



XUNTA
DE GALICIA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Emma Janeiro

POLOS CREATIVOS



DE QUE IMOS FALAR HOXE?

1. NA PROCURA DUNHA DEFINIÇÃO
2. ACTIVIDADE
3. A TRANSFERENCIA
4. PENSAMENTO COMPUTACIONAL
DESENCHUFADO.

1. NA PROCURA DUNHA DEFINIÇÃO

Na procura dunha definición



Seymour Papert

Pensamento procedimental (1960-70)

Procedemento paso a paso para resolver un problema que inclúe:

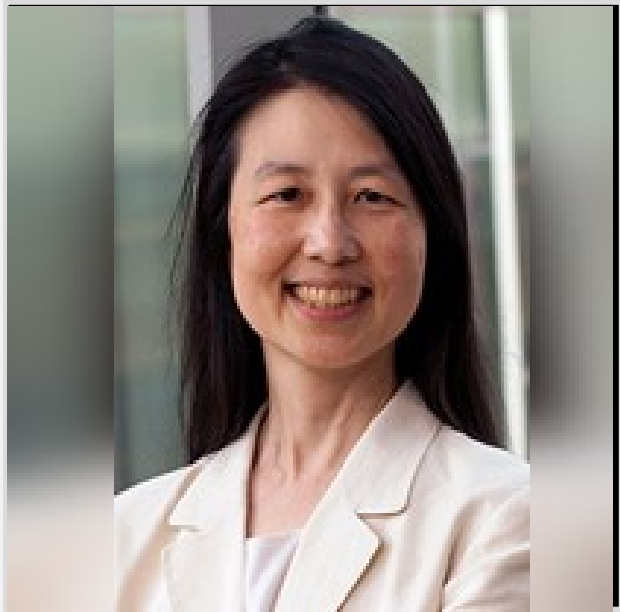
- desenvolvemento
- representación
- testeo
- depuración

Construccionismo

"A mellor aprendizaxe non deriva de encontrar mellores formas de instrución senón de ofrecer ao educando mellores oportunidades de construír."

"Para resolver un problema busca algo similar que xa comprendas." (Papert, 1981)

Na procura dunha definición



Jeannette M. Wing

Pensamento computacional (2006)

“Conxunto de **habilidades** necesarias **para resolver problemas complexos**, aplicable universalmente e necesario para todas as persoas, non só para científicos da computación.”

Pensamento computacional (2010)

“**Proceso de pensamento** involucrado na **formulación dun problema e as súas solucións** para que as solucións se representan dunha forma que poida ser levada a cabo efectivamente por un axente de procesamento de información”

*“Pensar computacionalmete es una forma de pensar de los humanos, no de los ordenadores”
(Wing, 2006)*

Na procura dunha definición

Case todos os intentos de definición producíronse dende o ámbito das **ciencias da computación** e dende a **educación en tecnoloxía**, sen unha aproximación **psicolóxica** que defina como operan os procesos cognitivos implicados neste pensamento e para que resulta útil ás persoas.

O PC aínda non recibiu unha definición consensuada

2. ACTIVIDADE

Actividade

Recursos:

- Proxección dun vídeo.
- Dúas persoas.

<https://vimeo.com/28612347>

Actuacións:

- Proxéctase o vídeo. Pode ser nun ordenador, nun encerado dixital, nun proxector...
- **Persoa 1:**
 - Colócase de xeito que **non** poida ver o vídeo!
 - Ten que facer todo o que lle diga a persoa 2.
- **Persoa 2:**
 - Colócase de cara ao vídeo de xeito que o vexa en cada momento.
 - Ten os controis do reprodutor para poder reproducilo ou paralo cando o desexe.
 - Ten que dar as instrucións que considere necesarias para que a Persoa 1 faga exactamente o mesmo que o personaxe do vídeo.

Que foi o que pasou?



Vídeo

TÉCNICAS E HABILIDADES

Técnicas e habilidades

1. **Identificación del problema:** Definir claramente o problema.
2. **Descomposición:** Dividir el problema en partes máis pequenas.
3. **Recoñecemento de patróns:** Encontrar similitudes ou características que comparten os problemas.
4. **Abstracción:** Seleccionar a información relevante e eliminar os detalles innecesarios.
5. **Realización de algoritmos:** Conxunto de instrucións a seguir paso a paso para resolver o problema planificando a orde na que se deben executar.
6. **Avaliación e refinamento:** Avaliar a solución obtida e modificar en caso necesario.

