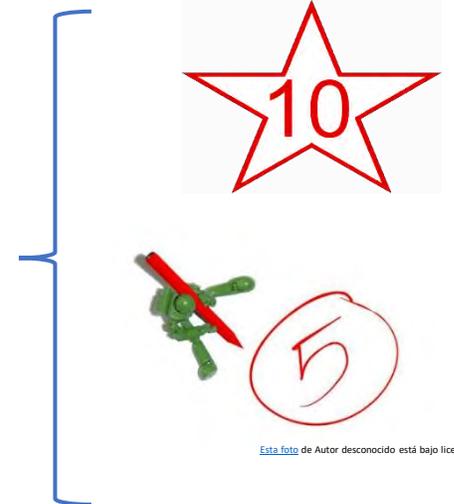
LA BASE ES EL ERROR



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



El Fracaso como elemento esencial en la Metacognición

- La Metacognición requiere de los fracasos
- *No podemos observarnos centrándonos únicamente en los éxitos.*



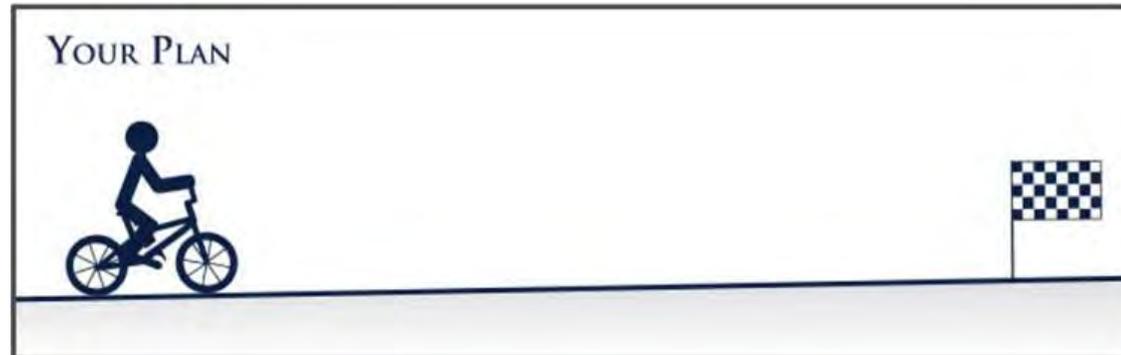
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



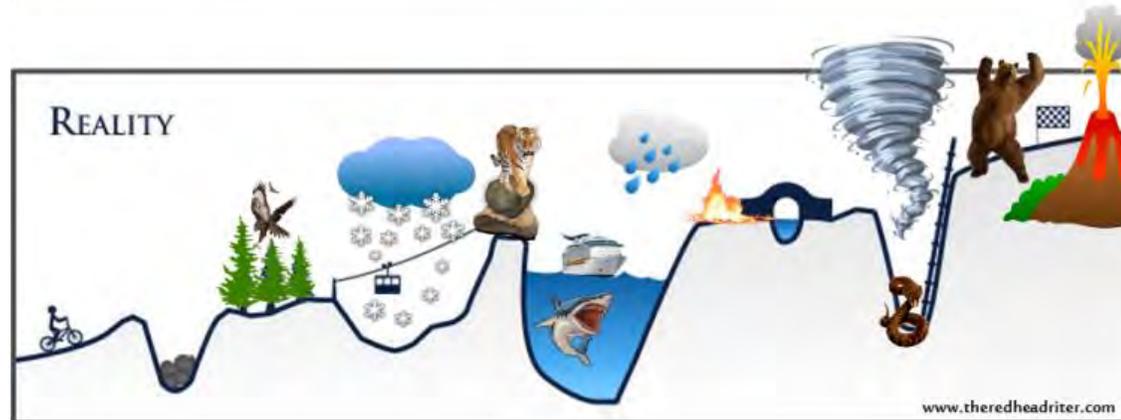


Mientras tanto...

