



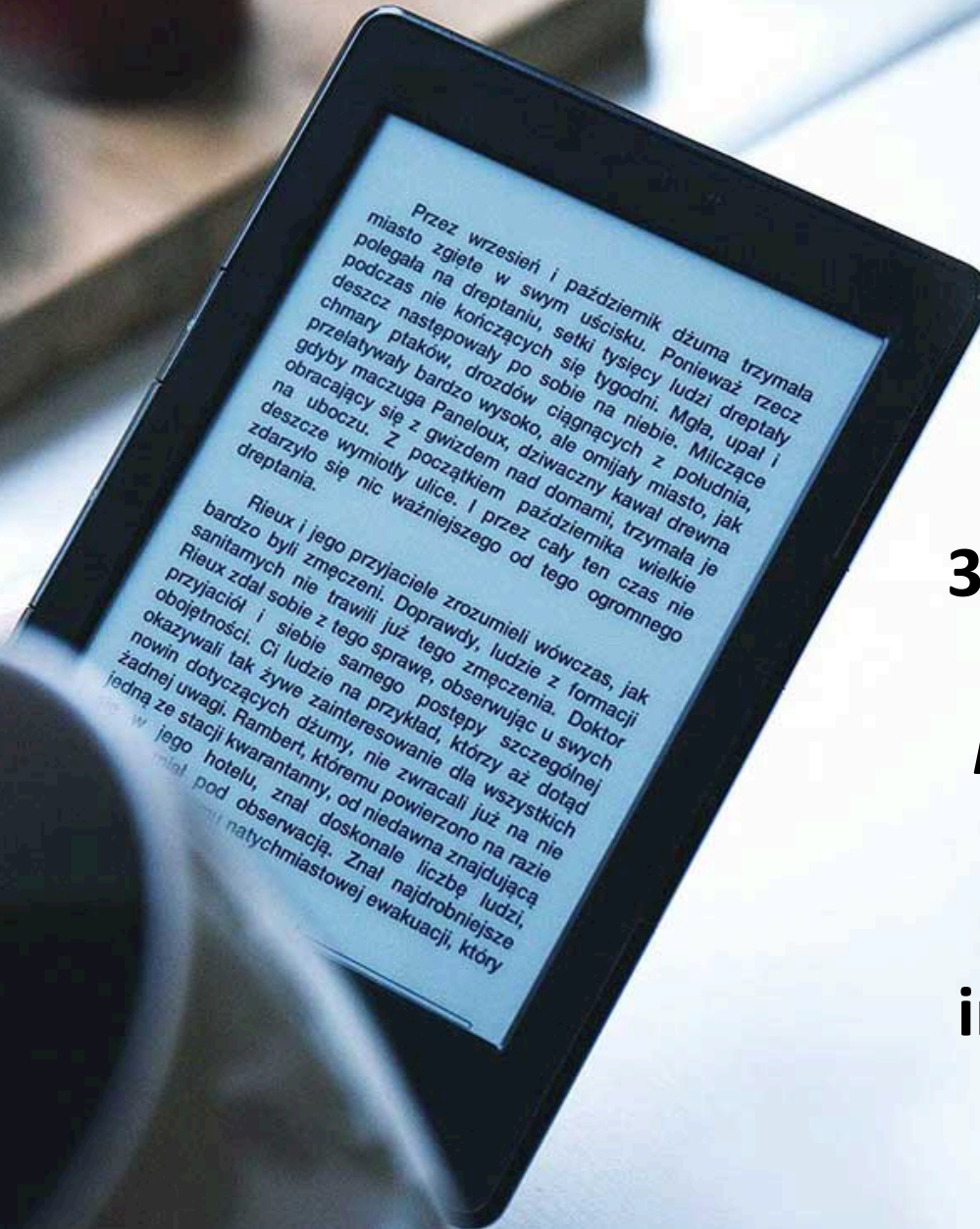
# Una propuesta didáctica para impartir clases de matemáticas síncronas usando plataformas de videoconferencia



*Adoración Medina Albós (Doctoranda)*  
*Dra. Yolanda Colom Torrens*  
*Dra. Núria Rosich Sala*

# CONTENIDOS

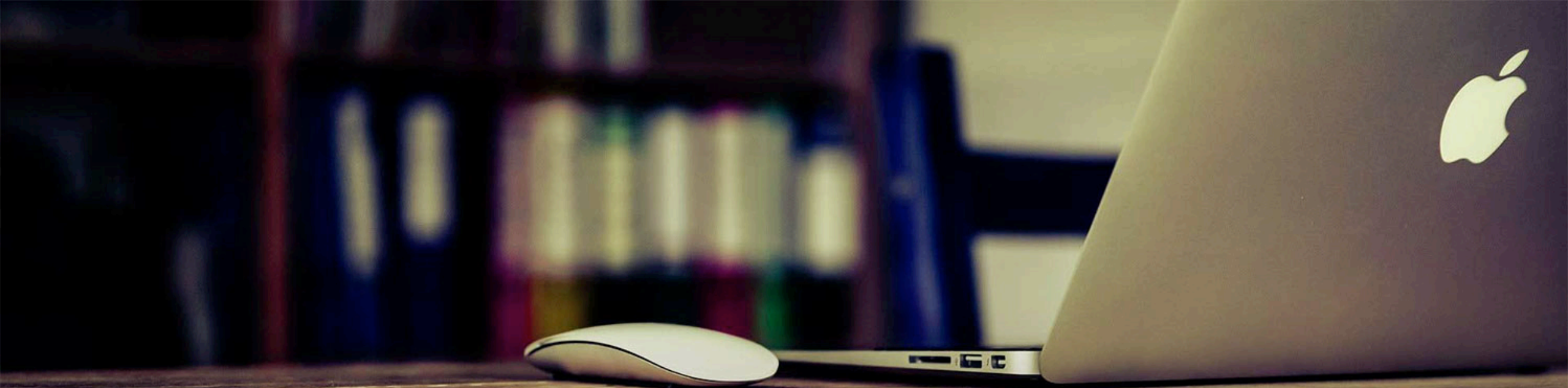
1. Introducción
2. Metodologías de enseñanza no presencial
3. La clase síncrona en línea: *¿una nueva modalidad de enseñanza no presencial surgida durante el confinamiento?*
4. Propuesta didáctica para impartir clases síncronas en línea
5. Reflexiones finales



