

EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DENTRO DEL MCCEMS

ORIENTACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SUS
PROGRESIONES



SEMS

SUBSECRETARÍA DE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

COSFAC

COORDINACIÓN SECTORIAL DE
FORTALECIMIENTO ACADÉMICO



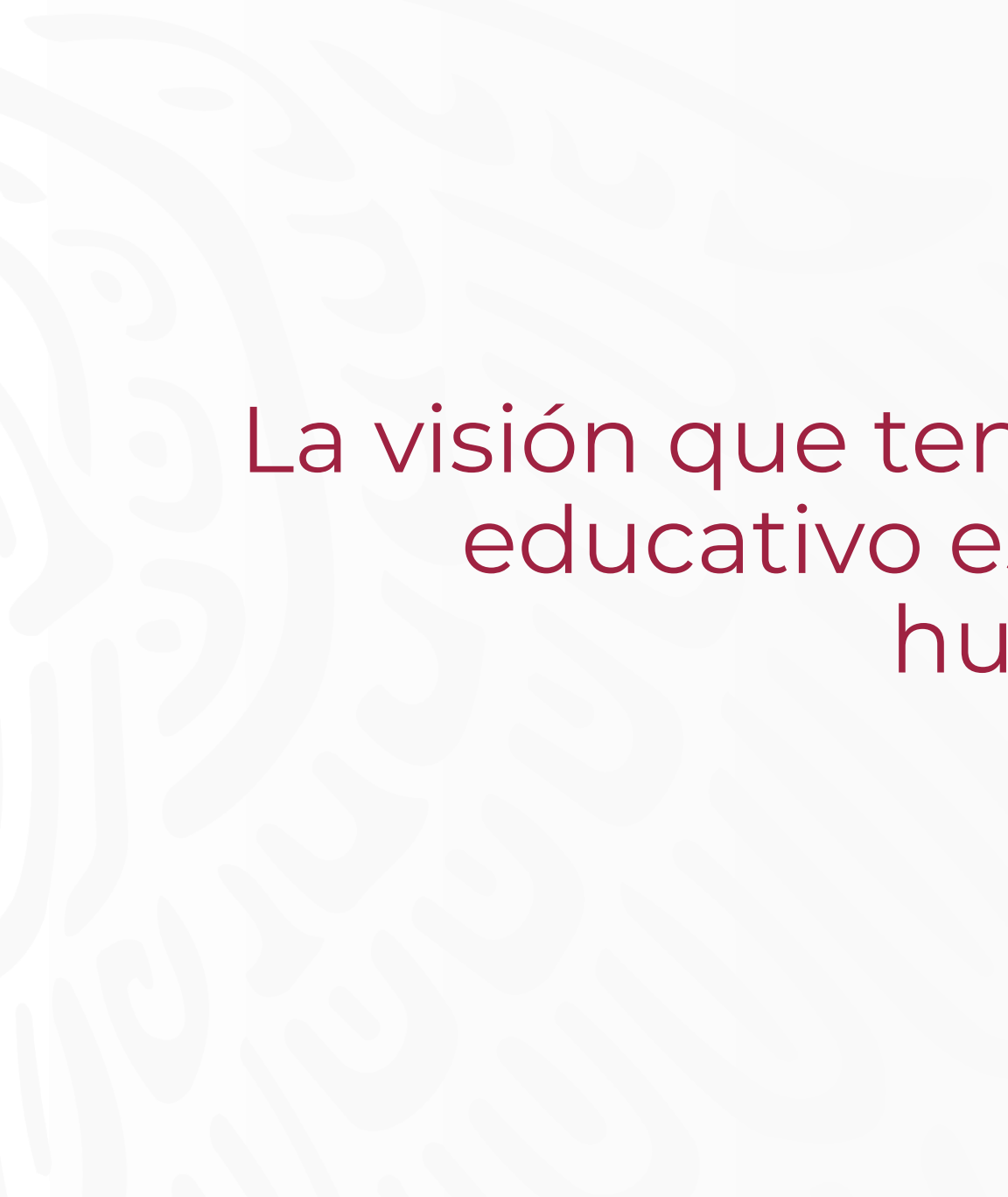
2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