Como se imagina el
aprendizaje en un
sistema tradicional



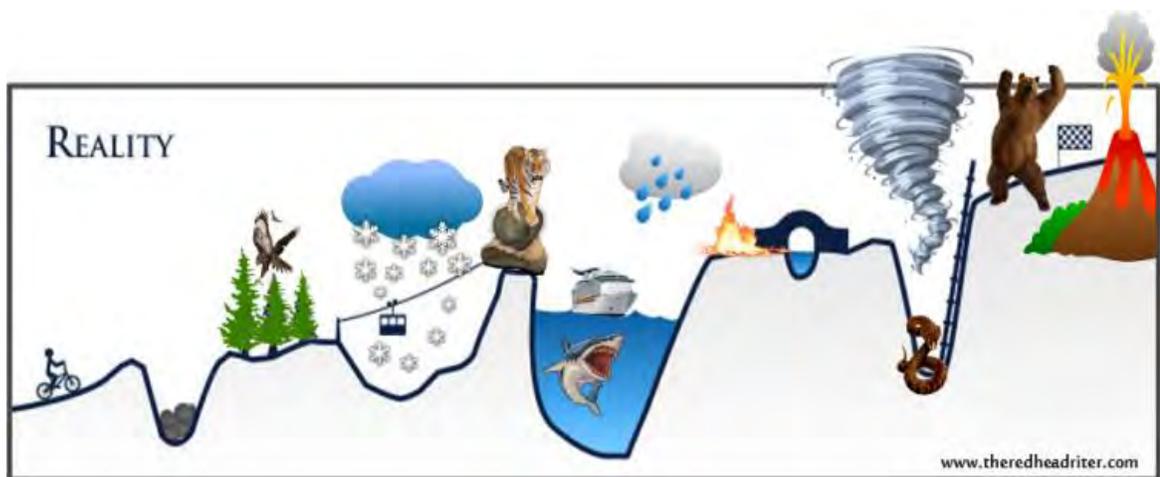
Lo que en realidad
atraviesa un
estudiante



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



*Lo que en realidad atraviesa un
estudiante*



Resultado **SIN**
metacognición



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)

Resultado **CON**
metacognición



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC-ND](#)



Mientras tanto...

Los maestros

El sistema de "acreditación" institucional



El programa de estudios

Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Los estudiantes





*La visión y operación del **sistema de acreditación** (que no es **evaluación**) regularmente **impiden** la inclusión de elementos cualitativos en el proceso de aprendizaje ... como la METACOGNICIÓN*

EL PRODUCTO
Valoración exógena



EL PROCESO COGNITIVO
Valoración endógena

- Evidencias tangibles
- Logros sin cometer errores
- “Evaluación” a partir de criterios para **medir** el grado de la ejecución de los conocimientos y habilidades en términos de niveles absolutos de destreza

Observación del proceso de apropiación y representación mental. Se evalúa la atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje y pensamiento



**Evaluación
centrada en el
PRODUCTO**



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia
CC BY-NC-ND



**Evaluación centrada en el
PROCESO COGNITIVO**

CUÁL ES LA MEJOR OPCIÓN PARA ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE



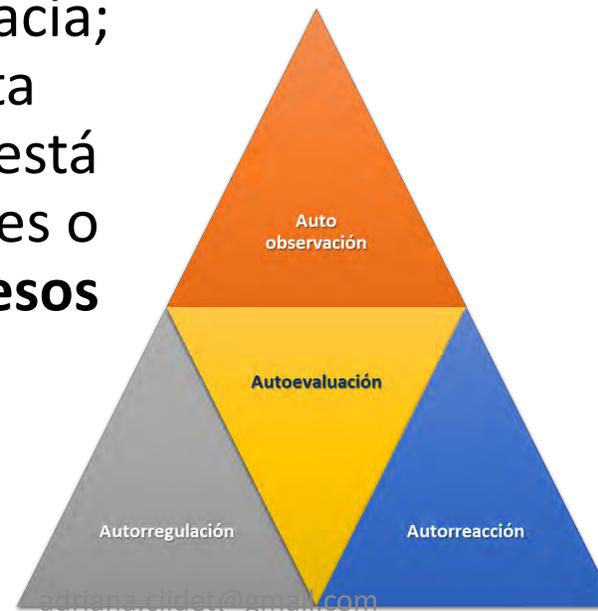
Entornos virtuales de aprendizaje



Aprendizaje autorregulado

- Zimmerman (1995)
 - Las habilidades de aprendizaje autorregulado pueden conducir a un **mayor logro académico** e incrementar el sentido de eficacia; los cambios hacia una conducta más **autorregulatoria** no sólo está basada en procesos individuales o intrapsicológicos sino en **procesos sociales e interpersonales**

- Posibilidad de evaluación:
 - Portafolio reflexivo con realimentación grupal
 - Habilidades transversales:
 - comunicación escrita