Actividade

E se aplicarmos as técnicas de pensamento computacional?

1. **Identificación del problema:** **Replicar** os movementos **sincronizados** segundo un modelo.
2. **Descomposición:** **Primeiro** aprendemos os movementos e **despois** sincronizamos.
3. **Recoñecemento de patróns:**
 - O **movemento principal** é o mesmo sempre: levantar o brazo lateralmente e volvelo a baixar.
 - **Repetimos** ese movemento **coa man dereita e logo coa esquerda** formando **diferentes ángulos** co corpo.
4. **Abstracción:** Ás veces non levanta o brazo exactamente a $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ \dots$
5. **Realización de algoritmos:** O algoritmo sería:
 - **Posición inicial:** Brazos semiestirados ao longo do corpo.
 - **Movementos:** Alternar con cada brazo empezando polo dereito: levantar o brazo lateralmente e volvelo a baixar de xeito que formes os seguintes ángulos co corpo: $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ e 180° (este último movemento faise só co brazo dereito)
6. **Avaliación e refinamento:** Avaliar a solución obtida e modificar en caso necesario
 - Para **sincronizar** os movementos irei dicindo “sube/baixa/sube/baixa...” ata rematar.

Actividade

Aquí tedes máis vídeos cos que practicar

<https://vimeo.com/28612585>

<https://vimeo.com/28612800>

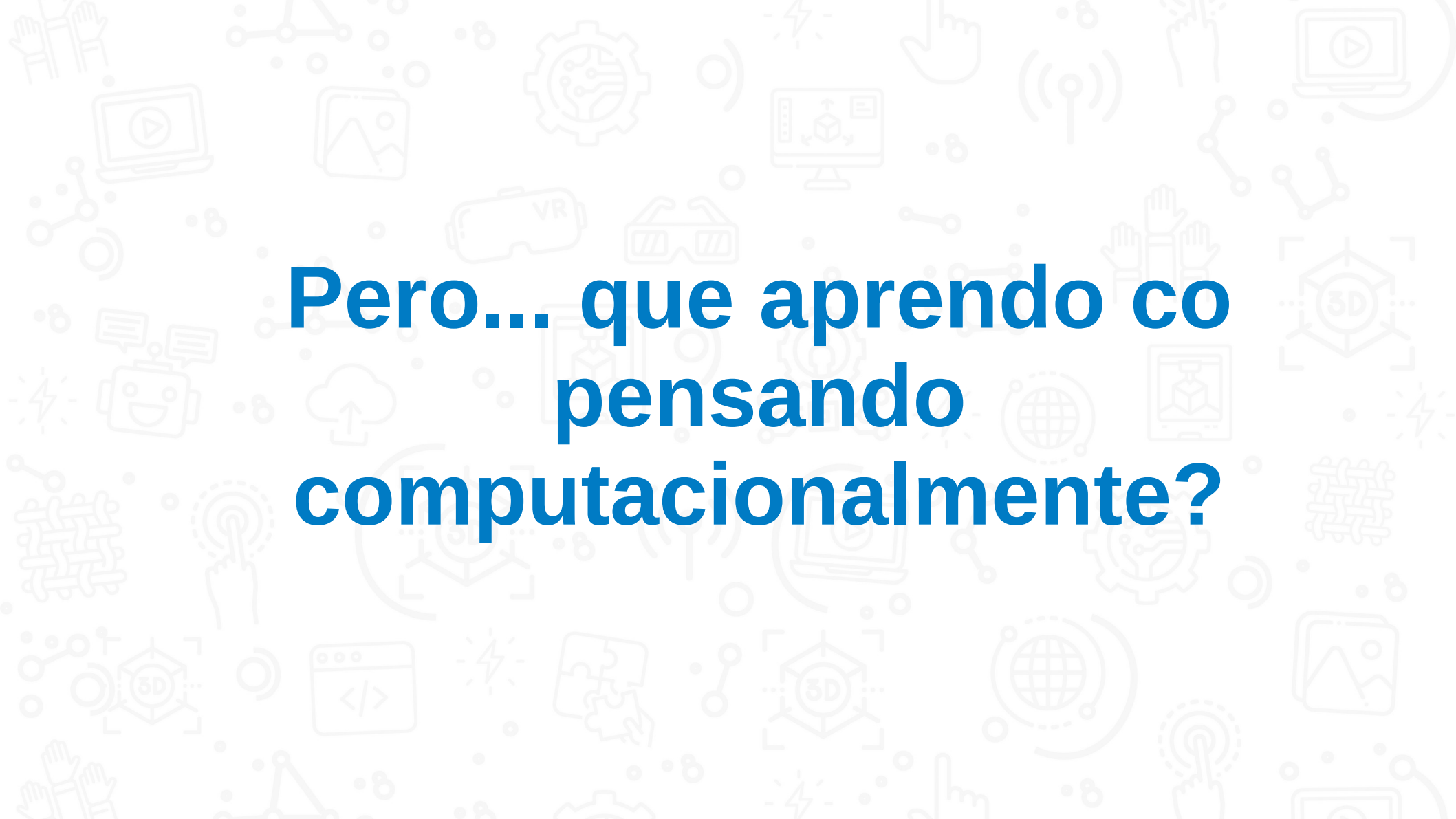
<https://vimeo.com/28612970>

ou ben... gravade un vós mesmos!!!

Actividade

Cal foi o obxectivo de aprendizaxe?

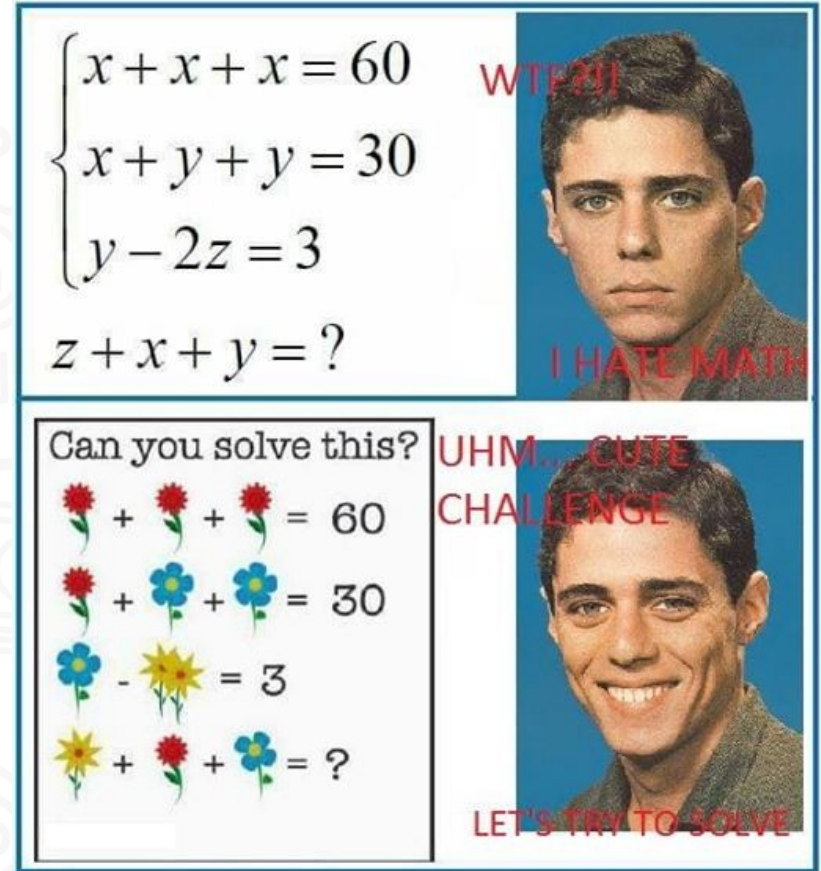
3. A TRANSFERENCIA

The background is a light gray field filled with a dense, repeating pattern of small, white line-art icons. These icons represent various technological and creative concepts, including gears, lightbulbs, hands, puzzle pieces, 3D cubes, VR headsets, speech bubbles, and network diagrams. The icons are scattered across the entire frame, creating a textured, digital backdrop.

