

# LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUA DE PROFESORES DE ENSEÑANZA BÁSICA

## INQUIRY AS A MATHEMATICS LEARNING STRATEGY IN THE INITIAL AND CONTINUING TRAINING OF BASIC EDUCATION TEACHERS

María Constanza Ripamonti Zañartu, Ivette Marie León Lavanchy

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile. (Chile)

m\_constanza.ripamonti@umce.cl, ileonl@uc.cl

### Resumen:

La formación inicial y continua de los docentes durante 2020 y 2021 se ha visto tensionada por la búsqueda de modelos activos dentro de la virtualidad que permitan enfrentar la idea de aprendizaje matemático en la incertidumbre. El modelo AMBI (Aprendizaje de la Matemática basado en la Indagación) podría permitir a los profesores y estudiantes de Pedagogía en Educación Básica desarrollar ciclos de investigación y diseño para sus intervenciones en aulas virtuales o presenciales en matemáticas. El objetivo de este trabajo es presentar la implementación de este modelo en el diseño de cursos virtuales para docentes en formación (inicial y continua) y concluir preliminarmente sobre las implicaciones para los profesores y para sus estudiantes en la construcción de conocimiento matemático y didáctico de calidad.

**Palabras clave:** indagación, formación inicial docente, formación continua docente, aprendizaje

### Abstract:

The initial and continuing training of teachers during 2020 and 2021 has been stressed due to the search for active models within virtuality which allow facing the idea of mathematical learning in uncertainty. The AMBI model (Inquiry-based Education in Mathematics) could allow teachers and Pedagogy students of Primary Education to develop research and design cycles for their interventions in virtual or face-to-face classrooms in mathematics. So, this work aims to present the implementation of this model in the design of virtual courses for teachers in initial and continuing training and to preliminarily conclude on the implications for teachers and their students in the construction of quality mathematical and didactic knowledge.

**Keywords:** inquiry, initial teacher's training, continuing teacher's training, learning

## ■ Introducción

Durante los años 2020 y 2021 la formación inicial y continua de profesores de Educación Básica se ha visto tensionada por la búsqueda de modelos activos dentro de la virtualidad, que permitan reconstruir una idea de aula escolar de matemática, en contextos de incertidumbre. Docentes e investigadores han analizado la efectividad de las estrategias de enseñanza aprendizaje virtual levantadas en este tiempo y se ha discutido sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de niños y niñas en el contexto de la pandemia. Reyes, Felmer y Araya (UCH, 2020), señalan que los temas globales que enfrenta la humanidad, como el COVID-19, crean la necesidad de que los niños, niñas y jóvenes cuenten con una comprensión básica de las ideas científicas relevantes, por otra parte, destacan que la matemática ha sido de mucha ayuda al momento de resolver problemas y predecir alcances de la pandemia. Por otra parte, Francesc Pedró, director del IESALC de la UNESCO, manifiesta en 2020 que la pandemia ha ofrecido diversas oportunidades en el ámbito de la educación superior, principalmente en materia de aprovechamiento de las nuevas tecnologías, como por ejemplo el aprendizaje móvil, que permite a los jóvenes la continuidad educativa. En el caso de la formación docente se observa como imprescindible este doble objetivo: aprender a aprender usando tecnologías y aprender a enseñar usando la tecnología (Unesco, 2020).

**Figura 1.** Tensiones del aprendizaje de la matemática post pandemia.



Fuente: producción propia (2022).

El modelo de Aprendizaje de la Matemática Basado en la Indagación (desde ahora AMBI), se ha desarrollado desde 2010, a partir de los proyectos del Espacio Común Europeo, PRIMAS y Fibonacci (2010-2011), partiendo como base del modelo de indagación en ciencias (ECBI), se busca transferir y elaborar una versión para la enseñanza de la matemática que incluya sus particularidades, y se conecte con las estrategias interdisciplinarias como STEM (en español, Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), o, más actualmente STEAM (en español, Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

Artigue y Blomhøj (2013) describen las actividades de los procesos de aprendizaje AMBI:

Las prácticas de [aprendizaje basado en la investigación] en matemáticas incluyen diferentes tipos de actividades combinadas en procesos de indagación: elaboración de preguntas; resolución de problemas; modelización y matematización: búsqueda de recursos e ideas; exploración; análisis de documentos y de datos; experimentación; formulación de conjeturas; ensayar, explicar, razonar, argumentar y probar; definir y estructurar; conectar, representar y comunicar (p. 808).

Este artículo presenta una experiencia que responde a la necesidad de analizar las oportunidades de aprendizaje que ofrece implementar un modelo AMBI como estrategia en contextos virtuales o híbridos de formación docente

inicial, en dos cursos de Didáctica de la Matemática para estudiantes de la carrera de Educación Básica en dos instituciones de Educación Superior. Además, responde la necesidad de dar continuidad, durante el confinamiento, a dos cursos de formación continua para profesores que se dictaban presencialmente, llevándolos a un formato virtual. Se describen las fortalezas y obstáculos del diseño didáctico implementado con la estrategia AMBI en contextos virtuales de enseñanza y aprendizaje.

## ■ Marco referencial

Artigue (2017) destaca que uno de los principales objetivos de la investigación en la didáctica de la matemática ha sido promover el aprendizaje con comprensión, esto implica que los estudiantes experimenten una auténtica actividad matemática desde la infancia.

El AMBI proporciona las herramientas para el desarrollo y fortalecimiento de este tipo de educación, ya que se refiere a la búsqueda de conocimiento o información mediante el método de hacer preguntas.

El documento generado por el proyecto Fibonacci (citado en Artigue, 2017) señala que esta estrategia (AMBI) requiere el desarrollo de metodologías de enseñanza en la práctica, que tengan en cuenta tanto la experimentación, como las nuevas oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales.

**Figura 2.** *Ventajas para la formación docente del modelo AMBI.*



Fuente: producción propia (2022).

Artigue (2017) hace hincapié que la indagación matemática está motivada por preguntas o problemas que surgen del entorno natural, cultural o social siendo uno de los principales propósitos de la matemática la comprensión del mundo que nos rodea, pero, no debe olvidarse que la matemática como ciencia también crea sus propios objetos, planteando sus propias preguntas en su desarrollo como ciencia.

Como se declara en *Aprendiendo a través de la Indagación* (Proyecto Fibonacci, 2011):

A medida que se vuelven familiares, los objetos matemáticos también llegan a conformar un terreno para la experimentación matemática. Los números, por ejemplo, se han utilizado durante siglos y siguen siendo un contexto magnífico para los experimentos matemáticos, y lo mismo se puede decir de las formas geométricas. Los patrones desempeñan un gran papel en las matemáticas, tanto si provienen del mundo natural como si son imaginados por la mente del matemático. Las tecnologías digitales también ofrecen herramientas nuevas y poderosas para apoyar la investigación y la experimentación en el ámbito de las matemáticas. Por consiguiente, la educación matemática basada en la indagación no sólo debe basarse en situaciones y cuestiones derivadas de fenómenos del mundo real, aunque la consideración de éstos es, por supuesto, muy importante, sino que ha de utilizar la diversidad de contextos que nutren las prácticas de investigación en matemáticas (p. 8).

En la siguiente tabla se proponen ejemplos desde el entorno natural, social y cultural, como desde los objetos matemáticos:

**Tabla 1.** *Ejemplos de preguntas para indagar en AMBI.*

Fuentes de Indagación Matemática/ ejemplos de preguntas	Objetos de indagación en Matemática/ ejemplos de preguntas
Fenómenos naturales ¿Cómo comprender y caracterizar los cambios en la sombra de un objeto iluminado por el sol?	Números y sus operaciones ¿Cuál es el producto máximo que se puede obtener descomponiendo un número entero positivo en una suma de enteros positivos y multiplicando los términos de la suma?
Problemas técnicos ¿Cómo medir magnitudes y objetos inaccesibles?	Geometría ¿Qué significa que dos triángulos, dos rectángulos, dos polígonos tengan la misma forma?
Artefactos humanos ¿Cómo funciona un GPS?	Medida Dados dos triángulos con la misma área, ¿se puede transformar uno en el otro cortando y pegando? ¿Se puede extender esta propiedad a cualquier par de polígonos?
Arte ¿Cuáles son las simetrías de un objeto arquitectónico o una pieza artística?	Probabilidades Al lanzar dos dados: ¿la probabilidad de obtener un resultado mayor que 10 es igual o diferente a obtener un resultado menor que 10 si se suman los puntajes de ambos dados?
Problemas de la vida diaria ¿Cómo elegir entre diferentes ofertas de telefonía móvil e Internet?	Álgebra y Funciones ¿Qué funciones de la forma $f(x)$ tienen una representación gráfica que es una línea paralela al eje $x$ ?

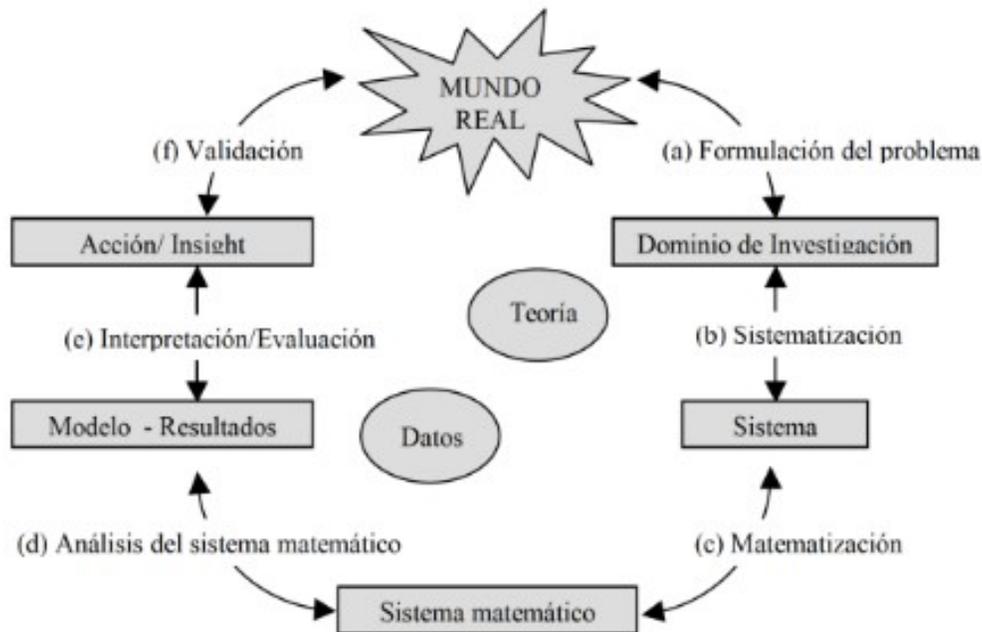
Fuente: Artigue (2017).

Según Artigue (2017) la naturaleza de la pregunta tiene consecuencias en el proceso de indagación, esto especialmente relevante en el caso de las preguntas que provienen de una fuente externa, como en la primera columna (tabla 1) su proceso de conversión en preguntas de carácter matemático es una parte importante del proceso de indagación, que involucra la modelación.

El AMBI trabaja con la modelación como un proceso cíclico, lo que presenta similitudes con otros modelos de indagación.

La modelización presenta las siguientes fases que se muestran en la Fig.3 y que describe Artigue (2017) a continuación:

Figura 3. Diagrama del proceso de modelización matemática.



Fuente: Blomhøj (2004, p. 148).

- a) **Formulación de una tarea** (más o menos explícita) que está relacionada con una realidad percibida y que está influenciada por los intereses del investigador. En esta etapa, se construye el objeto del proceso de modelización.
- b) **Selección y construcción de los objetos relevantes del dominio de indagación**, y transformación de éstos para hacer posible una representación matemática.
- c) **Transformación de los objetos y relaciones seleccionados desde su estado de apariencia inicial hacia la matemática**, mediante una mayor abstracción e idealización.
- d) **Uso de métodos matemáticos para obtener resultados matemáticos** y conclusiones.
- e) **Interpretación de los resultados y conclusiones** obtenidos con respecto al dominio de indagación.
- f) **Evaluación de la validez del modelo** por comparación de los datos (observados o previstos) y/o con los conocimientos establecidos (basados en la teoría o en la experiencia compartida/personal).

En el contexto de la pandemia de COVID-19, las instituciones educativas en todos los niveles se vieron obligadas a adaptar sus métodos de trabajo a las nuevas condiciones, tal como indica Gómez (2020), los sistemas educativos de los países que adoptaron la cuarentena como forma de resguardo, solicitaron a las escuelas seguir trabajando de manera virtual o a distancia, de tal forma que los/as estudiantes continuaran con los aprendizajes planificados, tarea que recayó en su implementación en los/as docentes.

En cuanto a los conocimientos de los/as docentes sobre el uso de TIC, Arancibia (2020) indica que profesores/as y estudiantes no tienen la preparación formal para actuar en entornos virtuales de educación. Esto ocurre aun cuando en los espacios educativos de formación docente, las TIC están presentes desde finales del siglo pasado.

Según Rangel (2015), a fines de los años noventa, el Informe Mundial sobre la Educación de Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 1998) ya advertía el impacto que tendrían las TIC en los métodos convencionales

de enseñanza-aprendizaje. Dentro del mismo informe se proponían parámetros y criterios para planear programas de formación del profesorado y seleccionar cursos que los/as prepararan para capacitar a los/as estudiantes en el uso de las TIC.

La pandemia de los años 2020 y 2021 ha forzado a la educación a reinventarse para llevar a cabo las clases en aulas virtuales, situación que ha afectado directamente a los/as profesores/as, y a los estudiantes quienes se han visto en la necesidad u obligación de utilizar las TIC para ejercer la docencia y para aprender a enseñar y aprender a aprender.

Palominos y Martínez, (2020) señalan que el confinamiento ha traído consigo también una serie de desafíos para los/as docentes, además de que se han visto en la obligación de trasladar las clases desde la presencialidad física a lo virtual, han debido adaptarse a condiciones donde el uso de las TIC ha sido crucial para no detener el aprendizaje de los/as estudiantes. Sin embargo, saber utilizar las tecnologías no es sinónimo de saber enseñar con ellas y tampoco implica un aumento de capacidades para aprender por parte de los/as estudiantes, pues no basta con saber usar las TIC si no se sabe enseñar con ellas en el contexto donde los/as estudiantes deben aprender.

Barron, Cobo, Muñoz-Najar & Sánchez (2021), muestran dos factores cruciales en la educación que han cambiado debido a la pandemia. En primer lugar, las adaptaciones pedagógicas han resultado fundamentales, ya que los modelos tradicionales de enseñanza presencial no se trasladan a un entorno de aprendizaje a distancia: los profesores tienen que adaptar sus prácticas y ser creativos para mantener a los estudiantes comprometidos y captar su atención, ya que cada hogar se ha convertido en un aula -la mayoría de las veces- sin un entorno que apoye el aprendizaje. En segundo lugar, la pandemia ha recalibrado la forma en que los profesores dividen su tiempo entre la enseñanza, el compromiso con los alumnos y las tareas administrativas. Casi el 90% de los países que respondieron a la encuesta de los Ministerios de Educación sobre las respuestas nacionales a la COVID-19, realizada por la UNESCO, UNICEF y el Banco Mundial (2020), apoyaron a los profesores compartiendo directrices que destacaban la importancia de: proporcionar retroalimentación a los estudiantes, mantener una comunicación constante con los apoderados e informar a las unidades educativas locales para hacer un seguimiento del aprendizaje.

Ferrada et al. (2021), en un estudio sobre Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19 señalan que, en un estudio realizado en seis países, entre ellos Chile, el mayor problema de las clases en línea es el desconocimiento de los modelos pedagógicos por parte de los/as docentes. Según este mismo estudio, las herramientas más utilizadas en Iberoamérica para las clases a distancia son los blogs, portafolios, foros y trabajos colaborativos.

Estos resultados entran en contradicción con otro estudio realizado por CIPER (Cea et al., 2020) en el que se señala que el tipo de estrategias utilizadas en el contexto educacional a distancia no colabora con el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que escuchar de manera ininterrumpida, sin mayor interacción y sobre la base de contenidos disponibles en diversos

medios, puede ser percibido como una pérdida de tiempo por los/as estudiantes. Una encuesta aplicada en Chile por Elige Educar (2020) avala lo señalado anteriormente respecto a la situación de docentes y educadores/as en contexto de pandemia, en la que un 80% de los/as participantes afirmó no poder realizar de buena manera el trabajo pedagógico y, un 30%, señaló que el trabajo realizado es menos que antes en términos de cantidad

Hodges y colaboradores (Citados en Cea, García, Turra, Moya, Sanhueza, Moya y Vidal, 2020) hacen una distinción entre educación e-learning y la educación a distancia en emergencia, que actualmente se desarrolla producto de la pandemia. Señalan que si bien la educación a distancia en general carga con un estigma de menor calidad, esta se desarrolla en universidades prestigiosas y ha demostrado importantes avances en la última década. La educación a distancia descansa en un diseño y planificación cuidadoso con vasta evidencia y se rige por indicaciones instruccionales definidas (los autores indican un periodo de 6 a 9 meses para preparar un curso universitario en modalidad online).

### ■ Metodología/Diseño

Para el traspaso de cursos presenciales de formación inicial y continua de formación de docentes de Primaria (Educación Básica en Chile), se revisan las etapas que propone el Modelo de Diseño de Ciclo de actividades AMBI (León, Ripamonti, Flores, 2020), donde el asombro y la curiosidad son el punto de partida para la indagación, ya que permite generar las preguntas y motivar a la acción a los estudiantes. Para L’Ecuyer (2021) defensora del asombro y la curiosidad en la infancia, el aprendizaje no es una cuestión tecnológica, sino humana, las tecnologías aplicadas a la educación no pueden convertirse en el eje del sistema educativo, las mentes deben estar preparadas para usarlas y es necesaria la guía de buenos maestros:” La mejor preparación para el mundo online es el mundo offline”.

El mayor desafío que se enfrenta es mantener la fidelidad a las estrategias de formación docente y el AMBI, en contextos virtuales.

Se aplica el Modelo de Diseño de Ciclo de actividades AMBI (León, Ripamonti y Flores, 2020) y sus etapas para la virtualización de cuatro cursos: dos de Didáctica de la Matemática para estudiantes de la carrera de Educación Básica y dos cursos de formación continua para docentes en ejercicio.

Figura 4. Ciclo del Diseño AMBI.



Fuente: León, Flores y Ripamonti (2020).

### ■ Implicaciones

En la transición a la modalidad virtual de los cursos se experimentan diversos obstáculos (Fig. 5) que dan cuenta de la naturaleza de estos contextos de aprendizaje:

Figura 5. Desafíos levantados durante el diseño de las secuencias virtualizadas.



Fuente: producción propia (2022).

-Lo primero que se observa es la **linealidad** del contexto virtual y la necesidad de desarrollar herramientas y oportunidades de aprendizaje variadas y no lineales.

La propuesta en plataforma Moodle (donde los estudiantes acceden al curso) proponía una ruta de aprendizaje con diferentes herramientas y tópicos que debían seguirse en un orden lineal.

Frente a este obstáculo, la propuesta de ruta de aprendizaje del curso fue flexibilizar las actividades autónomas y agregar colaboración asincrónica y comunicación sincrónica (aulas virtuales por ZOOM o TEAMS) relator-estudiantes.

-En segundo lugar, aparece la necesidad de **generar experiencias de asombro, curiosidad y exploración** en estudiantes y docentes de manera autónoma y con mediación remota.

Este obstáculo se enfrenta proporcionando material concreto a cada uno de los estudiantes y solicitando evidencia fotográfica del trabajo autónomo y la exploración realizada, a través de los FOROS asincrónicos. Del mismo modo en las actividades colaborativas en la herramienta WIKI, se les solicita compartir y analizar sus experiencias de exploración autónomas.

Desde la perspectiva del AMBI se plantean preguntas de exploración en los dos contextos planteados por Artigue (2017):

Tabla 2. Ejemplos de preguntas de indagación en los cursos diseñados.

Fuentes de indagación matemática	Objetos de indagación en Matemática
¿Qué simetrías se encuentran en las obras de M. C. Escher? ¿Qué figuras 2D y 3D encontramos en nuestro entorno local? ¿Cómo se equilibran las balanzas? ¿Qué estrategias ganadoras puedes encontrar en los juegos de mesa?	¿Cómo puedo formar distintos cuadriláteros usando triángulos? ¿Qué relaciones matemáticas se observan en las figuras que se forman utilizando un libro de espejos? ¿Cómo programar a un robot para que dibuje diferentes figuras 2D?

Fuente: Curso E-Learning MIM (2020-2021).

-En tercer lugar, la implementación del diseño implica ajustes en el camino, para **resguardar la comunicación, participación y aprendizaje** de los participantes.

Este aspecto es muy relevante, ya que la evaluación permanente de la implementación de los cursos y la retroalimentación de los estudiantes permitió ir generando mejoras en el proceso de comunicación estudiante-estudiante y relator- estudiante, e ir apoyando el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes etapas.

Se desarrollan herramientas de monitoreo al avance en plataforma y en las Aulas virtuales sincrónicas, para que la tecnología no sea un obstáculo, sino una ventaja.

### ■ Conclusiones preliminares/ Discusión

La virtualización de cursos en un modelo de diseño AMBI implicó asegurar la exploración de los recursos concretos y virtuales por parte de los estudiantes.

La estrategia (AMBI) requiere el desarrollo de metodologías de enseñanza en la práctica, que tengan en cuenta tanto la experimentación, como las nuevas oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales (Proyecto Fibonacci, 2011)

La entrega de materiales concretos tales como: tangramas, geoplanos, tablero de ajedrez alfanumérico, cubos conectores, balanzas, espejos, pentominós, cubo soma, juegos de tablero como el Komikan (ajedrez mapuche) y el Molino, entre otros, tuvo un efecto positivo en los grupos de estudiantes y profesores, motivando su participación y compromiso con su aprendizaje, además de revalorar la importancia de dichos materiales para la construcción de los conocimientos matemáticos.

Cabe destacar que, los y las docentes en formación enseñan en la Educación Básica (6 a 13 años) y según Área, (2010) el material manipulativo facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos, pues ellos experimentan situaciones de aprendizaje de forma

manipulativa, que les permite conocer, comprender e interiorizar las nociones matemáticas estudiadas, por medio de la experiencia y los sentidos. Para Alsina, Burgués & Fortuny (1988), la noción de materiales se refiere a todos los objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos matemáticos

Así también Carretero, Coriat & Nieto (1995) describen al material didáctico como el que es diseñado con un fin educativo, aunque un buen material didáctico trasciende la intención original y se le puede dar otros usos.

En la implementación del curso seleccionamos muchos de estos materiales que tenían su modelo virtual, lo cual daba la posibilidad a los docentes en formación de transferir a sus aulas (durante la pandemia) muchas de las actividades propuestas.

Una de las fortalezas en el diseño AMBI fueron las preguntas implicadas en las actividades de exploración autónoma, indagación colaborativa y reflexión de transferencia al aula que fueron valoradas por los estudiantes y docentes ya que aportaban al proceso de comprensión y construcción del conocimiento matemático, propio y al de sus (futuros) estudiantes.

Figura 6. Primeras evidencias con estudiantes y Docentes.



Fuente: producción propia (2022).

En el caso de los docentes de aula, enfrentados al nuevo modelo, persisten en la estructura de aula tradicional, esperando que todos los conocimientos sean transferidos por la relatora durante las Aulas sincrónicas, y solo esperan realizar las tareas de aplicación después de la explicación.

La pandemia y los cierres prolongados de las escuelas han cambiado el papel de los profesores y la mayoría de ellos no estaban preparados para ese cambio (Barron, et al., 2021).

El problema del cambio de contexto para los docentes: el confinamiento, la plataforma online, la conexión asincrónica, la conexión sincrónica utilizando tecnologías nuevas; genera oportunidades de aprendizaje y a pesar de las complejidades que enfrentan, les ayuda en la descentralización y la apertura al trabajo autónomo, la exploración asincrónica y la colaboración en línea.

Uno de los principales objetivos de la investigación en la didáctica de la matemática ha sido promover el aprendizaje con comprensión, esto implica que los estudiantes experimenten una auténtica actividad matemática desde la infancia (Artigue, 2017).

En el caso de los estudiantes en formación, se evidencia la falta de experiencias personales, escolares en indagación en el aula de matemática, esto a partir de sus comentarios y respuestas a encuestas y tareas planteadas inicialmente. Luego, al generar experiencias reales de indagación en contextos virtualizados, se potencia la comprensión y la competencia de imaginar y diseñar sus propias experiencias e implementarlas en procesos de práctica o planificar secuencias didácticas, con el modelo AMBI.

El manejo de las herramientas digitales y la comunicación efectiva aparecen como esenciales en el desarrollo de oportunidades de aprendizaje en este modelo. La proyección de este trabajo implica el análisis de las tareas de diseño e implementación con AMBI producidas por estudiantes y docentes en estos cursos.

Barron et al. (2021) desde el sitio del Banco Mundial, señalan que, para volver a construir sistemas educativos más sólidos, los países tendrán que aplicar las iniciativas de enseñanza que han demostrado ser eficaces durante la fase de aprendizaje a distancia e integrarlas en el sistema educativo ordinario. Es fundamental empoderar a los profesores, invirtiendo en el desarrollo de las habilidades necesarias y en su capacitación para poder así explotar todo el potencial del aprendizaje a distancia e híbrido.

## ■ Referencias bibliográficas

- Alsina, C., Burgués, C. & Fortuny, J. M<sup>a</sup>. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Editorial Síntesis S.A.
- Arancibia, M., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Área, M., Parcerisa, A., Rodríguez, J. (Coords) (2010). *Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios*. Ed: Grao.
- Artigue M., Blomhøj M. (2013) *Conceptualizing inquiry-based education in mathematics*, Springer en <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Artigue, M. (2017) ¿Qué es la enseñanza de la matemática basada en la indagación? *La Gaceta de la RSME*, Vol. 20 (2017), Núm. 3, Págs. 593–609
- Barron, M., Cobo, C., Muñoz-Najar, A., & Sánchez, I. (2021) <https://blogs.worldbank.org/es/education/el-papel-cambiante-de-los-profesores-y-las-tecnologias-en-medio-de-la-pandemia-de-covid>
- Blomhøj, M. (2004). *Mathematical modelling-a theory for practice*. En B. Clarke et al. (Eds.), *International perspectives on learning and teaching mathematics* (pp.145-160). Gothenburg: NCM, Gothenburg University.
- Carretero, R., Coriat, M. y Nieto, P. (1995). *Secuenciación, Organización de Contenidos y Actividades de Aula*. En Junta de Andalucía (ed.). *Materiales Curriculares. Educación Secundaria. Vol 17. área de Matemáticas*. 65-173.
- Cea, F., García, R., Turra, H., Moya, B., Sanhueza, S., Moya, R. y Vidal, W. (08 de junio de 2020). *Educación online de emergencia: hablando a pantallas en negro*. CIPER. <https://ciperchile.cl/2020/06/08/educacion-online-de-emergencia-hablando-a-pantallas-en-negro/>
- Elige Educar (2020). *Situación de docentes y educadores en contexto de pandemia*. Área de Investigación Elige Educar. Reporte de resultados Disponible en [https://eligeeducar.cl/content/uploads/2020/08/Resultados\\_EncuestaEEcovid\\_web\\_rev-1.pdf](https://eligeeducar.cl/content/uploads/2020/08/Resultados_EncuestaEEcovid_web_rev-1.pdf)
- Ferrada-Bustamante, V., González-Oro, N., Ibarra-Caroca, M., Ried-Donaire, A., Vergara-Correa, D., & Castillo-Retamal, F. (2021). *Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19*. *Revista Saberes Educativos*, (6), 144–168. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>
- Fibonacci Project Resources, 2011, <http://fibonacci-project.eu>.
- Gómez, K. (2020). *El desafío de la educación en tiempos de pandemia: ¿impartir o crear conocimientos?* Elige Educar. <https://eligeeducar.cl/acerca-del-aprendizaje/el-desafio-de-la-educacion-en-tiempos-de-pandemia-impartir-o-crear-conocimientos/>
- IESALC, UNESCO (2020) *Reimaginar la universidad en pandemia*. <http://www.iesalc.unesco.org/category/covid19-2/>
- León, I., Ripamonti, M., Flores B. (2020) *Geometría Dinámica en la formación de profesores, despertando el asombro a través...* ALME Vol. 33, Núm. 1, Págs 231-239
- Palominos, M., & Martínez, V. (2020). *Covid-19 y las debilidades de la educación a distancia en Chile*. Universidad Católica Silva Henríquez. Obtenido de <http://comunicaciones.ucsh.cl/opiniones/covid-19-y-lasdebilidades-de-la-educacion-a-distancia-en-chile/> [28.04.2021]
- PRIMAS (<http://www.primas-project.eu>, 2011) M. Artigue, P. Baptist, J. Dillon, W. Harlen y P. Léna, *Learning through inquiry*, The

- Rangel, A. (2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (46),235-248.[fecha de Consulta 9 de Septiembre de 2022]. ISSN: 1133-8482. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36832959015>
- RTVE (2021) Entrevista C. L'Ecuyer: Las tecnologías no pueden convertirse .... <https://www.rtve.es/noticias/20200907/entrevista-investigadora-divulgadora-canadiense-catherine-lecuyer/2041241.shtml>
- Universidad de Chile (2020) Noticias: La educación en ciencia y matemáticas para... <https://www.uchile.cl/noticias/162151/la-educacion-en-ciencia-y-matematicas-para-entender-la-pandemia>