Y ahora si se valorará mi conciencia sobre lo que realmente sé y lo que me falta

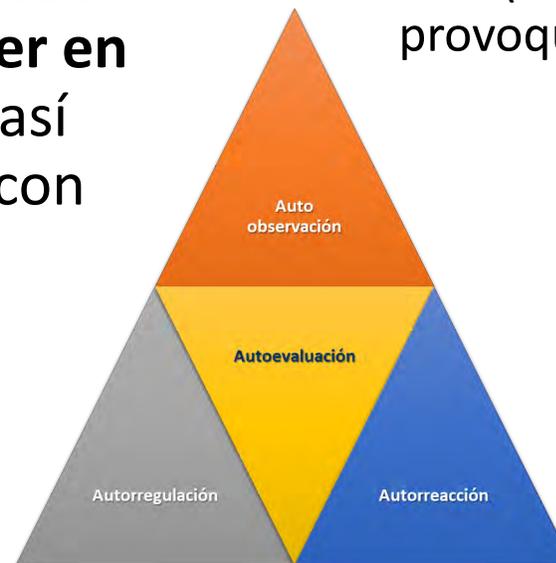




Aprendizaje auto-dirigido

- El aprendizaje auto-dirigido implica la capacidad de asimilar nuevo conocimiento y aplicarlo en la solución de problemas, la habilidad para pensar críticamente y **poner en funcionamiento la evaluación**, así como comunicarse y colaborar con otros” (Birenbaum, 2002)

- Estrategias recomendadas
 - **AOP** . Resolución de problemas (contextual)
 - **ABP** (Entre más problemas se les provoque es mucho mejor)





Mientras tanto...

Las **RÚBRICAS** que debieran servir al estudiante como MAPA DE APRENDIZAJE (instrumento de metacognición) se lo apropiaron los docentes para **sancionar CONDUCTAS**

	BIEN (0,25)	ACEPTABLE (0,15)	MAL (0)
Comportamiento	<i>Su comportamiento es correcto prácticamente siempre.</i>	<i>Se le tiene que llamar la atención de manera muy puntual.</i>	<i>Se le tiene que llamar la atención repetidamente.*</i>
Interés	<i>Participa y trabaja en clase.</i>	<i>Trabaja, pero no participa en clase, o bien, no aprovecha el tiempo de trabajo, pero sí suele prestar atención y participar.</i>	<i>No trabaja adecuadamente en clase y apenas plantea dudas.</i>

Rúbrica para evaluar una guía de viaje

Nombre del alumno o alumnos _____

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Trabajo	Trabajan mucho y con muy buena organización	Trabajan. Algunos fallos de organización	Trabajan, pero sin organización.	Apenas trabajan. Sin interés
Datos de la guía	Aportan datos e informaciones complementarios y recursos útiles.	Datos e información completos y ordenados.	Pocos datos e información incompleta pero bien ordenada.	Aportan muy pocos datos e informaciones incompletas y desordenadas.
Producto	Además de datos completos, el formato de la guía permite encontrar informaciones extra.	Datos completos y presentados en un formato útil.	Pocos datos pero el formato de la guía es correcto para su consulta.	Incompleto. Mal presentado y en un formato poco útil
Presentación en el aula	Llevan a cabo una explicación muy completa que permite conocer todo el trabajo realizado.	Explican prácticamente todo el trabajo de una manera organizada	Explican todo el trabajo pero falta información y la presentación no está bien organizada	No aportan ni una explicación clara y organizada ni los datos básicos de su producto final.