Przez wrzesień i październik dżuma trzymała miasto zgięte w swym uścisku. Ponieważ rzecz polegała na dreptaniu, setki tysięcy ludzi dreptały podczas nie kończących się tygodni. Mgła, upał i deszcz następowały po sobie na niebie. Milczące chmary ptaków, drozdów ciągnących z południa, przelatywały bardzo wysoko, ale omijały miasto, jak gdyby maczuga Paneloux, dziwnaczny kawał drewna obracający się z gwizdem nad domami, trzymając na uboczu. Z początkiem października wielkie deszcze wymiotły ulice. I przez cały ten czas nie zdarzyło się nic ważniejszego od tego ogromnego dreptania.

Rieux i jego przyjaciele zrozumieli wówczas, jak bardzo byli zmęczeni. Doprawdy, ludzie z formacji sanitarnych nie trawili już tego zmęczenia. Doktor Rieux zdał sobie z tego sprawę, obserwując u swych przyjaciół i siebie samego postępy szczególnej obojętności. Ci ludzie na przykład, którzy aż dotąd okazywali tak żywe zainteresowanie dla wszystkich nowin dotyczących dżumy, nie zwracali już na nie żadnej uwagi. Rambert, któremu powierzono na razie jedną ze stacji kwarantanny, od niedawna znajdującą się w jego hotelu, znał doskonale liczbę ludzi, którzy mieli pod obserwacją. Znał najdrobniejsze zmiany w natychmiastowej ewakuacji, który





# 1. Introducción

# Consecuencias del inicio de la pandemia en el ámbito educativo

## 2. CIERRE DE LOS CENTROS EDUCATIVOS

Cierre de todos los centros escolares públicos y privados en la mayoría de países del mundo dejando a más de 1.500.000 de estudiantes sin enseñanza presencial. (UNESCO, 2020).

## 3. PASO IMPROVISADO A LA ENSEÑANZA EN LINEA

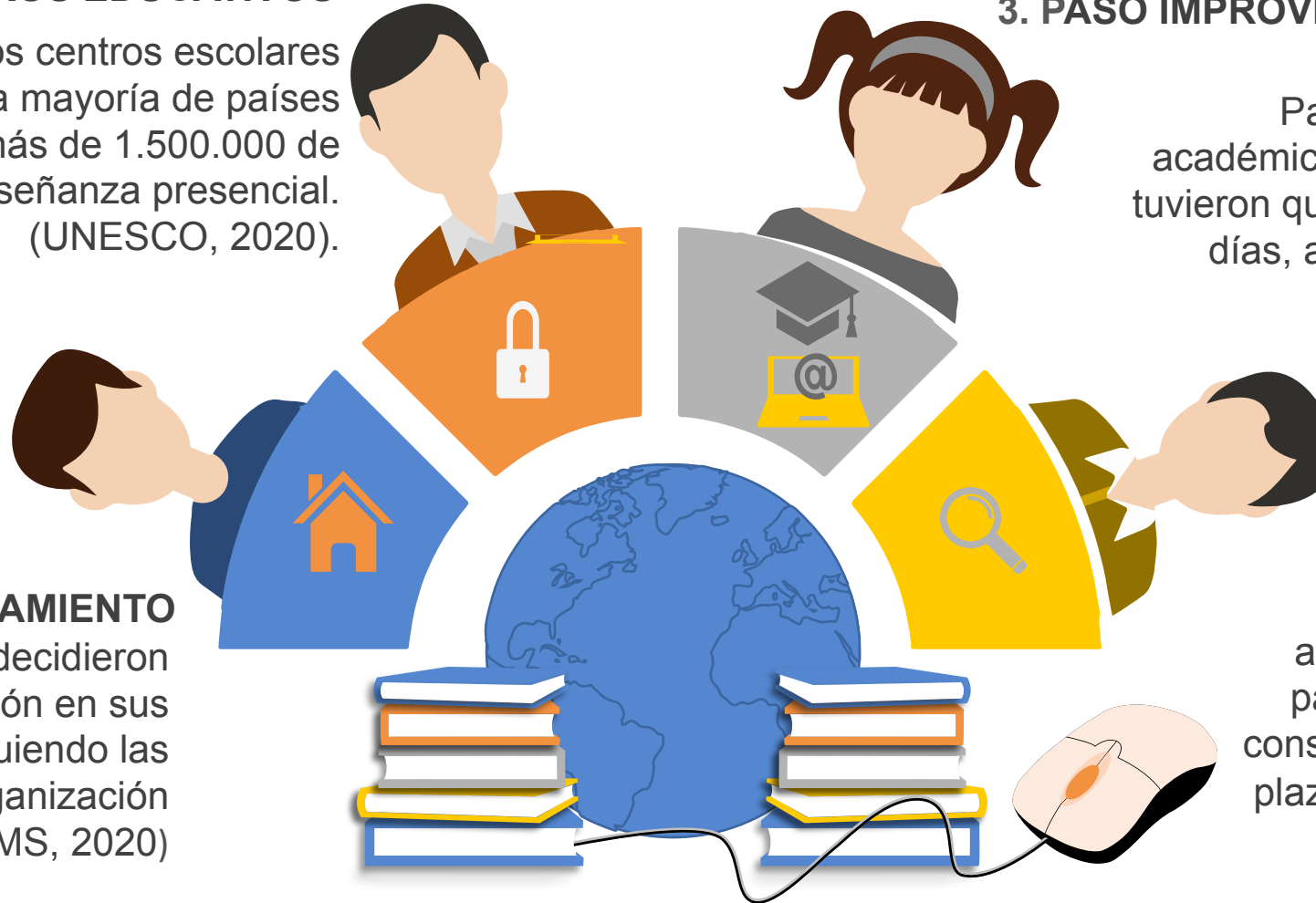
Para dar continuidad al curso académico, profesores y estudiantes tuvieron que aprender, en cuestión de días, a enseñar/estudiar en línea.