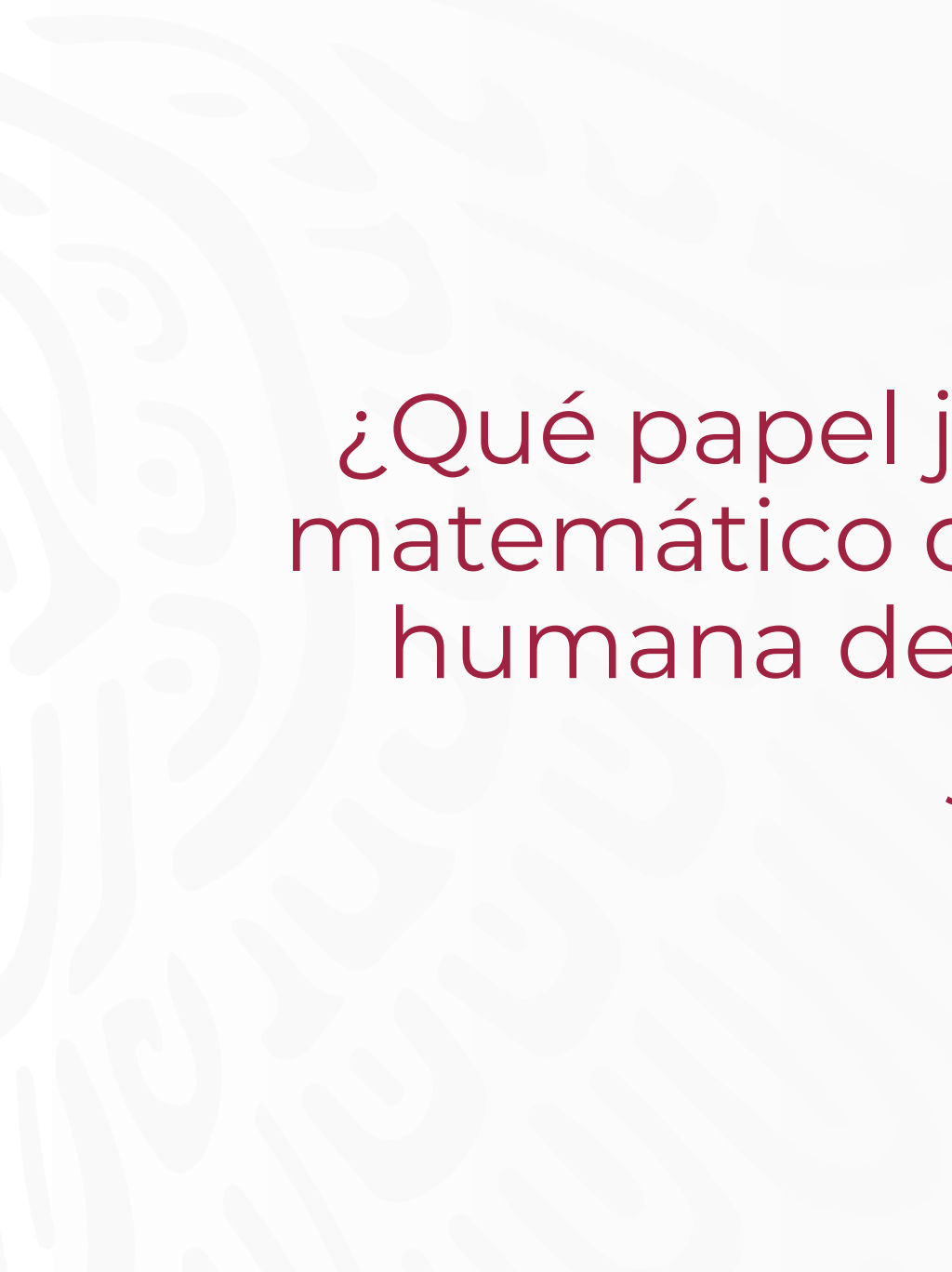
Que destine mi
discípulo a la espada, a
la Iglesia o a la
abogacía, poco me
importa. Antes de la
vocación de sus padres,
la naturaleza le llama a
la vida humana. El
oficio que quiero
enseñarle es el vivir.

Jean-Jacques Rousseau





La visión que tenemos de este trayecto
educativo es eminentemente
humanista.



¿Qué papel juega el pensamiento matemático dentro de la formación humana de nuestras y nuestros jóvenes?

- Pensamiento crítico para vivir mejor dentro de la incertidumbre.
- Habilidades relacionadas con la observación, con conjeturar y la argumentación.
- Educar la intuición.
- Resolución y modelación de problemas a través de un pensamiento flexible.

¿Qué es el pensamiento matemático?

- El pensamiento matemático involucra diversas actividades, desde la ejecución de operaciones y algoritmos, hasta procesos mentales abstractos.
- Ocurre cuando el sujeto participa del quehacer matemático al resolver problemas, al usar o crear modelos y al conjeturar, argumentar y comunicar sus ideas.
- Se describe a través de cuatro categorías.

Las categorías del pensamiento matemático:

Procedural.

Procesos de razonamiento.

Solución de problemas y
modelación.

Interacción y lenguaje
matemático.