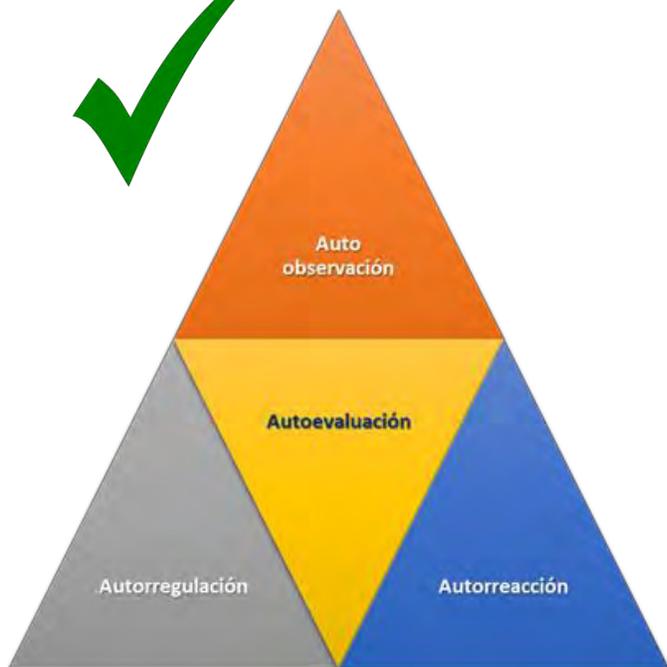


Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

Resultado **CON** metacognición



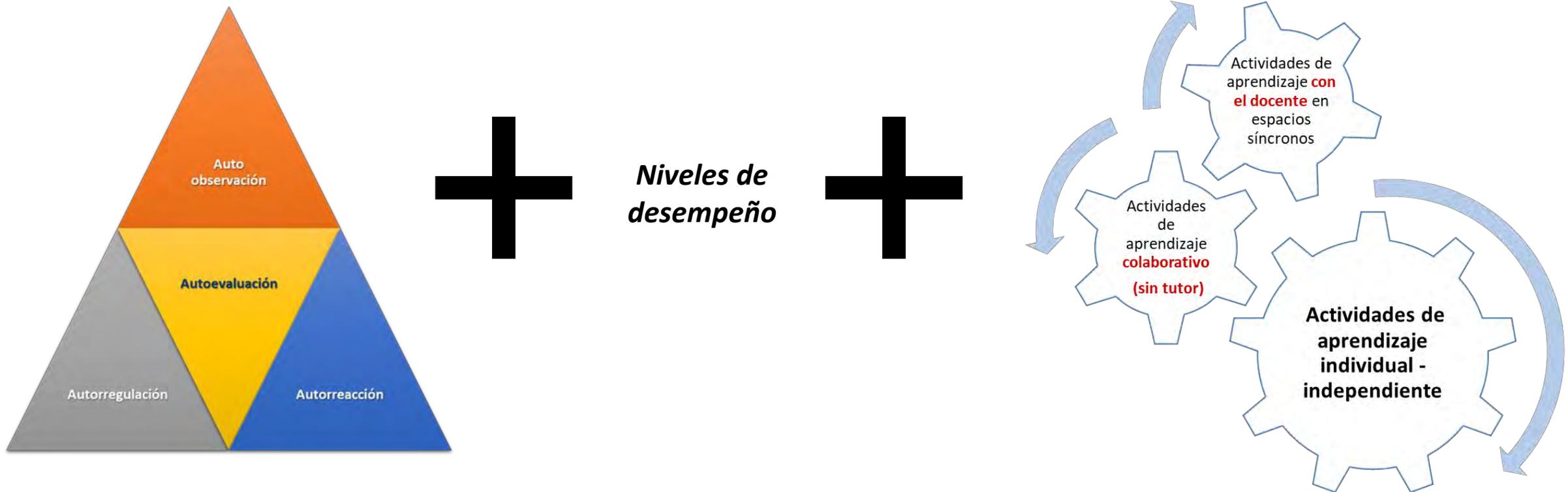
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND



Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
<p>(Reto = Logro)</p> <p>Para cruzar la primera prueba los estudiantes deberán idear la construcción de un puente que sostenga su peso</p>	<p>(Reto = Logro)</p> <p>Se considerará logrado este nivel cuando fabrique una balsa de 10X10 m2. para atravesar el río sin caer por la borda</p>	<p>(Reto = Logro)</p> <p>El mayor reto que deberá atender el estudiante en este nivel es sobrevivir a los tiburones y llegar en menos de 1 hora al otro extremo</p>	<p>(Reto = Logro)</p> <p>Para alcanzar la meta final, el estudiante que haya logrado pasar los tres primeros niveles, diseñará un plan estratégico que le permitirá sobrevivir a las serpientes, a los huracanes, a los osos salvajes y a un volcán en erupción</p>