**Pero... que aprendo co
pensando
computacionalmente?**

A transferencia

“A transferencia da aprendizaxe ocorre cando o/a estudante pode apoiarse nos coñecementos e habilidades que adquiriu nun contexto concreto ou mediante unha actividade específica, para acadar novos propósitos.”
(Perkins e Salomon, 1992)



A transferencia

Exemplo:

En menos de 5 segundos, calcula:

$$3/4 + 1/2$$

A transferencia

Exemplo:

En menos de 5 segundos, calcula:

Canto é tres cuartos de hora máis media hora?

A transferencia

É o mesmo problema:

$$\begin{aligned} 3/4 + 1/2 &= \text{Tres cuartos de hora máis media hora} \\ &= 1 + 1/4 = 5/4 \end{aligned}$$

Evidencia científica: **A transferencia non é tan sinxela como parece.**



XUNTA
DE GALICIA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Emma Janeiro

POLOS CREATIVOS



DE QUE IMOS FALAR HOXE?

1. NA PROCURA DUNHA DEFINIÇÃO
2. ACTIVIDADE
3. A TRANSFERENCIA
4. PENSAMENTO COMPUTACIONAL
DESENCHUFADO.

1. NA PROCURA DUNHA DEFINIÇÃO

Na procura dunha definición



Seymour Papert

Pensamento procedimental (1960-70)

Procedemento paso a paso para resolver un problema que inclúe:

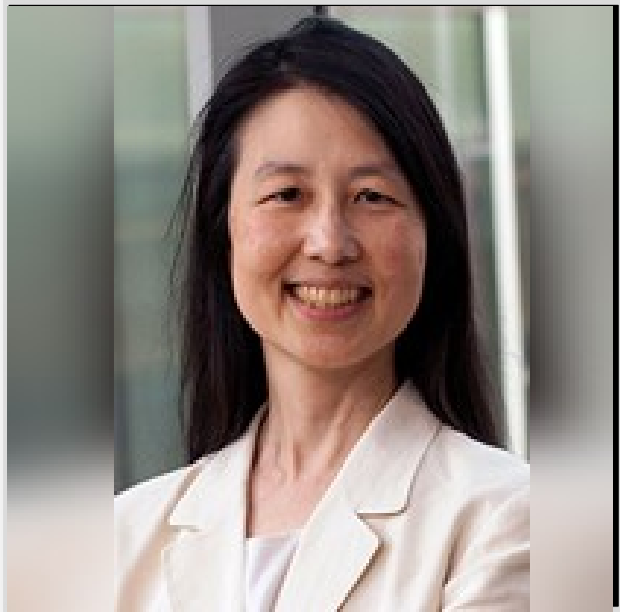
- desenvolvemento
- representación
- testeo
- depuración

Construccionismo

“A mellor aprendizaxe non deriva de encontrar mellores formas de instrución senón de ofrecer ao educando mellores oportunidades de construír.”

“Para resolver un problema busca algo similar que xa comprendas.” (Papert, 1981)

Na procura dunha definición



Jeannette M. Wing

Pensamento computacional (2006)

“Conxunto de **habilidades** necesarias **para resolver problemas complexos**, aplicable universalmente e necesario para todas as persoas, non só para científicos da computación.”

Pensamento computacional (2010)

“**Proceso de pensamento** involucrado na **formulación dun problema e as súas solucións** para que as solucións se representan dunha forma que poida ser levada a cabo efectivamente por un axente de procesamento de información”

*“Pensar computacionalmete es una forma de pensar de los humanos, no de los ordenadores”
(Wing, 2006)*

Na procura dunha definición

Case todos os intentos de definición producíronse dende o ámbito das **ciencias da computación** e dende a **educación en tecnoloxía**, sen unha aproximación **psicolóxica** que defina como operan os procesos cognitivos implicados neste pensamento e para que resulta útil ás persoas.

O PC aínda non recibiu unha definición consensuada

2. ACTIVIDADE

Actividade

Recursos:

- Proxección dun vídeo.
- Dúas persoas.