DEFINICIÓN

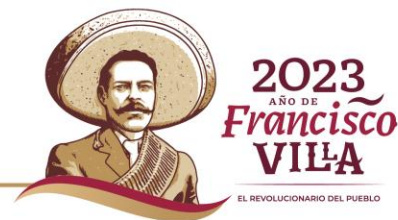


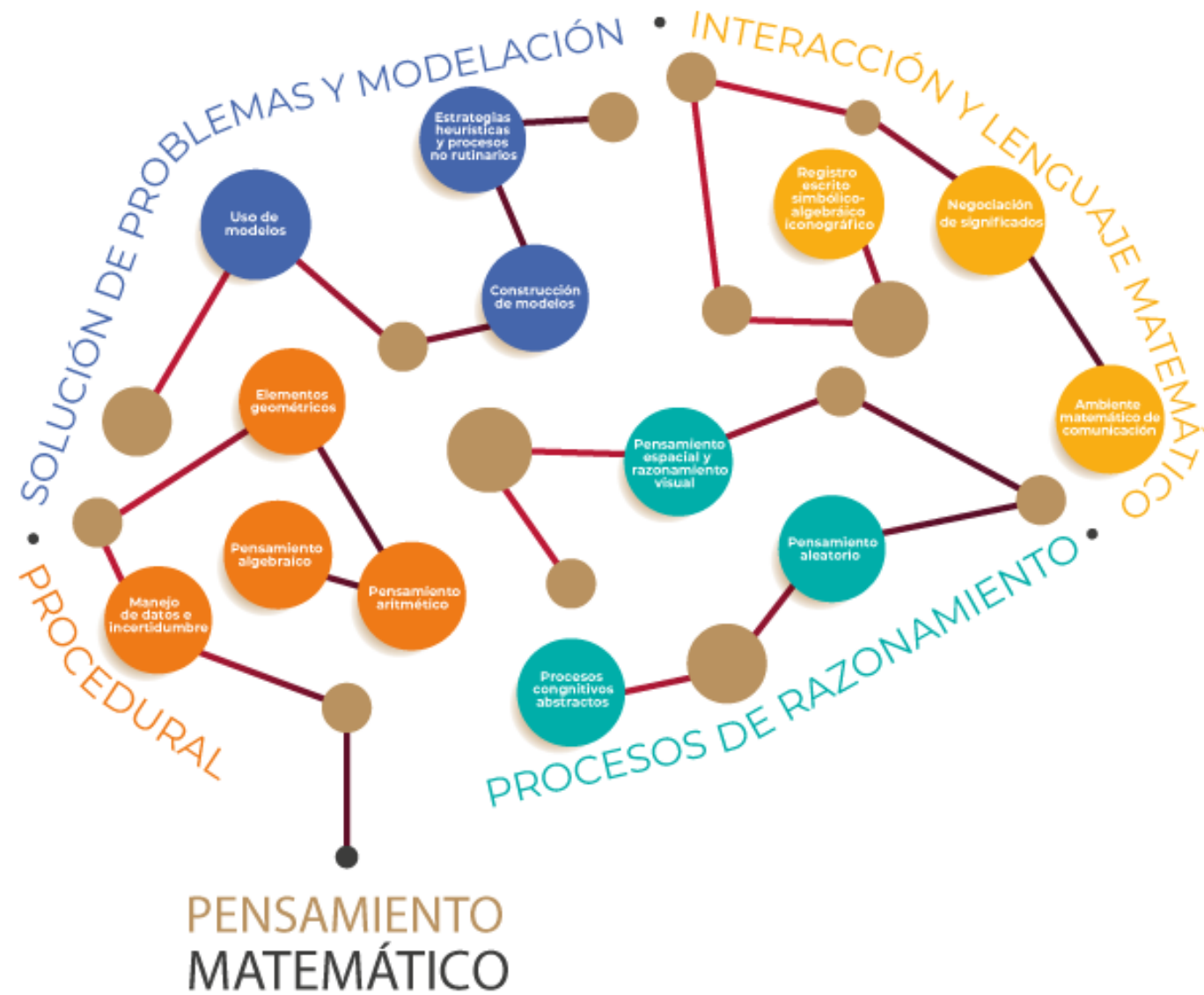
SEMS
SUBSECRETARÍA DE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

COSFAC
COORDINACIÓN SECTORIAL DE
FORTALECIMIENTO ACADÉMICO

El pensamiento matemático es un recurso sociocognitivo que involucra diversas actividades desde la ejecución de operaciones y el desarrollo de procedimientos y algoritmos hasta los procesos mentales abstractos que se dan cuando el sujeto participa del quehacer matemático al resolver problemas, usar o crear modelos, y le dan la posibilidad de elaborar tanto conjeturas como argumentos; organizar, sustentar y comunicar sus ideas.

Artículo 11, DOF: 02/09/2022, ACUERDO número 17/08/22





El énfasis está
en las
habilidades
que se pueden
desarrollar no
tanto en el
contenido.

Cuando lo aprendido en el bachillerato
pase a través de **la criba del olvido**, ¿con
qué queremos que se queden nuestros
estudiantes?

Una pregunta que nos gusta hacer:

- ¿Qué ocurre si alguno de tus estudiantes, al terminar el bachillerato, olvida la fórmula general para resolver ecuaciones cuadráticas (a.k.a “la chicharronera”)?

Si a un estudiante del bachillerato se le olvida dónde está el apéndice, no pasa mucho; pero si es un estudiante de medicina quien lo olvida...

(Díaz Barriga, A., s.f.)

Trabajar con el pensamiento matemático

- Nos permite ofrecer una educación que contribuya en la formación humana de los jóvenes.
- Será de utilidad para los estudiantes, sin importar si deciden incorporarse al mercado laboral, estudiar una ingeniería o estudiar alguna carrera como derecho.

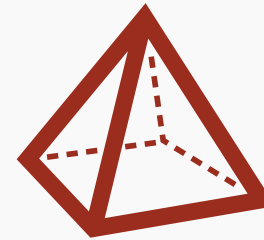
No está de más decir que...



La única manera de trabajar pensamiento matemático es a través de contenido matemático.



Colocamos al pensamiento matemático al centro.



No se puede enseñar pensamiento matemática sin matemática.

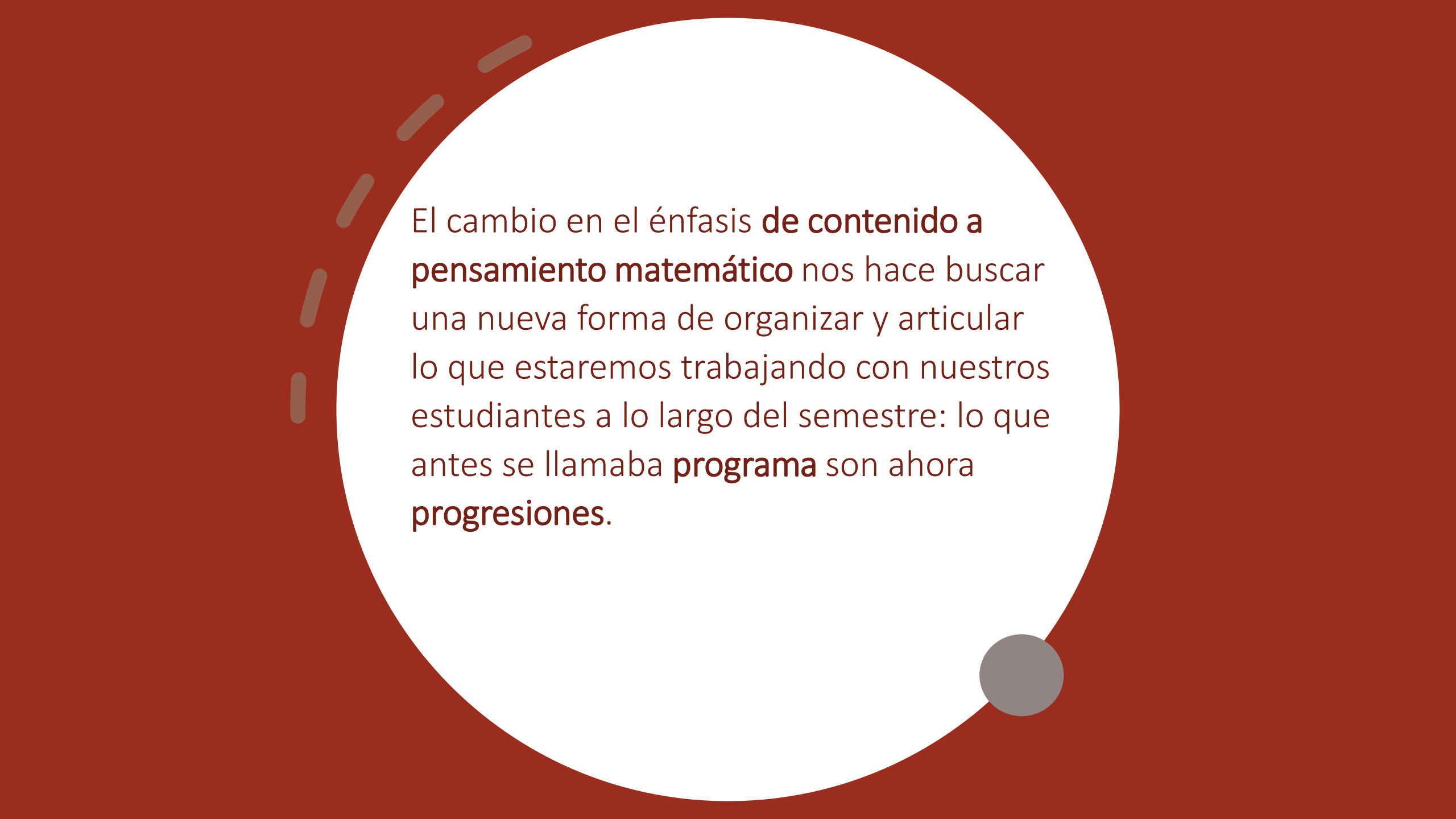
La selección de contenidos y organización en del Pensamiento Matemático en los primeros 3 semestres MCCEMS.

(cada subsistema determinará cómo abordar la matemática o el PM en semestres posteriores)

PM1: razonamiento estadístico y probabilístico.

PM2: pensamiento aritmético, algebraico y geométrico.

PM3: pensamiento variacional.



El cambio en el énfasis **de contenido a pensamiento matemático** nos hace buscar una nueva forma de organizar y articular lo que estaremos trabajando con nuestros estudiantes a lo largo del semestre: lo que antes se llamaba **programa** son ahora **progresiones**.

¿Qué son las progresiones de aprendizaje?

Una descripción cualitativa en el **cambio del nivel de sofisticación** del estudiante sobre un concepto clave, proceso, estrategia, práctica o hábito mental. Dicho cambio se puede deber a una variedad de factores como la maduración y la instrucción. Cada progresión se asume **funciona estadísticamente** y es **provisional, sujeta a verificación empírica** y cambios teóricos. (Deane, Sabatini & O Reilly, 2012)

Organización de plan de clase: ¿Cómo preparar tu plan de clase?

Considerar la progresión.

Tomar en cuenta la meta de aprendizaje de la categoría que se busca favorecer.

Considerar el contenido (se busca que deje algo de utilidad para el desarrollo humano, laboral y profesional del estudiantado)

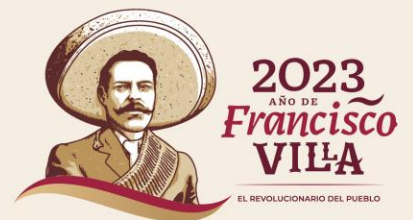
Considerar los aprendizajes de trayectoria.



SEMS
SUBSECRETARÍA DE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

COSFAC
COORDINACIÓN SECTORIAL DE
FORTALECIMIENTO ACADÉMICO

Una orientación



Un elemento de la progresión de PM3

3. Revisa situaciones y fenómenos donde el cambio es parte central en su estudio, con la finalidad de modelarlos aplicando algunos conocimientos básicos de funciones reales de variable real y las operaciones básicas entre ellas. (C3M2)

Anotaciones didácticas: se sugiere buscar situaciones y fenómenos interesantes para el estudiantado, las actividades deportivas pueden ser un buen ejemplo.

Es posible revisar el estudio que hace Galileo sobre los cuerpos en caída libre, es recomendable hacer uso de software libre como Tracker (en conjunción con GeoGebra) para introducir el estudio de funciones reales de variable real en la modelación.

Una recomendación importante es que se busque contextualizar en la modelación a las operaciones básicas de funciones (suma, resta, multiplicación, composición, etc.)

C3M2:

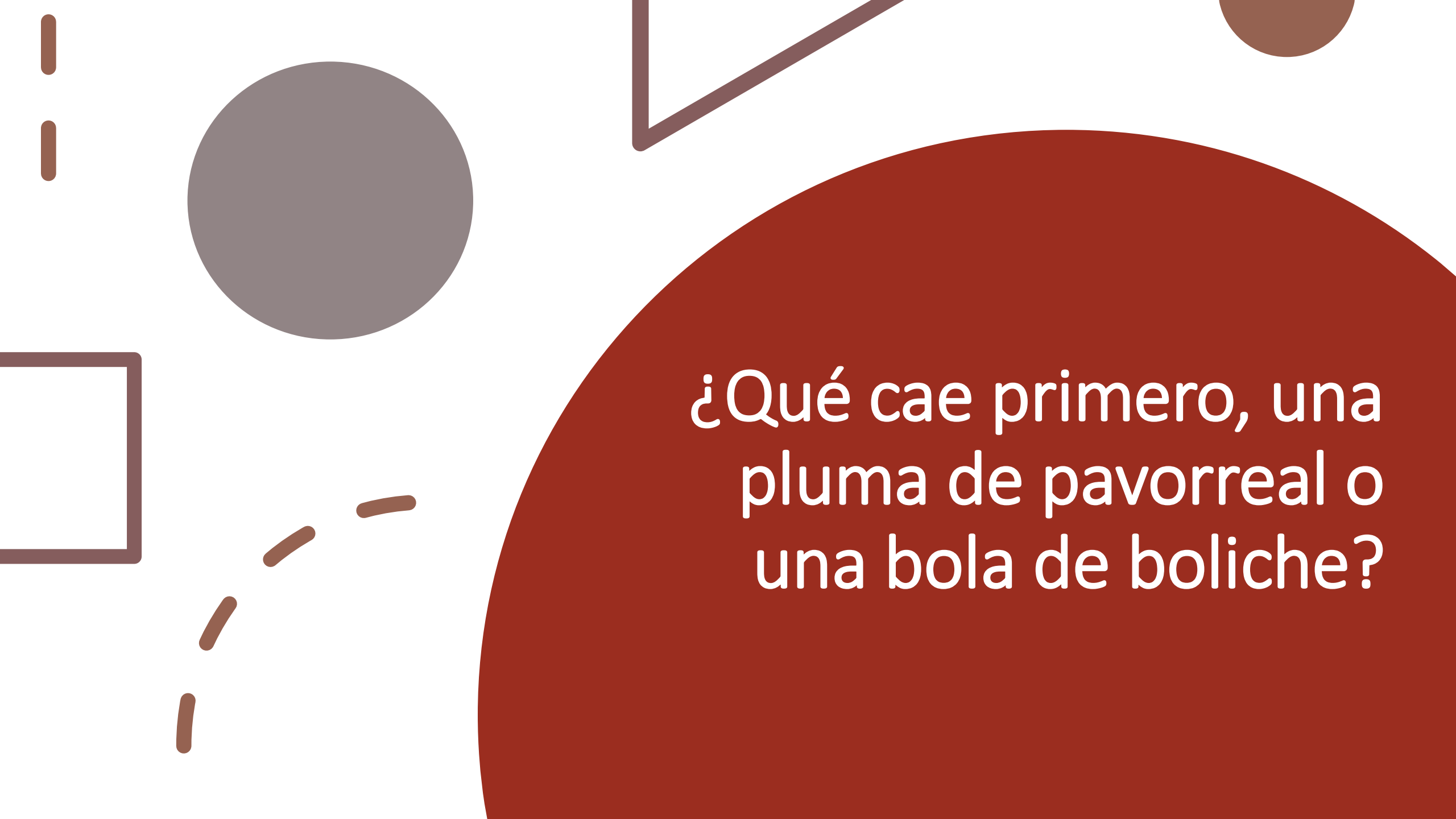
Construye un modelo con lenguaje matemático y pone a prueba su utilidad para el estudio de un fenómeno (natural o social) o una situación problema.

En tanto a contenidos...

Se busca introducir de manera **activa** a las y los estudiantes a la comprensión de cómo se pueden describir y modelar fenómenos a través del uso de funciones reales de variable real.



Un ejemplo:



¿Qué cae primero, una
pluma de pavorreal o
una bola de boliche?

- Pidamos a nuestro grupo que describa de manera matemática la forma en que se mueven los objetos en caída libre... Pero no les digamos más.
- Representaciones funcionales-espontáneas (Hitt, F., Quiroz-Rivera, S., 2017) y representaciones institucionales (Godino, J. 2011)

Representar la situación siguiente: Un automovilista conduce a través del desierto y en un momento dado siente mucha sed. Al ver un cactus, se detiene para extraer el líquido de este y beber. Después, regresa al auto y retoma su camino tranquilamente.



Explicación de un estudiante posterior al trabajo en equipo: "Si la línea es horizontal, él va muy rápido. Cuanto mayor sea la inclinación de la línea, él conduce más despacio. Y después, cuando llega aquí [línea vertical] él se detiene".

Figura 1. Representación no institucional mostrada por DiSessa et al. (1991, p. 131)

(Hitt, F., Quiroz-Rivera, S., 2017)

Un experimento guiado



Materiales:

Un teléfono celular o una videocámara.

Una computadora con acceso a Internet.

Softwares de acceso libre:
Tracker y GeoGebra.

Más materiales:

Algo que
tirar.

Un
trípode.

Un set de
grabación.



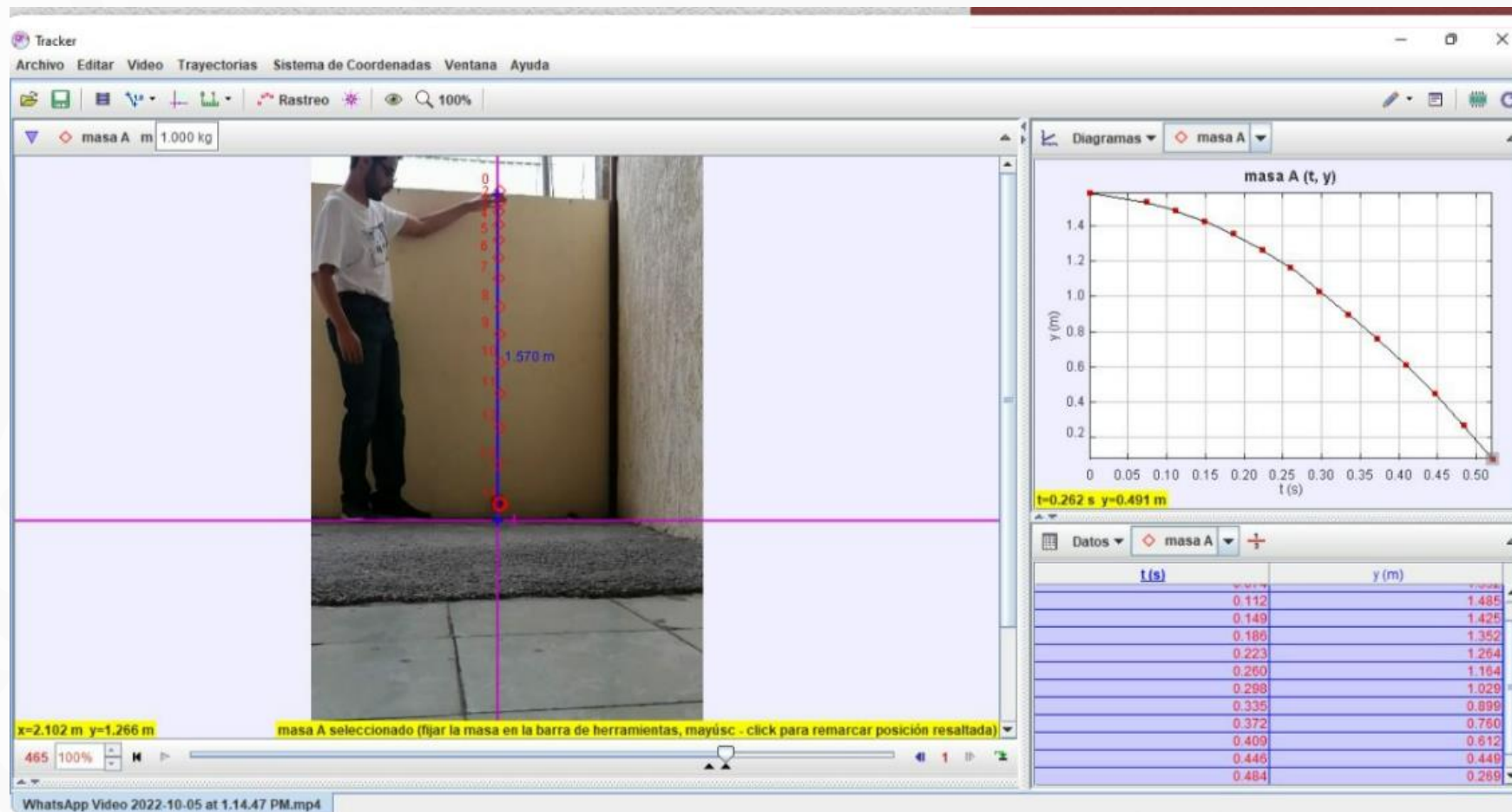
Instrumentos de medición



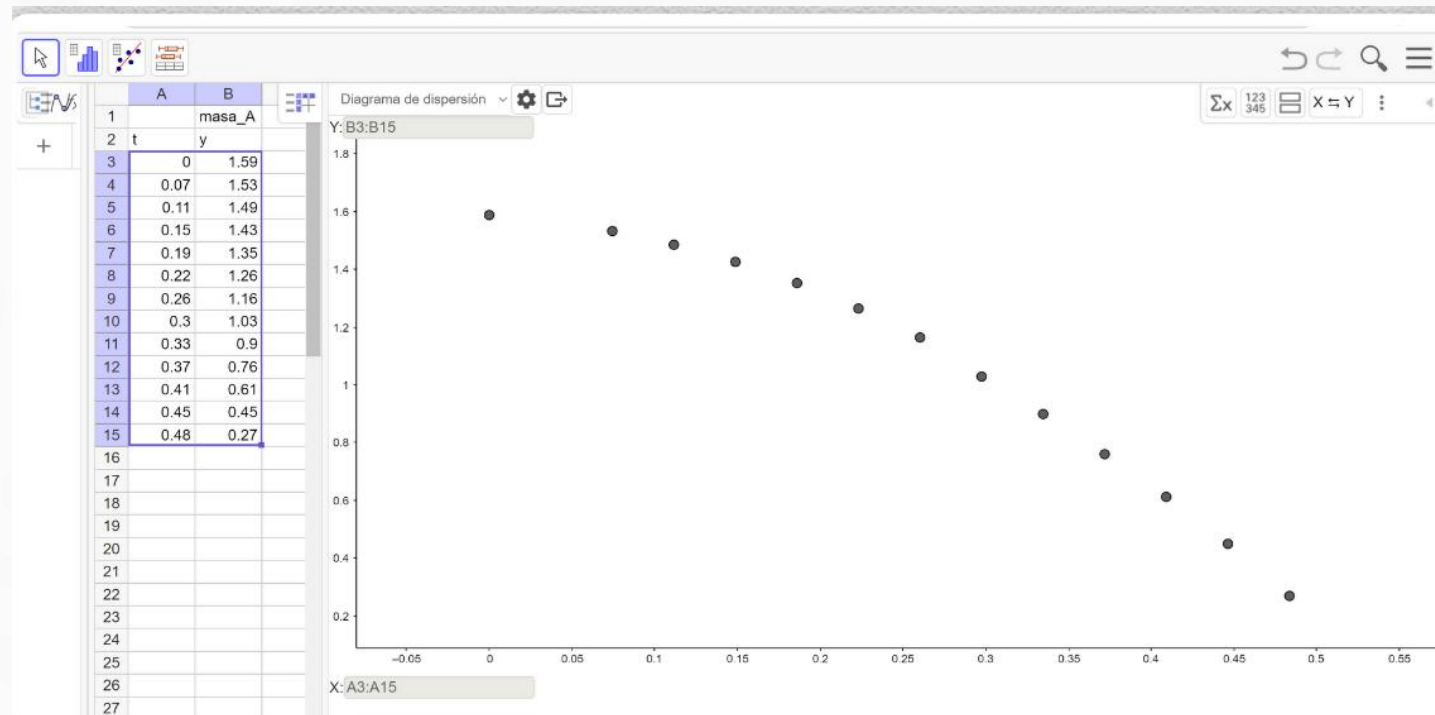
A grabar:



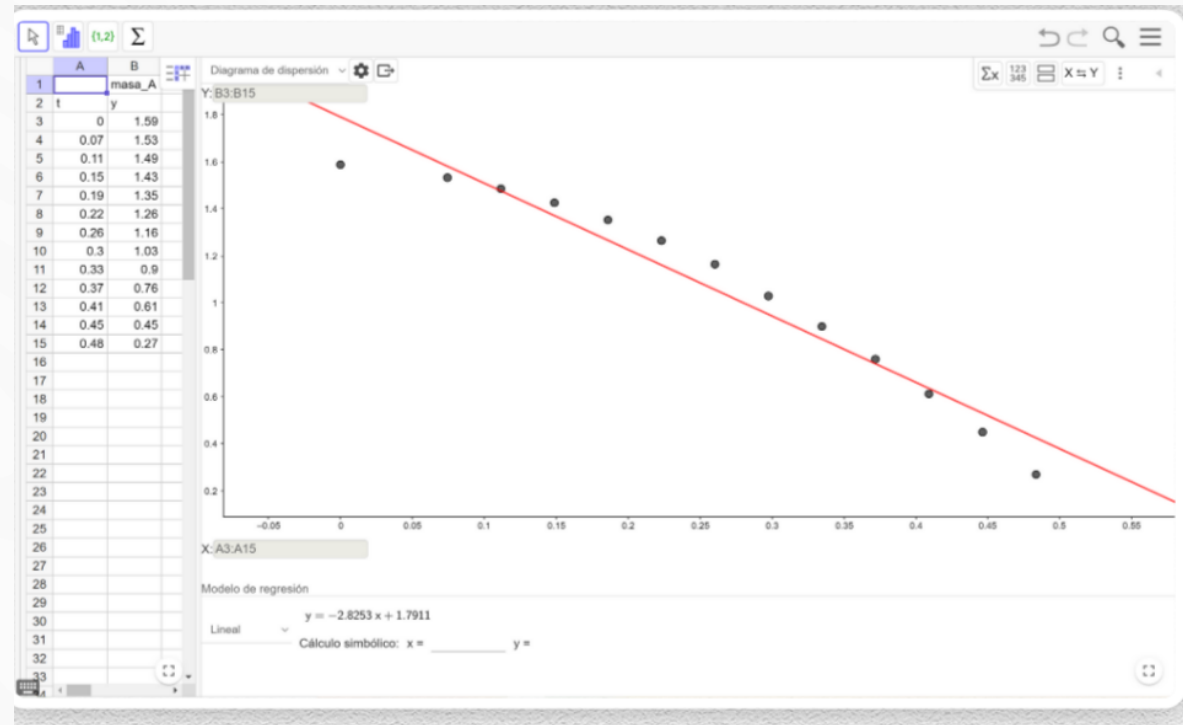
Pasemos el video a Tracker:



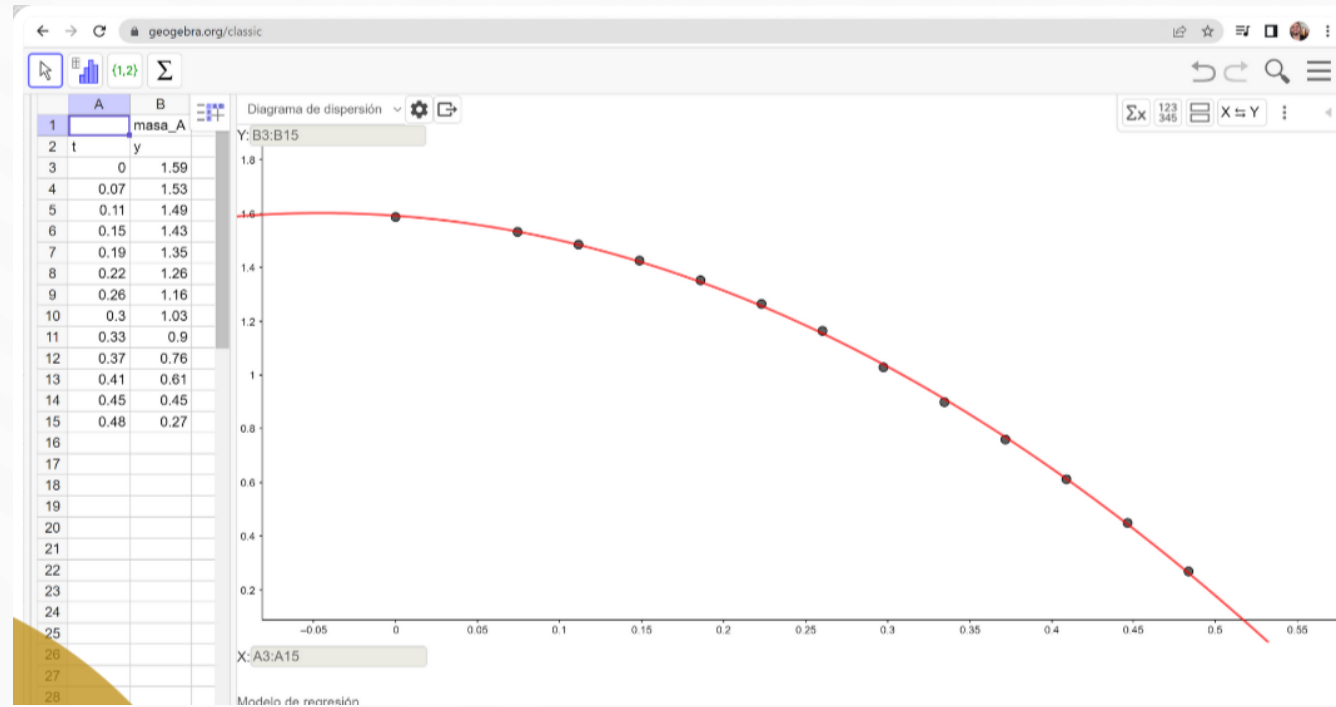
Utilicemos los datos de Tracker en GeoGebra:



Una aproximación lineal:



Una aproximación por una función cuadrática:



La fórmula que todos conocemos:

$$h(t) = -\frac{g}{2}t^2 + h_0$$

- $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$

- $h_0 = \text{altura inicial}$

La función cuadrática que nos arroja GeoGebra es:

$$h(t) = -4.7829t^2 - 0.468t + 1.5924$$

Leamos los coeficientes:

- 1.5924

La altura desde donde arrojamamos la pelota.

- -0.468

¿La velocidad inicial?

- -4.7829

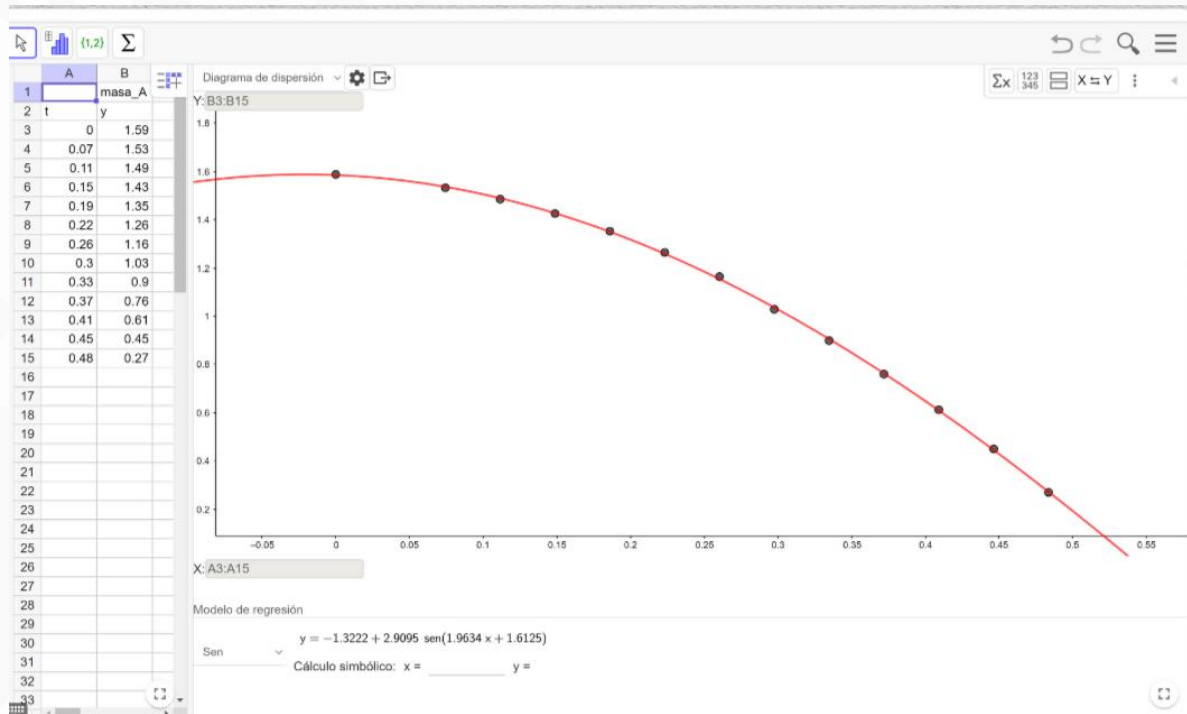
Si lo multiplicamos por dos obtenemos: $9.5658 \approx g$

Una trayectoria de aprendizaje:

Nuestro grupo posee conocimientos de PM1

Apuntalemos desde este momento el estudio de la derivada como razón de cambio.

¿Complicamos un poco todo esto?



¿Por qué ocurre esto?

Una aproximación por funciones trigonométricas.

Comentarios finales:

- Este es un ejemplo “muy de física”: un gran acierto del MCCEMS es dotar al Pensamiento Matemático de una carácter transversal.
- Algo similar podríamos hacer con Ciencias Sociales u otras áreas del conocimiento y recursos del MCCEMS.
- Sin embargo no hay que olvidar que: **no todo debe de enseñarse transversalmente.**

¿Y si no tenemos acceso a la tecnología?

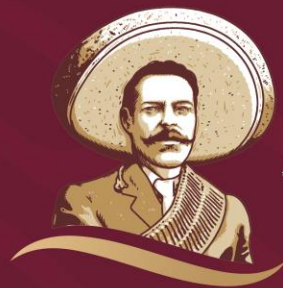


Video propiedad de Canal Encuentro



La filosofía está escrita en ese libro enorme que tenemos continuamente abierto delante de nuestros ojos (hablo del universo), pero que no puede entenderse si no aprendemos primero a comprender la lengua y a conocer los caracteres con que se ha escrito. Está escrito en lengua matemática, y los caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas sin los cuales es humanamente imposible entender una palabra; sin ellos se deambula en vano por un laberinto oscuro.

Saggiatore, Galileo Galilei



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

Gracias por su atención



SEMS
SUBSECRETARÍA DE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

COSFAC
COORDINACIÓN SECTORIAL DE
FORTALECIMIENTO ACADÉMICO