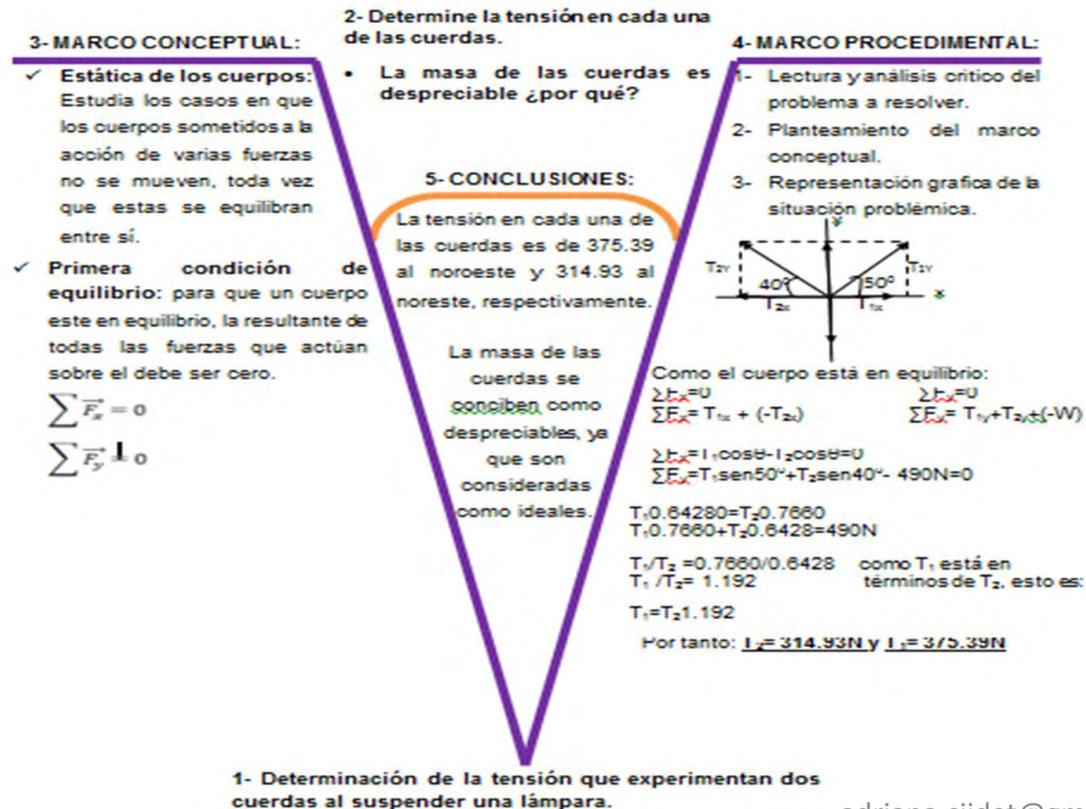


Diseño de escenarios virtuales de aprendizaje y evaluación





Estrategia de aprendizaje y de evaluación (UVE Gowin)

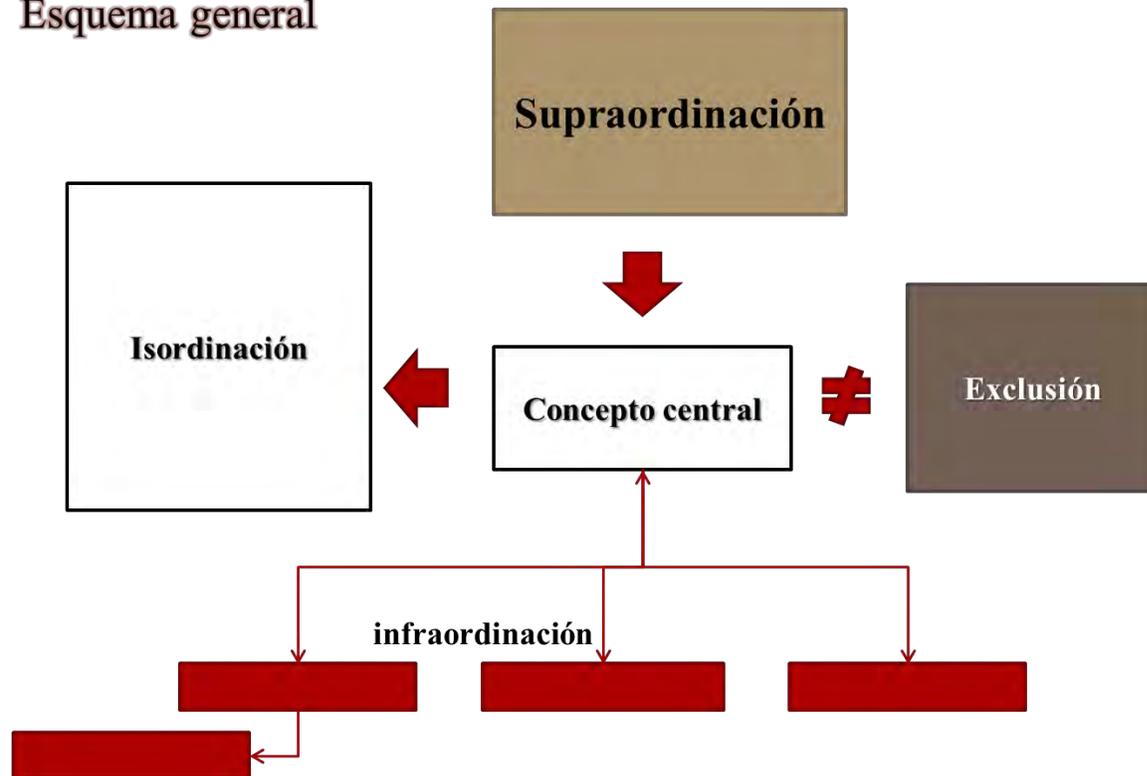


- Promueve las 5 habilidades básicas del pensamiento
- Favorece la metacognición
 - Requerirá de un mapa de aprendizaje... NO DE UNA HEURÍSTICA



Estrategia de aprendizaje y de evaluación (Mentefacto)