<https://vimeo.com/28612347>

Actuacións:

- Proxéctase o vídeo. Pode ser nun ordenador, nun encerado dixital, nun proxector...
- **Persoa 1:**
 - Colócase de xeito que **non** poida ver o vídeo!
 - Ten que facer todo o que lle diga a persoa 2.
- **Persoa 2:**
 - Colócase de cara ao vídeo de xeito que o vexa en cada momento.
 - Ten os controis do reprodutor para poder reproducilo ou paralo cando o desexe.
 - Ten que dar as instrucións que considere necesarias para que a Persoa 1 faga exactamente o mesmo que o personaxe do vídeo.

Que foi o que pasou?



Vídeo

TÉCNICAS E HABILIDADES

Técnicas e habilidades

1. **Identificación del problema:** Definir claramente o problema.
2. **Descomposición:** Dividir el problema en partes máis pequenas.
3. **Recoñecemento de patróns:** Encontrar similitudes ou características que comparten os problemas.
4. **Abstracción:** Seleccionar a información relevante e eliminar os detalles innecesarios.
5. **Realización de algoritmos:** Conxunto de instrucións a seguir paso a paso para resolver o problema planificando a orde na que se deben executar.
6. **Avaliación e refinamento:** Avaliar a solución obtida e modificar en caso necesario.

Actividade

E se aplicarmos as técnicas de pensamento computacional?

1. **Identificación del problema:** **Replicar** os movementos **sincronizados** segundo un modelo.
2. **Descomposición:** **Primeiro** aprendemos os movementos e **despois** sincronizamos.
3. **Recoñecemento de patróns:**
 - O **movemento principal** é o mesmo sempre: levantar o brazo lateralmente e volvelo a baixar.
 - **Repetimos** ese movemento **coa man dereita e logo coa esquerda** formando **diferentes ángulos** co corpo.
4. **Abstracción:** Ás veces non levanta o brazo exactamente a $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ \dots$
5. **Realización de algoritmos:** O algoritmo sería:
 - **Posición inicial:** Brazos semiestirados ao longo do corpo.
 - **Movementos:** Alternar con cada brazo empezando polo dereito: levantar o brazo lateralmente e volvelo a baixar de xeito que formes os seguintes ángulos co corpo: $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ e 180° (este último movemento faise só co brazo dereito)
6. **Avaliación e refinamento:** Avaliar a solución obtida e modificar en caso necesario
 - Para **sincronizar** os movementos irei dicindo “sube/baixa/sube/baixa...” ata rematar.