## 4. INVESTIGACIONES IMPACTO PANDEMIA

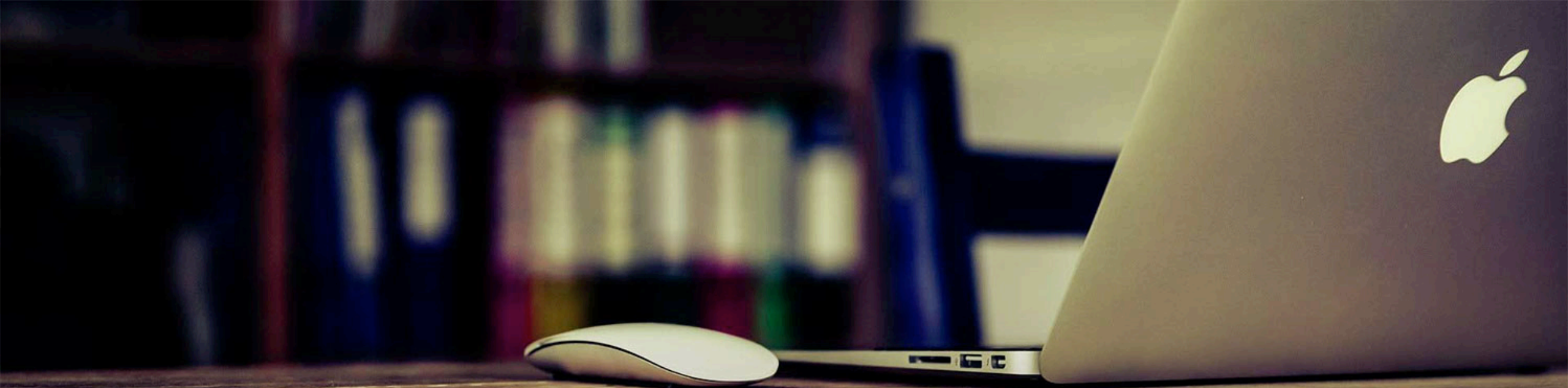
Los investigadores en educación matemática aprovecharon el inicio de la pandemia para analizar sus consecuencias, a corto y largo plazo, en la enseñanza de las matemáticas.

## 1. CONFINAMIENTO

La mayoría de los países decidieron confinar a la población en sus hogares, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020)







## 2. Metodologías de enseñanza no presencial

# Evolución de las metodologías de enseñanza no presencial



## ENSEÑANZA A DISTANCIA

(García-Aretio, 1999)

### ☐ Por correspondencia (finales S. XIX)

- Envío de material didáctico por correo: *guía de estudio, ejercicios de autoevaluación...*
- Tutor/orientador.

### ☐ Enseñanza multimedia (finales años 70)

- Materiales escritos y recursos audiovisuales.
- Uso de la radio, TV y teléfono.

### ☐ Enseñanza telemática (años 80)

- Enseñanza asistida por ordenador (EAO).
- Centrada en el estudiante.



## ENSEÑANZA HÍBRIDA (B-LEARNING)

☐ **Primera etapa:** Combinación de la metodología presencial y en línea (Graham, 2006).

☐ **Segunda etapa:** Metodología flexible, aprendizaje colaborativo (Llorente, 2008).

☐ **Tercera etapa:** Diferentes medios de comunicación. Interacción plena (García-Aretio, 2004).



## ENSEÑANZA EN LINEA ( E-LEARNING)

(García-Peñalvo, 2015)

### ☐ Primera generación (1995)

- *Learning Management Systems (LMS).*
- Centrada en los contenidos digitales.

### ☐ Segunda generación (2000)

- Énfasis en el factor humano.
- Interacción entre pares y entre docente y discentes.
- Evolución en los LMS: *movilidad, socialización e interoperabilidad.*

### ☐ Tercera generación (2005)

- LMS, Web 2.0 y redes sociales.
- Ecosistema tecnológico de aprendizaje.



# Enseñanza en línea (e-learning)



## **Germán Ruipérez (2003)**

*“Enseñanza a distancia caracterizada por una separación física entre profesorado y alumnado [...], entre los que predomina una comunicación de doble vía asíncrona donde se usa preferentemente Internet como medio de comunicación y de distribución del contenido [...].”*

## **Clark & Mayer (2011)**

*“Formación desplegada en un dispositivo digital como un ordenador o un dispositivo móvil con el que se intenta dar soporte al aprendizaje.”*

## **Llorens et al. (2008)**

*“Ecosistema tecnológico donde una comunidad, con métodos educativos, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo pueden coexistir de manera que sus procesos estén interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico.”*

## **García-Peñalvo (2005)**

*“Capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, [...] mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias.”*

## **García-Peñalvo (2008)**

*“Proceso de enseñanza-aprendizaje [...] caracterizado por el uso de las tecnologías basadas en web, la secuenciación de contenidos y actividades estructurados según estrategias preestablecidas a la vez que flexibles, la interacción con la red de estudiantes y tutores y unos mecanismos adecuados de evaluación [...]”*

## **Seoane-Pardo (2014)**

*“Proceso formativo de naturaleza intencional o no intencional, orientado a la adquisición de una serie de competencias y destrezas en un contexto social, que se desarrolla en un ecosistema tecnológico en el que interactúan diferentes perfiles de usuarios [...] y que en situaciones de aprendizaje formal, debe ser tutelado por actores docentes [...]”*

# Aprendizaje Combinado (B-learning)

## Graham (2006)

*“Sistema de aprendizaje que combina la enseñanza presencial con la enseñanza mediada por una computadora.”*

## Marcy Driscoll (2002, p.64)

- Combinar diferentes tecnologías basadas en la web para lograr un objetivo educativo.
- Combinar cualquier forma de tecnología educativa con formación presencial dirigida por un instructor.
- Combinar tecnología pedagógica con tareas reales.

## Allen & Seaman (2010)

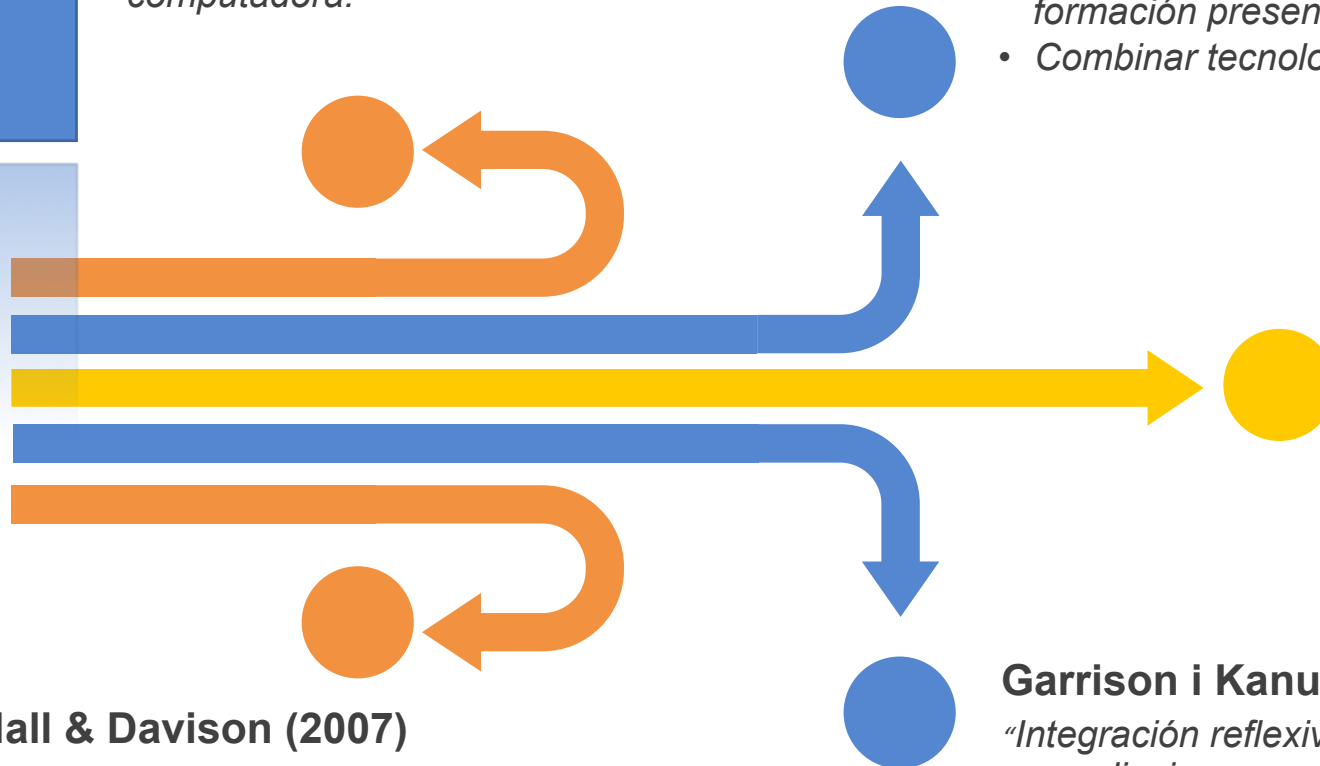
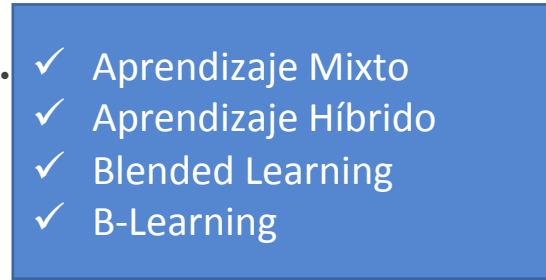
*Curso que combina la enseñanza en línea y la presencial, con una proporción mayor de contenido en línea (del 30 al 79%) y un número reducido de encuentros presenciales.*

## Garrison i Kanuka (2004)

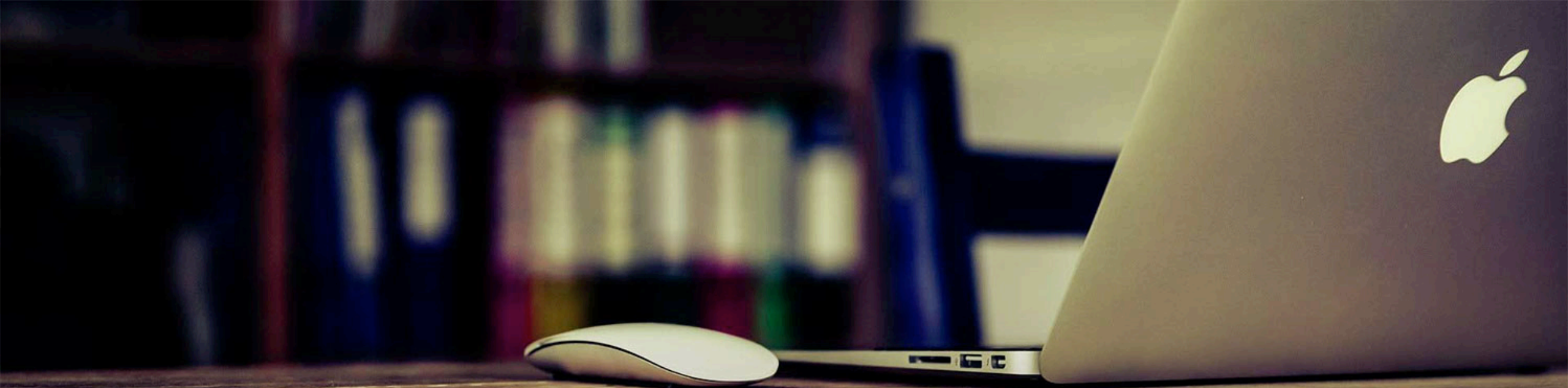
*“Integración reflexiva de experiencias de aprendizaje presencial en el aula con experiencias de aprendizaje en línea”.*

## Hall & Davison (2007)

*“Entorno de aprendizaje híbrido que combina la enseñanza presencial con el acceso a herramientas de aprendizaje en línea”.*







**3. La clase síncrona en línea: *¿Una nueva modalidad de enseñanza no presencial surgida durante el confinamiento?***



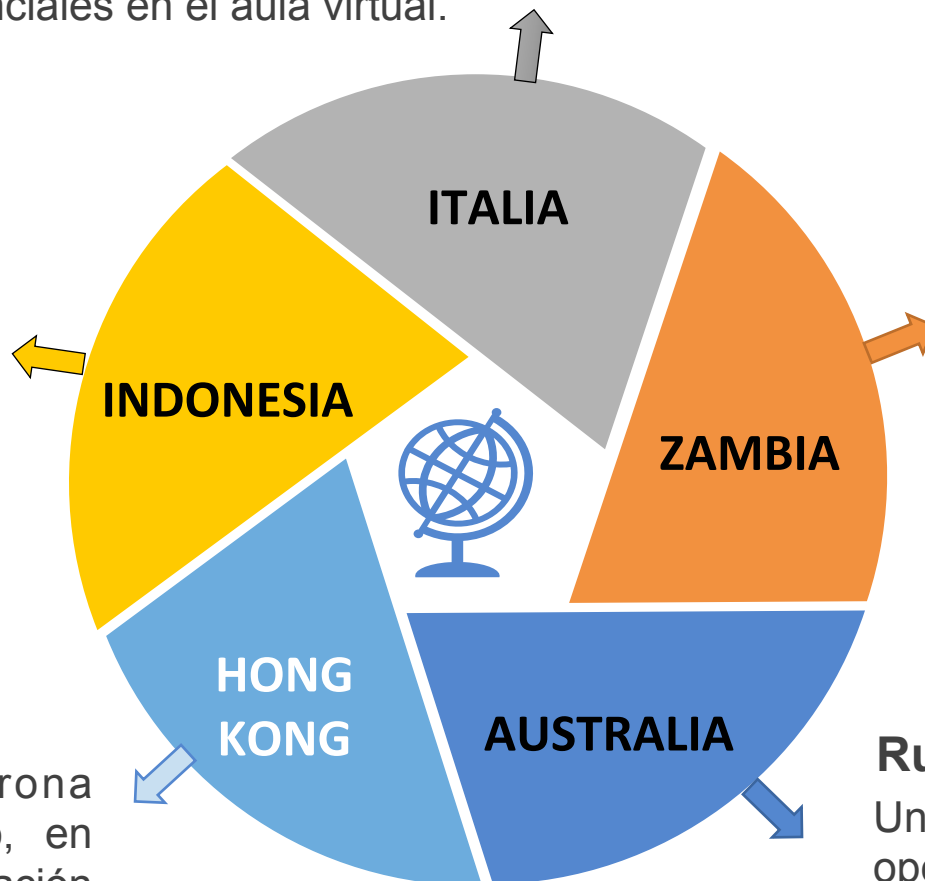
### Cassiba et al. (2021).

Los profesores de matemáticas de las universidades sicilianas aprendieron a usar nuevos recursos digitales (*tabletas y ordenadores de pantalla táctil, software matemático, plataformas de e-learning, etc.*) para replicar sus clases presenciales en el aula virtual.



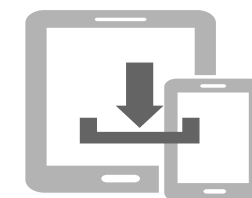
### Amelia et al. (2020)

Los profesores compartían el material didáctico en Google Classroom y explicaban los contenidos de forma síncrona usando la Plataforma de videoconferencia Zoom.



### Mulenga & Marbán (2020).

El aprendizaje síncrono usando plataformas de videoconferencia consistió en: *debates en línea, compartir dudas y respuestas con otros estudiantes, etc.*



### Luke (2020)

La enseñanza en línea síncrona consistió en lecciones en directo, en tiempo real, de una hora de duración impartidas usando una plataforma de videoconferencia.

### Russo et al. (2021)

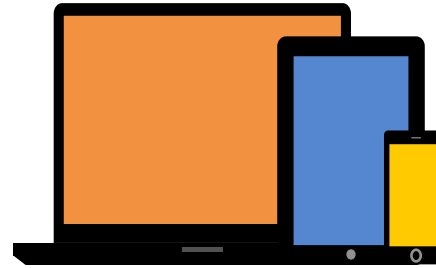
Un entorno de aprendizaje síncrono y la oportunidad de aprender en colaboración con los compañeros de clase son fundamentales para la resolución de problemas matemáticos.



# Principales dificultades surgidas en la enseñanza síncrona en línea de las matemáticas durante el confinamiento

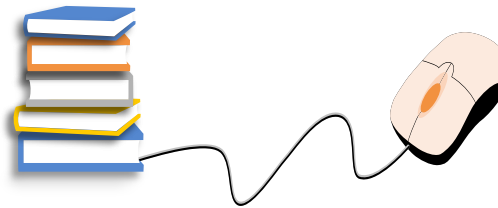
## 1. ESCRIBIR EL LENGUAJE MATEMÁTICO EN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

- ❑ Fue una de las principales dificultades reportadas por los profesores (Cassiba et al., 2021) y por los estudiantes (Almarashdi & Jarrah, 2021).



## 2. SENSACIÓN DE SOLEDAD Y AISLAMIENTO

- ❑ Cambiar el aula presencial por la virtual representa perder el contexto de socialización de profesores y estudiantes (Bakker, Cai y Zenger, 2021).



## 3. IMPOSIBILIDAD DE ANALIZAR EL LENGUAJE NO VERBAL

- ❑ La enseñanza en línea implica perder la dimensión corporal del profesor y privarle de su zona de confort para explicar matemáticas: “la pizarra y el aula presencial” (Cassibba et al., 2021).
- ❑ Ausencia de contacto visual e imposibilidad de expresarse gestualmente durante las interacciones (Aldon et al., 2021).



## 4. DIFICULTADES INTERACCIÓN VIRTUAL

- ❑ Las matemáticas necesitan una intensa interacción entre profesores y alumnos, difícil de lograr con la enseñanza en línea (Amelia et al. 2021).
- ❑ Es difícil mantener la motivación para aprender interaccionando únicamente a través de la tecnología. Fue un desafío para profesores y estudiantes durante el confinamiento (Bakker, Cai y Zenger, 2021).

## 5. BRECHA DIGITAL.

- ❑ La mayoría de los estudiantes de áreas rurales no tuvieron acceso a la enseñanza en línea por falta de recursos tecnológicos. Continuaron su formación con otro tipo de recursos como la radio o la televisión (Bakker, Cai y Zenger, 2021)

# Algunas propuestas para solucionar las dificultades

## 1. ESCRITURA DEL LENGUAJE MATEMÁTICO EN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

- ❑ Utilizar tabletas táctiles, software matemático y plataformas de e-learning para replicar la práctica docente en la modalidad presencial (Cassiba et al., 2021).



## 2. SENSACIÓN DE SOLEDAD Y AISLAMIENTO

- ❑ Mantener el contacto con los estudiantes para aumentar su motivación, para fomentar su participación y para incrementar su sentido de pertenencia al aula (Bakker, Cai y Zenger, 2021).



## 3. IMPOSIBILIDAD DE ANALIZAR EL LENGUAJE NO VERBAL

- ❑ Activar la cámara durante las clases en línea para poder mantener contacto visual con los estudiantes y crear un ambiente similar al del aula presencial (Cassiba et al., 2021).

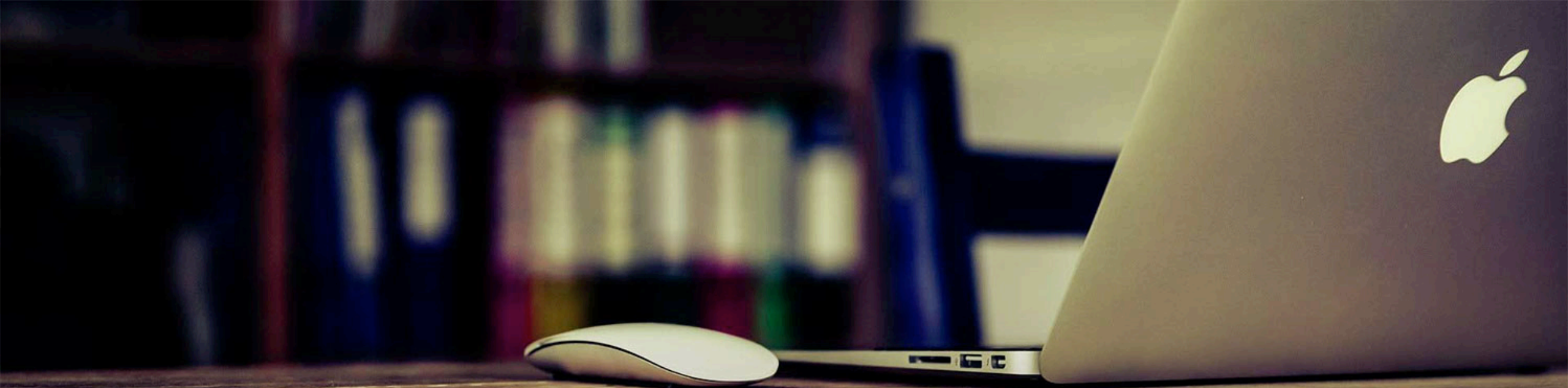
## 4. DIFICULTADES PARA INTERACCIONAR VIRTUALMENTE

- ❑ Diseñar materiales comprensibles, brindándoles ayuda para el aprendizaje en línea, fomentando su motivación (Amelia et al, 2020).

## 5. BRECHA DIGITAL

- ❑ Usar WhatsApp en áreas rurales. También se pueden usar la radio, los podcasts y la televisión como recurso educativo (Bakker, Cai y Zenger, 2021).





## 4. Propuesta didáctica para impartir clases síncronas en línea

# Recursos digitales y didácticos sugeridos

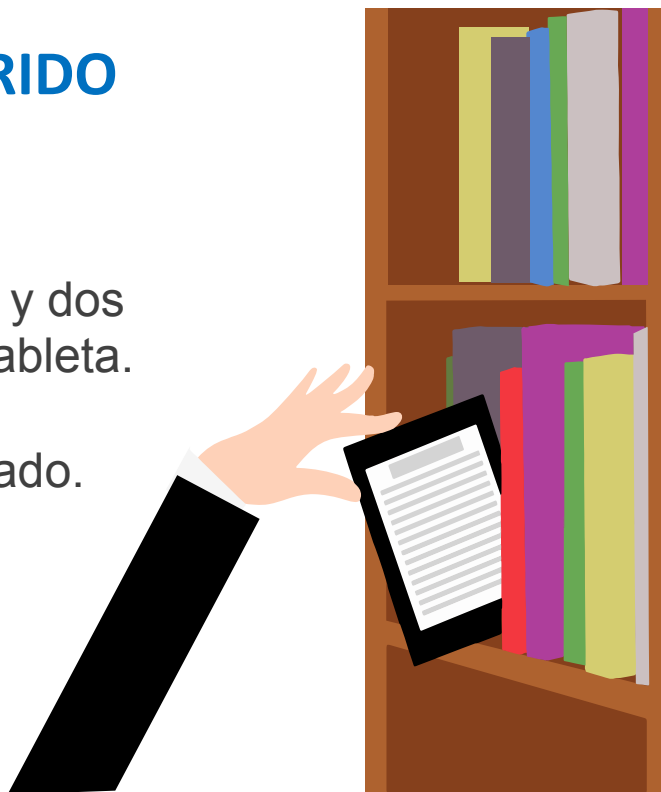
## 1. HARDWARE/SOFTWARE SUGERIDO

### HARDWARE

- ☐ Dos ordenadores , un ordenador y dos pantallas o un ordenador y una tableta.
- ☐ Webcam.
- ☐ Auriculares con micrófono integrado.
- ☐ Lápiz táctil (en caso de usar dispositivos táctiles).
- ☐ Smartphone.