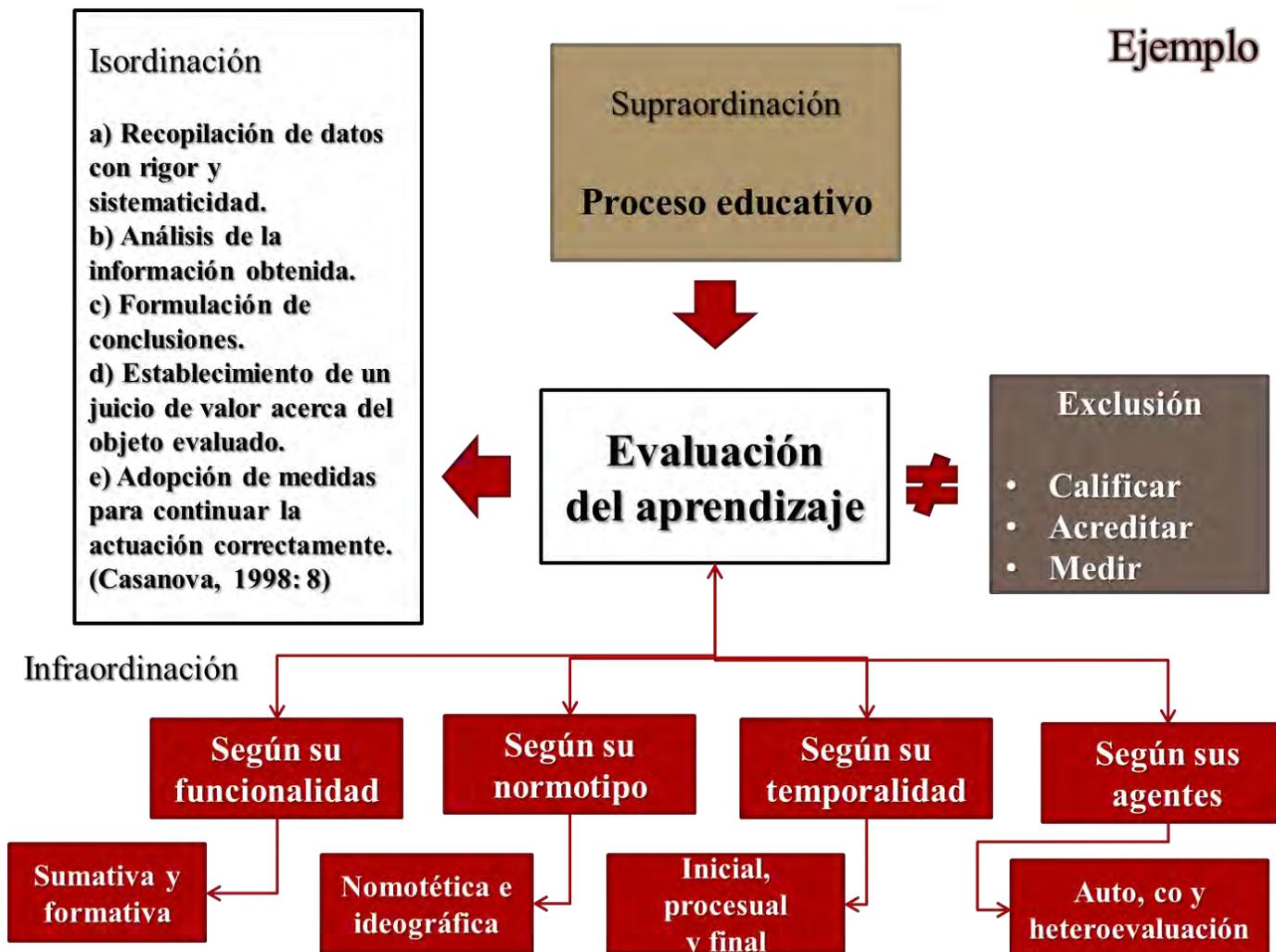
Esquema general



- Promueve las 5 habilidades básicas del pensamiento
- Favorece la metacognición
 - Coadyuva al Aprendizaje Verbal Significativo: conceptualiza, jerarquización y categorización