Actividade

Aquí tedes máis vídeos cos que practicar

<https://vimeo.com/28612585>

<https://vimeo.com/28612800>

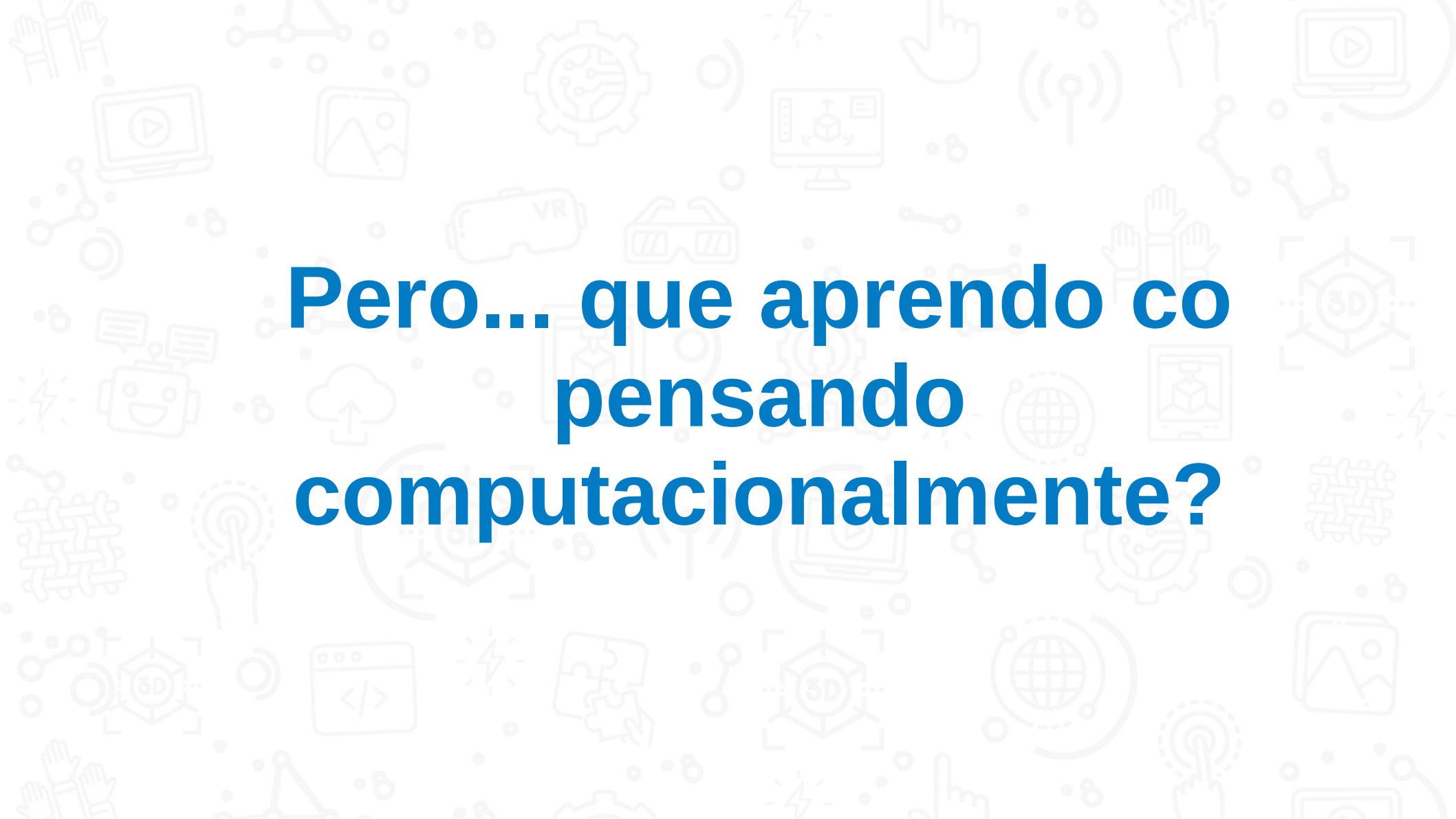
<https://vimeo.com/28612970>

ou ben... gravade un vós mesmos!!!

Actividade

Cal foi o obxectivo de aprendizaxe?

3. A TRANSFERENCIA

The background is a light gray field filled with a dense, repeating pattern of small, white line-art icons. These icons represent various technological and creative concepts, including gears, lightbulbs, hands, puzzle pieces, 3D cubes, VR headsets, speech bubbles, and network diagrams. The overall aesthetic is clean and modern, suggesting a focus on digital learning and innovation.

**Pero... que aprendo co
pensando
computacionalmente?**

A transferencia

“A transferencia da aprendizaxe ocorre cando o/a estudante pode apoiarse nos coñecementos e habilidades que adquiriu nun contexto concreto ou mediante unha actividade específica, para acadar novos propósitos.”
(Perkins e Salomon, 1992)

$$\begin{cases} x + x + x = 60 \\ x + y + y = 30 \\ y - 2z = 3 \end{cases}$$
$$z + x + y = ?$$

WTF???

I HATE MATH

Can you solve this?

$$\begin{aligned} \text{Red flower} + \text{Red flower} + \text{Red flower} &= 60 \\ \text{Red flower} + \text{Blue flower} + \text{Blue flower} &= 30 \\ \text{Blue flower} - \text{Yellow flower} &= 3 \\ \text{Yellow flower} + \text{Red flower} + \text{Blue flower} &= ? \end{aligned}$$

UHM... CUTE CHALLENGE

LET'S TRY TO SOLVE

A transferencia

Exemplo:

En menos de 5 segundos, calcula:

$$3/4 + 1/2$$

A transferencia

Exemplo:

En menos de 5 segundos, calcula:

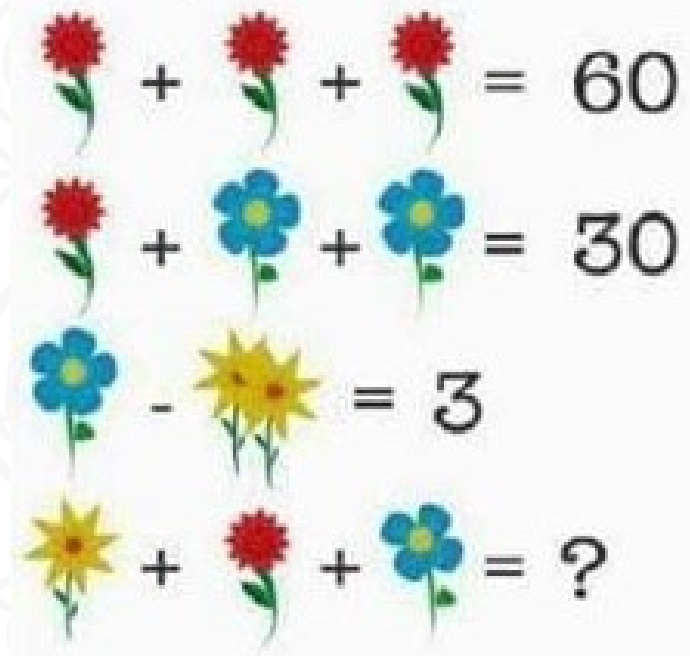
Canto é tres cuartos de hora máis media hora?

A transferencia

- **Transferencia próxima:** Entre actividades ou contextos parecidos

$$\begin{cases} x + x + x = 60 \\ x + y + y = 30 \\ y - 2z = 3 \end{cases}$$

$$z + x + y = ?$$


$$\begin{aligned} \text{Red flower} + \text{Red flower} + \text{Red flower} &= 60 \\ \text{Red flower} + \text{Blue flower} + \text{Blue flower} &= 30 \\ \text{Blue flower} - \text{Yellow flower} - \text{Yellow flower} &= 3 \\ \text{Yellow flower} + \text{Red flower} + \text{Blue flower} &= ? \end{aligned}$$

A transferencia

- **Transferencia próxima:** Entre actividades ou contextos parecidos

$$\begin{array}{r|l} 17 & 3 \\ -15 & \\ \hline 2 & 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \cancel{+4x^3} & -2x^2 & -4x & +1 & 2x^2 & -1 \\ \cancel{-4x^3} & & +2x & & 2x & \\ \hline & -2x^2 & -2x & +1 & & \end{array}$$

A transferencia

- **Transferencia afastada:** Entre actividades ou contextos aparentemente distintos.



A transferencia

- **Transferencia afastada:** Entre actividades ou contextos aparentemente distintos.

$$y - y_0 = m \cdot (x - x_0)$$

Ecuación da recta

$$v - v_0 = a \cdot (t - t_0)$$

Ecuación MRUA

$$x - x_0 = v \cdot (t - t_0)$$

Ecuación MRU

A transferencia

Coñecedes máis exemplos de actividades onde se produza transferencia de coñecementos?

A transferencia

Os coñecementos fanse máis transferibles cando:

- Vinculámoslos a diferentes contextos.
- Abstraemos os principios básicos de resolución.
- Formulamos desafíos que impliquen desenvolver solucións para moitos tipos de problemas con preguntas do tipo... “que pasaría se...”

A transferencia

Exemplos concretos + contextos variados + abstracción => Transferencia

“Se o uso de **exemplos concretos en contextos diversos** combínase coa **presentación** explícita **dos principios abstractos** que estes exemplos comparte, con vistas a guiar e promover a abstracción expresamente, **a capacidade de transferencia benefíciase aínda máis**”
(Héctor Ruíz, Como aprendemos?, 2020)

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E TRANSFERENCIA

PC e transferencia

**Pensamento
computacional:**

**Axuda a resolver
un problema**

Múltiples
contextos

Abstracción

Avaliación

Reflexión

Transferencia:

**Axuda a resolver
problemas**

4. PENSAMENTO COMPUTACIONAL DESENCHUFADO

A máquina de Goldberg

Unha máquina de Rube Goldberg é unha máquina moi sofisticada que realiza unha tarefa moi simple dun xeito deliberadamente moi complicado facendo uso dunha reacción en cadea.

https://www.youtube.com/watch?v=bHhMB_Z_G_U

A máquina de Goldberg

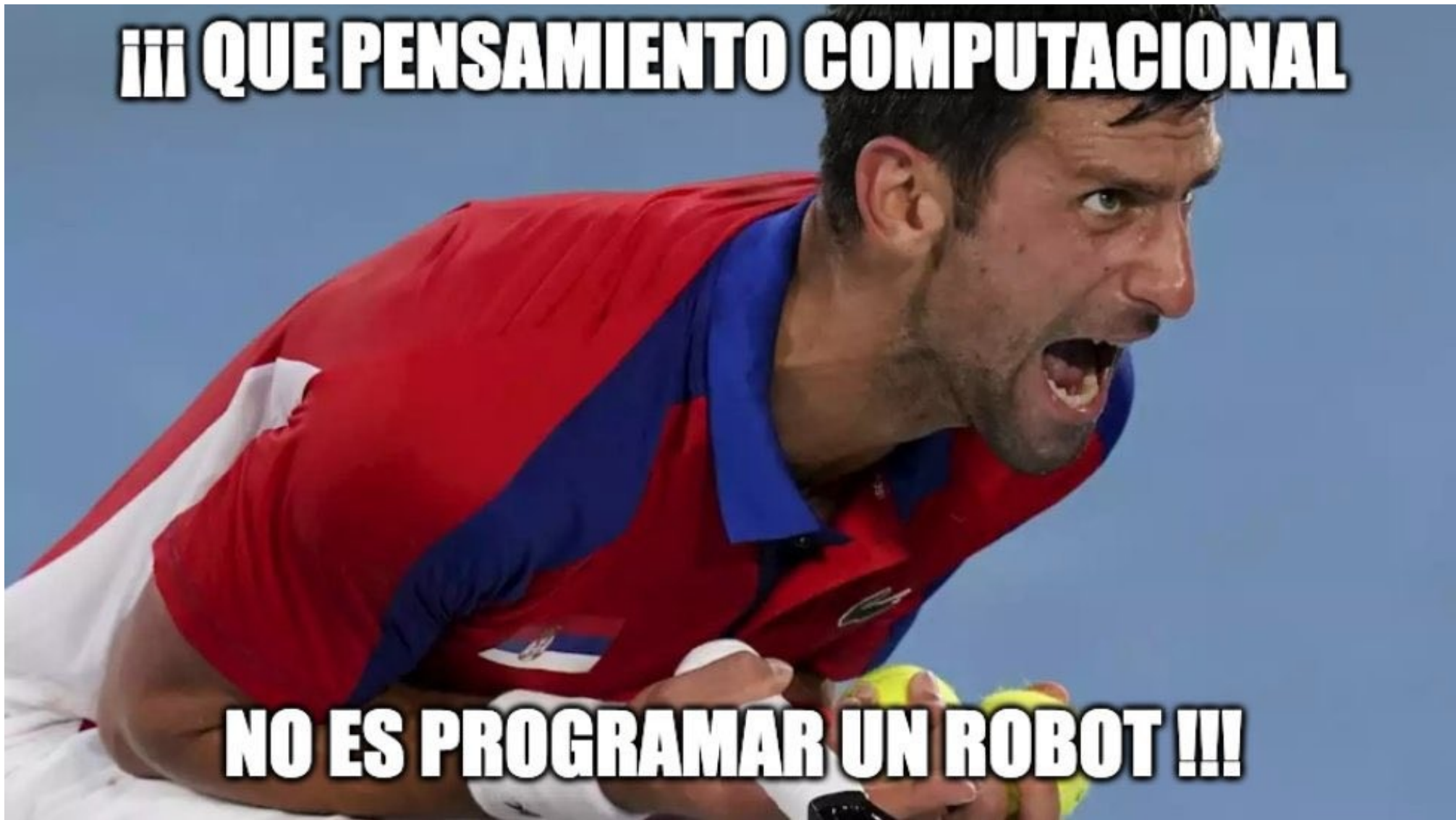
Facemos unha?

1. Identificación do problema
2. Descomposición
3. Recoñecemento de patróns
4. Abstracción
5. Realización de algoritmos
6. Avaliación e refinamento

IDEA FINAL

¿¿¿ QUE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

NO ES PROGRAMAR UN ROBOT !!!





XUNTA
DE GALICIA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Grazas!!

POLOS CREATIVOS