### SOFTWARE

- ☐ **Plataforma LMS:** *Moodle, Google Classroom, etc.*
- ☐ **Plataforma de videoconferencia:** *Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, etc.*
- ☐ **Pizarra digital:** *Microsoft Whiteboard o similar.*
- ☐ **Aplicación de mensajería instantánea:** *WhatsApp, Telegram, etc.*



## 2. MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL ESCRITO

- ☐ Guía de estudio.
- ☐ Formulario.
- ☐ Unidad didáctica adaptada a la enseñanza en línea.
- ☐ Actividades: *ejercicios, problemas, etc..*

### MATERIAL MULTIMEDIA

- ☐ **Presentaciones:** *PowerPoint, Prezzi...*
- ☐ Grabaciones de audio (dispositivo móvil o PC)
- ☐ Videos educativos.
- ☐ Applets GeoGebra.

# Metodología didáctica propuesta para las clases síncronas

## 1. CÁMARA ON, MICRO OFF

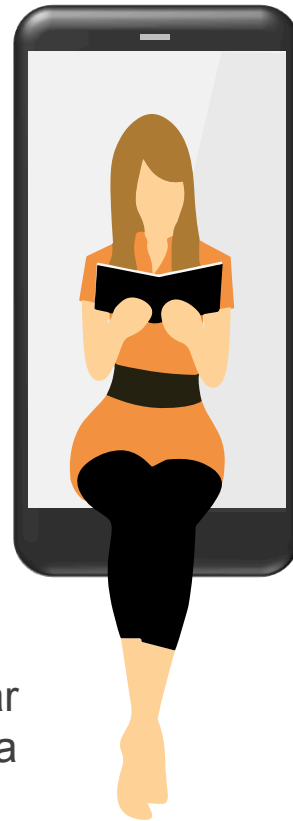
- ☐ Obligar a los estudiantes a tener la webcam conectada durante toda la sesión.
- ☐ Micrófono silenciado para evitar interferencias.

## 2. USAR DOS PANTALLAS

- ☐ Usar dos ordenadores, un ordenador con dos pantallas o un ordenador y una tableta.
- ☐ En el ordenador principal compartiremos la pantalla y expondremos la lección.
- ☐ En la pantalla auxiliar visualizaremos a los alumnos que participan.

## 3. PIZARRA VIRTUAL

- ☐ Usar la Microsoft Whiteboard (o similar) para replicar las explicaciones matemáticas en la pizarra del aula presencial.
- ☐ Enseñar a los estudiantes a utilizarla, para simular el momento en que el profesor les hace “salir a la pizarra a resolver ejercicios”



## 4. ALTERNAR CLASE MAGISTRAL Y PARTICIPATIVA

- ☐ Alternar la explicación magistral con metodologías didácticas participativas: debate, resolución conjunta de ejercicios, resolución de dudas, etc. .

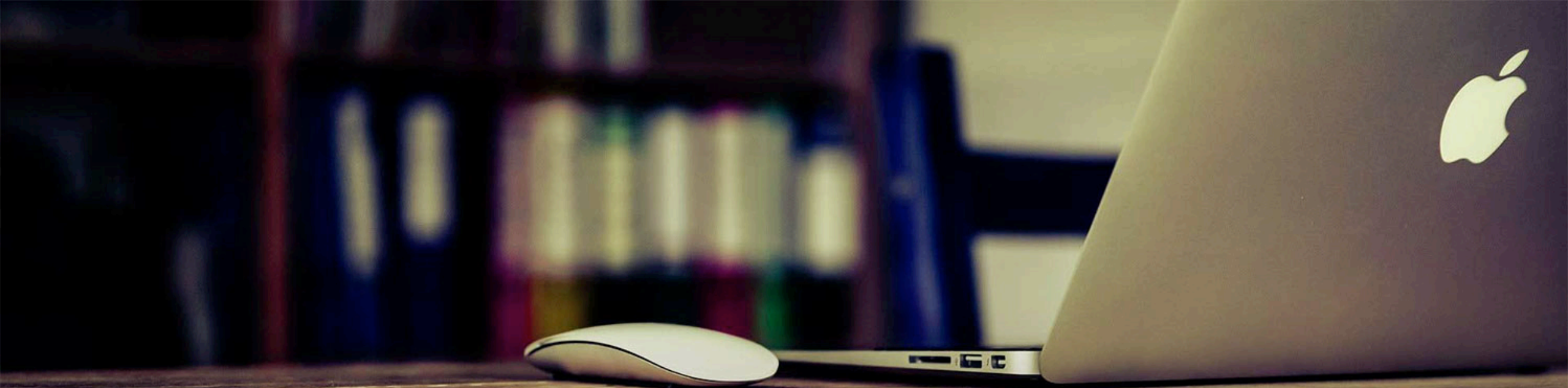
## 5. PREGUNTAR ALEATORIAMENTE

- ☐ Sugerencia para fomentar la atención y evitar que los estudiantes se conviertan en sujetos pasivos.

## 6. USO DEL CHAT

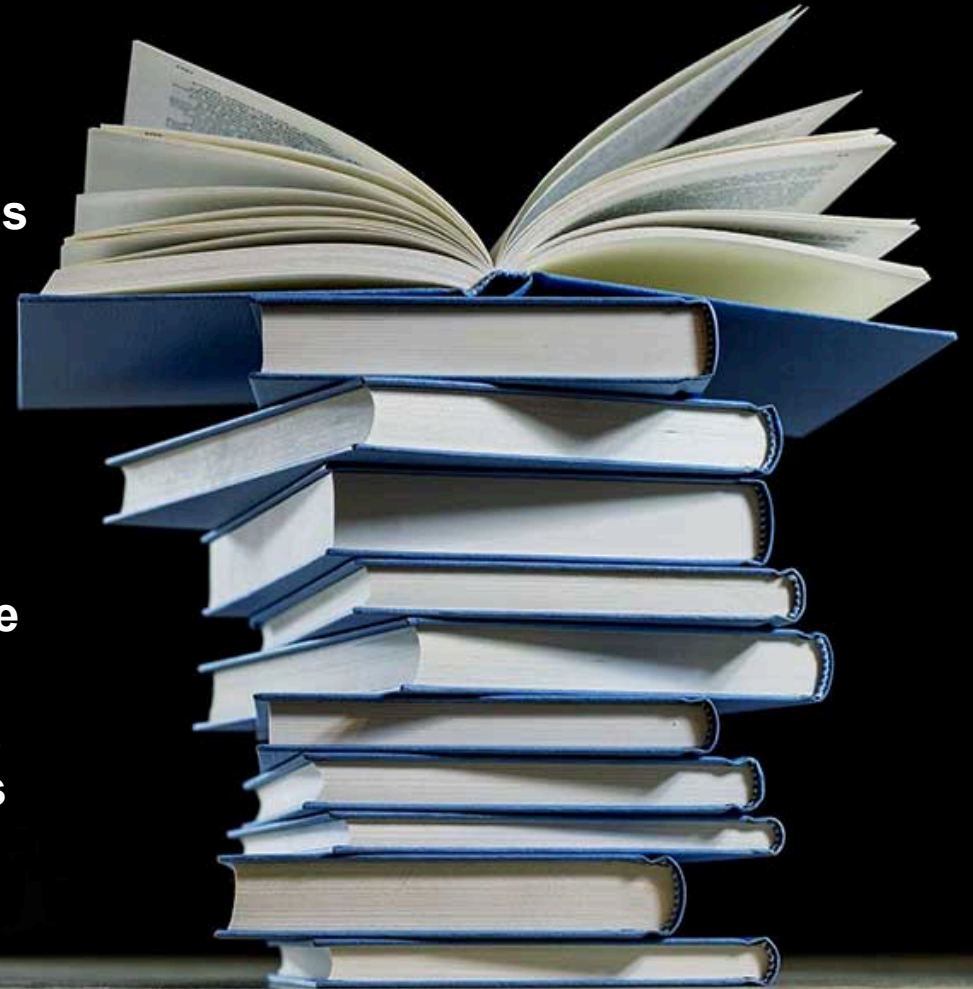
- ☐ El chat puede usarse como herramienta para preguntar dudas que el profesor resuelve a posteriori o para interactuar entre ellos. También puede ser un recurso para que los estudiantes trabajen en equipo.

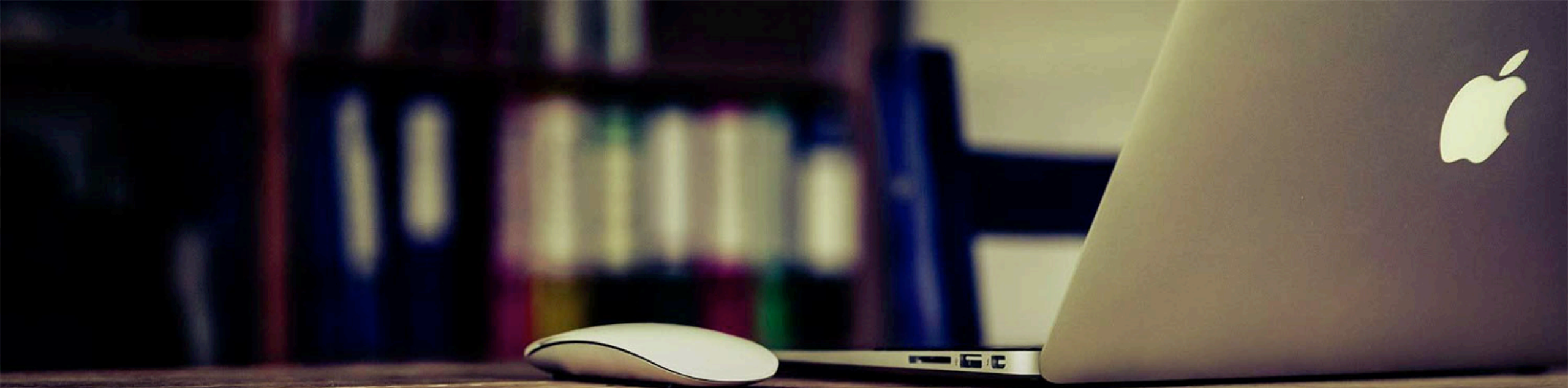




## 5. Reflexiones finales

- ✓ La pandemia ha representado una gran oportunidad de cambio para la enseñanza, en general y para la enseñanza de las matemáticas, en particular.
- ✓ Es necesario investigar sobre lo sucedido en el campo educativo durante la pandemia, para aprender qué se hizo y cómo se hizo, con intención de determinar en qué se puede mejorar.
- ✓ La formación del profesorado para la enseñanza no presencial debería ser un punto a considerar, después de las necesidades educativas surgidas durante la pandemia.
- ✓ Prácticamente tres años después de iniciarse la pandemia, la enseñanza en línea se ha convertido en una metodología aceptada por docentes y discentes presenciales.
- ✓ Queda saber si una vez superada la pandemia, se volverá de nuevo a la enseñanza presencial tradicional o si los docentes integrarán en su práctica docente elementos de la enseñanza en línea o bien si se adoptaran modelos híbridos de enseñanza. Para ello, debemos seguir INVESTIGANDO.





*“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que mejor responde al cambio”*

*Charles Darwin (1859)*





MUCHAS GRACIAS