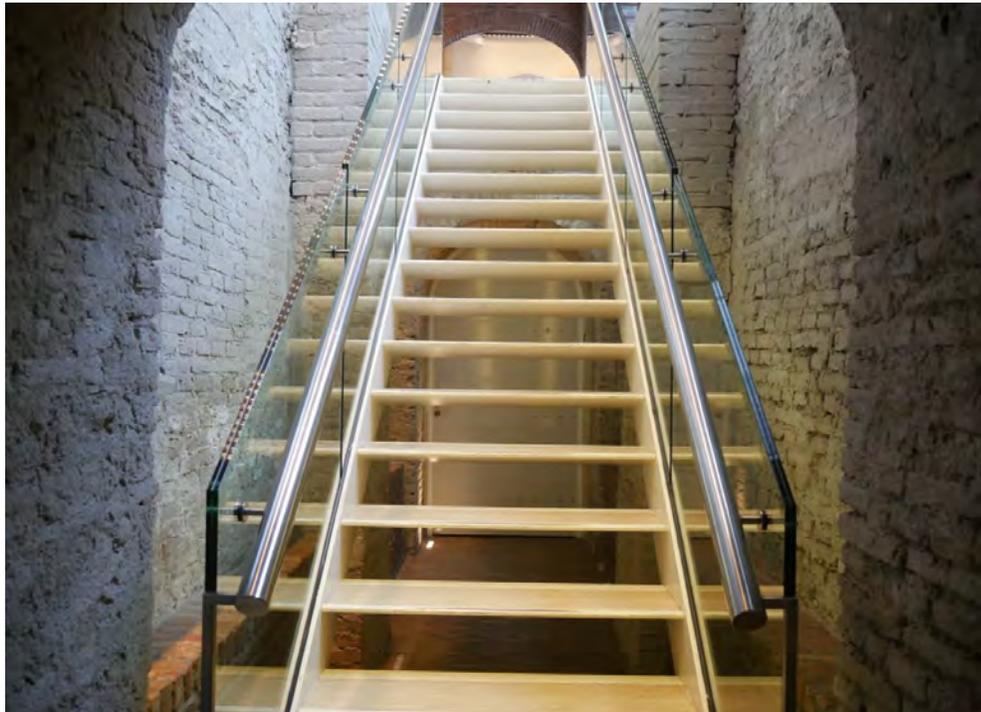


Ejemplo 1





Participaciones en Foros: Técnica de la escalera



- **Valoro.** Deben ser comentarios específicos. No use “bien, pero...” pues esta expresión implica una crítica negativa
- **Me preocupa.** Se exponen al compañero/a las dudas o preocupaciones que hayan surgido al leer sus argumentos
- **Recomiendo.** Se trata de ofrecer algunas ideas complementarias al compañero/a.
- **¿Me podrías clarificar?** Esta última intervención se emplea en caso de ser necesaria una clarificación para comprender mejor la aportación del compañero/a. ¡¡Pero cuidado!! No usemos esta pregunta para implícitamente aplicar una crítica.



Portafolios de Trabajo

Indicador	En proceso	Satisfactorio	Autosuficiente	Observaciones/ urgencias/ reflexiones
Conozco las características de las estrategias de aprendizaje situado (MCA, ABP, AOP).	¿Porqué? ¿Qué debo hacer para superar este nivel?			
Distingo las particularidades de las estrategias de aprendizaje situado (MCA, ABP, AOP).				
Identifico las posibles aplicaciones de las estrategias de aprendizaje situado en los programas de formación en ingeniería.				
Reconozco la importancia del diseño y aplicación de las estrategias de aprendizaje situado en la enseñanza de las ingenierías.				
Diseño de materiales instruccionales (Caso y guías instruccionales) dirigidos a mis estudiantes para fortalecer la vinculación entre IT-Sociedad-industria/empresa por medio de una redacción amigable incluyendo recursos que les ayuden en la construcción y aplicación del aprendizaje.				

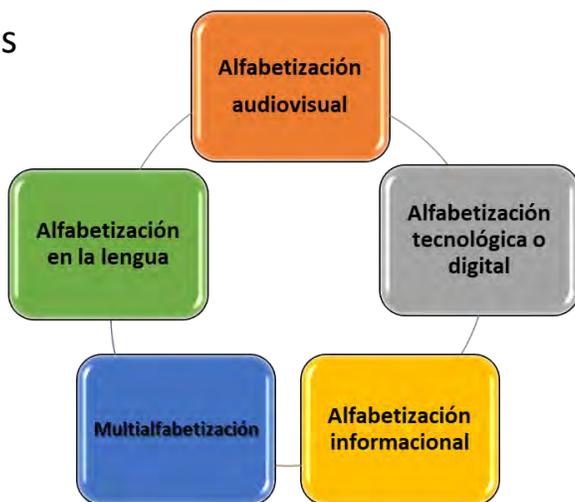
“Yo solo sé que no sé nada... bueno en realidad estoy en proceso”



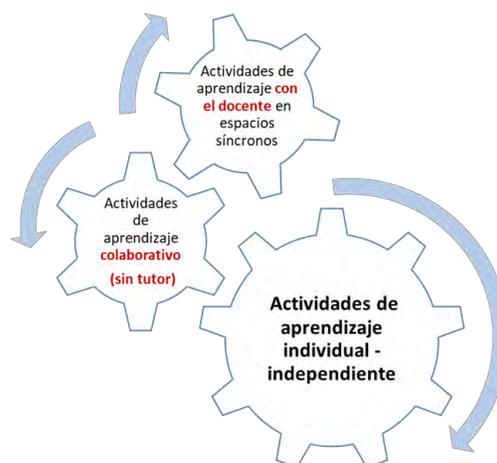
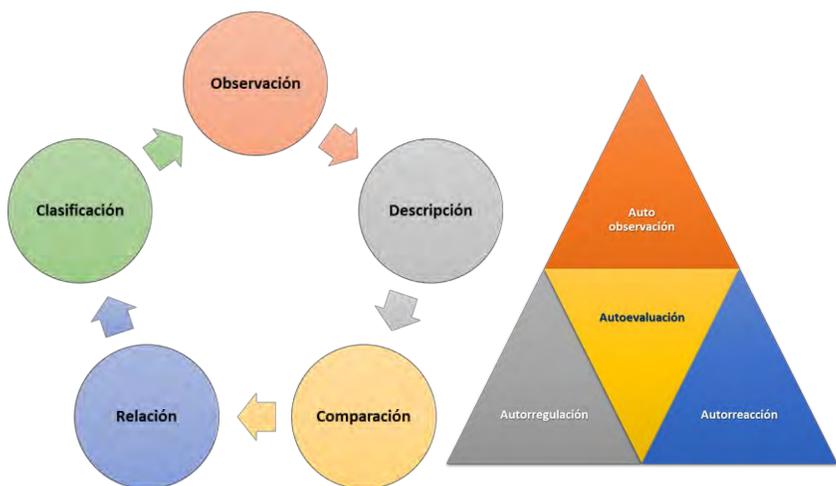


Elementos endógenos

Alfabetizaciones previas



Procesos mentales



adriana.ciidet@gmail.com

Elementos exógenos



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY



CUIDADO: Ideas mercadológicas que contaminan el diseño de entornos virtuales de aprendizaje .





Evaluemos la evaluación en EVA

¿Promovemos la Metacognición a través de nuestros programas en línea?





1. Las actividades que realizan virtualmente motivan la auto observación

2. Las actividades que realizan virtualmente motivan la autorregulación

3. Las actividades que realizan virtualmente motivan la autorreacción (actitudes y toma de decisiones)

4 Los estudiantes son conscientes de la forma e importancia de las interacciones colaborativas

5 Los estudiantes realizan actividades de aprendizaje que promueven su autonomía (independencia)

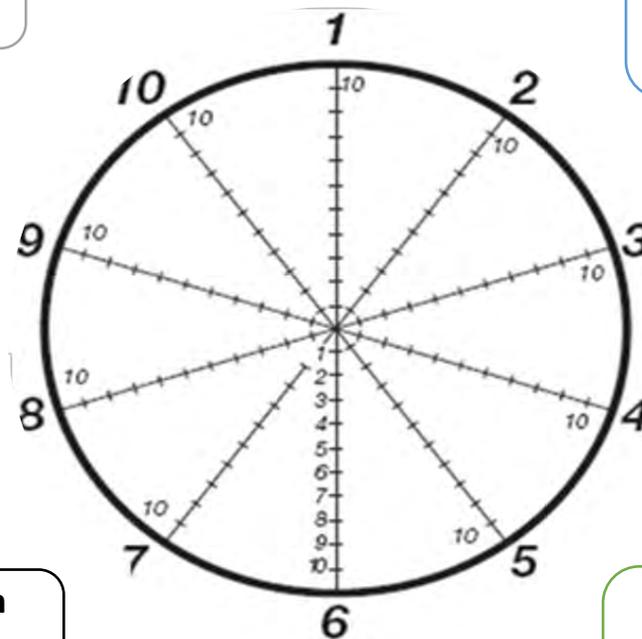
6.El docente (tutor) acompañan el proceso fomentando la autonomía de sus estudiantes

10. En el programa existen opciones para que el estudiante elija su propio ritmo de trabajo (puede avanzar

9. El sistema de acreditación valora el error (no lo sanciona)

8. Entre los materiales instruccionales se incluyen instrumentos para la autoevaluación

7. El docente (tutor) cuenta con un equipo multidisciplinario para el diseño instruccional equilibrado



Propuesta



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Metacognición y evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje

Taller Virtual

Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería - ACOFI

DRA. ADRIANA CASTILLO ROSAS

adriana.ciidet@gmail.com



ACOFI
Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería