



# ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Educación para Personas Jóvenes y Adultas (EPJA)

Educación Matemática

Unidad de Currículum y Evaluación  
Ministerio de Educación

mayo 2023

# 1. COMPONENTES GENERALES

## 1.1. INTRODUCCIÓN

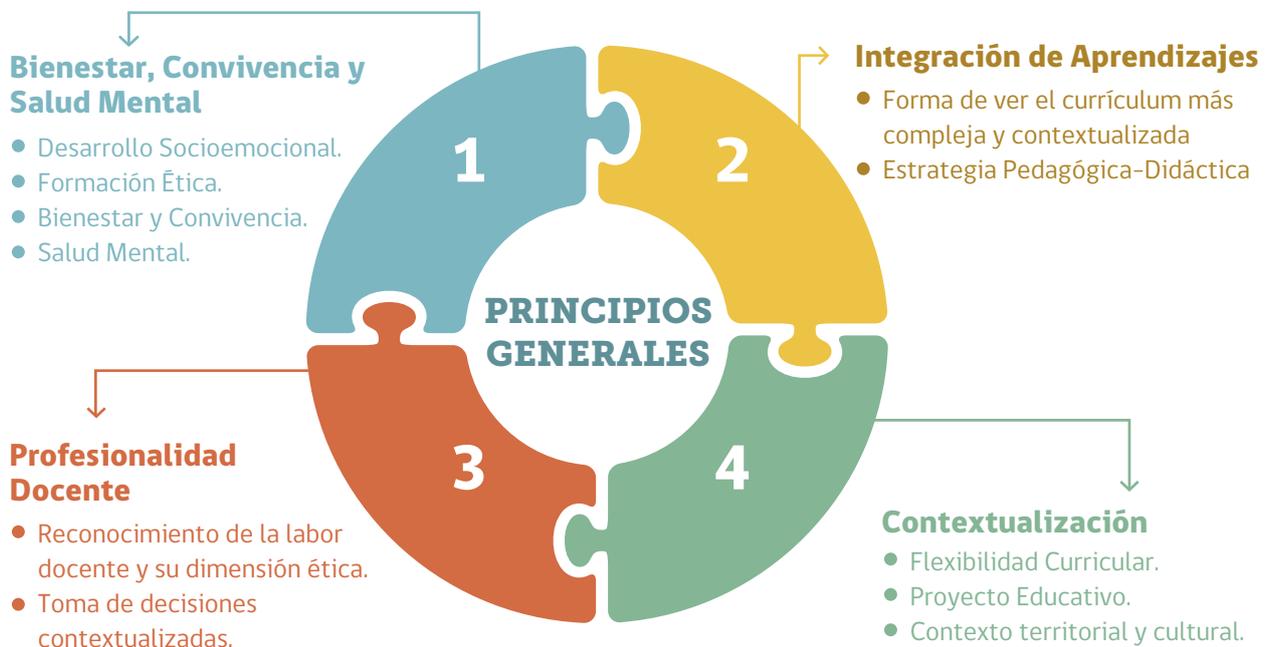
En el marco de la implementación de la Actualización de la Priorización Curricular 2023–2025, las siguientes Orientaciones Didácticas tienen como propósito acompañar a las y los profesionales de la educación en el proceso de apropiación y gestión curricular, para el diseño de oportunidades de aprendizaje orientadas por los principios de Bienestar, Convivencia y Salud Mental; Contextualización; Integración de aprendizajes; y Profesionalidad Docente, en el contexto de Reactivación Educativa.

Las Orientaciones Didácticas entregan recomendaciones para el fortalecimiento de la apropiación curricular de la Actualización y sus principios orientadores, además de profundizar en los propósitos de diversos elementos curriculares de cada subsector y nivel, y su contribución a la Reactivación Educativa. También, se describe la estrategia pedagógico–didáctica de integración, la cual propone una gestión curricular de los Objetivos Fundamentales al interior de un subsector (intradisciplinar); entre dos o más subsectores (interdisciplinar), y en ambos casos, considerando la integración de aprendizajes de niveles anteriores. De esta manera se proveen ejemplos didácticos, basados en la integración de aprendizajes en modalidades intra e interdisciplinarias con focalización en los siguientes ámbitos:

- Diagnóstico de los aprendizajes para una Gestión Curricular orientada a **retomar y fortalecer las trayectorias formativas**, reduciendo los diversos rezagos, brechas y desafíos de aprendizaje.
- Gestión Curricular focalizada en la formación integral de las y los estudiantes, a través de una planificación de la enseñanza orientada al **desarrollo de aprendizajes socioemocionales**, junto con el desarrollo de aprendizajes conceptuales, habilidades, actitudes.
- **Fortalecimiento de la lectura, la escritura y la comunicación** como competencias clave para el aprendizaje en cualquier disciplina, modalidad y diferenciación del sistema educativo.

## 1.2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA PRIORIZACIÓN CURRICULAR

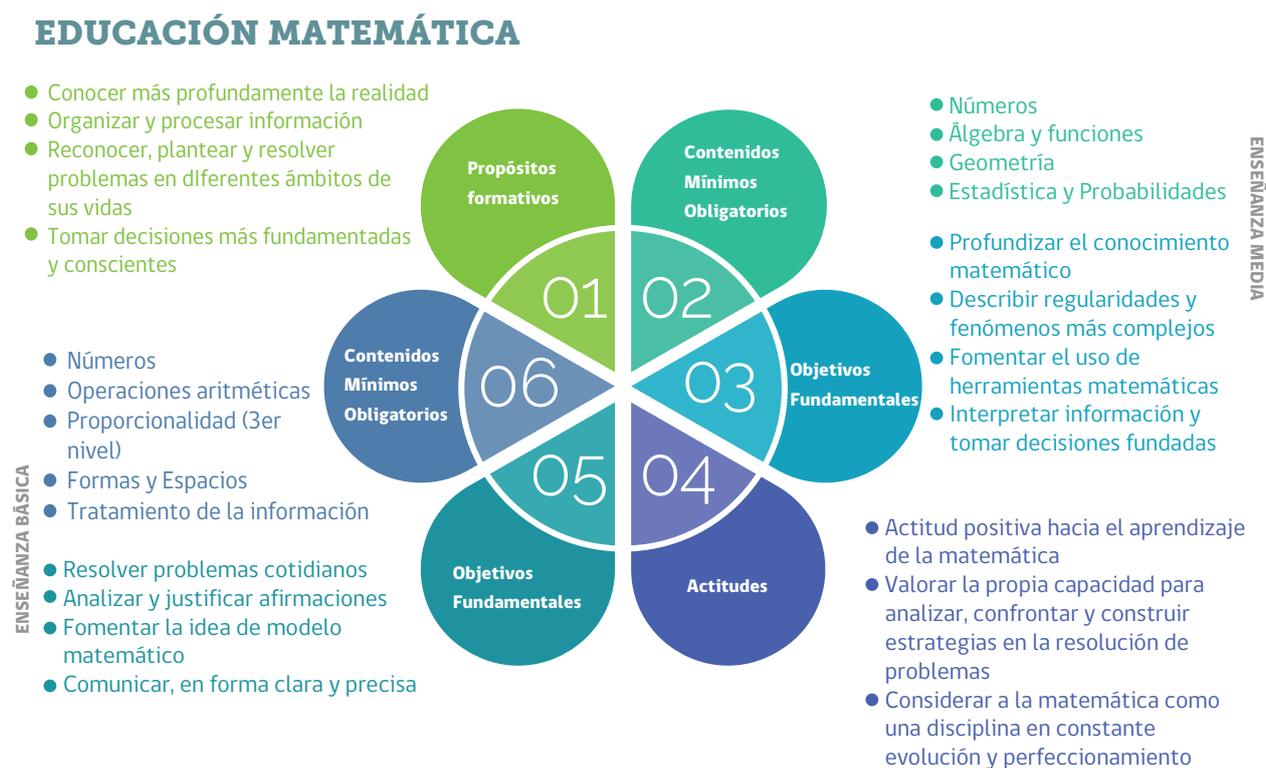
Los cuatro principios de la Actualización de la Priorización Curricular son elementos clave para los procesos de diseño y desarrollo del currículum en los contextos de las diversas disciplinas, niveles, diferenciaciones y modalidades del sistema. En este sentido, cobra vital importancia considerar los alcances que dichos principios poseen y sus diversas posibilidades para la gestión curricular en el contexto de reactivación educativa.



# 2. COMPONENTES ESPECÍFICOS DEL SUBSECTOR

## 2.1. EDUCACIÓN MATEMÁTICA

El Subsector de Educación Matemática busca que las y los estudiantes desarrollen mayor capacidad para organizar e interpretar la información, aumenten significativamente la detección y descripción de regularidades presentes en el cotidiano y desarrollen un pensamiento ordenado y creativo en la búsqueda de diversas estrategias para resolver problemas para la toma de decisiones fundadas y conscientes. Si bien las personas que asisten a la Educación de Jóvenes y Adultos han adquirido conocimientos y habilidades matemáticos durante su vida, es fundamental ampliarlos, sistematizarlos y profundizarlos, considerando los avances de la ciencia y la influencia del despliegue tecnológico en el desarrollo y estudio de la matemática.



En el marco de la Actualización de la Priorización Curricular es indispensable tener presente los elementos constitutivos del subsector, en tanto orienta la toma de decisiones didácticas y curriculares. Como se señala en la figura, el Marco Curricular considera que énfasis curricular que sustenta el aprendizaje es la Modelación Matemática, aplicada bajo contextos de Resolución de Problemas, la que se encuentra presente a lo largo de todos los niveles, la que comprende transformar a lenguaje matemático un problema, resolverlo con las herramientas de la disciplina, y luego entregar una respuesta en el contexto original en que se encontraba el problema. Dicho aprendizaje se lleva a cabo por medio del desarrollo de capacidades a través de Contenidos Mínimos Obligatorios y los Objetivos Fundamentales de cada nivel.

## 2.2. PRINCIPIOS DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA PRIORIZACIÓN CURRICULAR EN EL SUBSECTOR

### Bienestar, convivencia y salud mental

El principio de bienestar, convivencia y salud mental es clave para favorecer la enseñanza y el aprendizaje en las diversas comunidades educativas, promoviendo una cultura escolar libre de violencia, estereotipos y sesgos de toda índole. Lo anterior propicia el desarrollo de comunidades educativas que promuevan el buen vivir en sus dimensiones individual y social. De este modo, se hace necesario considerar las características, necesidades y particularidades de las y los estudiantes, de tal forma de gestionar un despliegue curricular rico en significados compartidos por la comunidad. Así mismo, la matemática como disciplina científica contribuye a que las y los estudiantes valoren su capacidad para analizar, construir y validar estrategias para resolver problemas utilizando la Modelación Matemática. Por medio de la comunicación de ideas, favorece el considerar y tomar decisiones con base en evidencias y a utilizar un lenguaje adecuado que les permita comunicarse de forma efectiva. En general, este subsector es fundamental para desarrollar un pensamiento ordenado y creativo en la búsqueda de diversas estrategias para aproximarse a la realidad -y conocerla- y para resolver problemas de su cotidiano.

### Contextualización

La contextualización es importante en tanto dota de sentido y significado a los objetos matemáticos, por ejemplo, en un trabajo colaborativo bajo contextos significativos para las y los estudiantes, de tal forma que los procedimientos matemáticos adquieran significancia para ellas y ellos. Para favorecer el desarrollo de capacidades y aprendizajes, una propuesta es que las y los estudiantes desarrollen conocimiento matemático contextualizado, explorando y trabajando bajo situaciones similares a las que dieron origen al concepto en estudio, bajo un enfoque de resolución de problemas. Para ello se hace necesario identificar ciertos elementos históricos y/o epistemológicos que favorecieron, en su momento, la construcción de significados compartidos en una determinada sociedad y, desde ahí, adaptar dichos elementos al contexto de las y los estudiantes, con sus singularidades e intereses particulares.

### Profesionalidad docente

La oportunidad de generar aprendizajes por parte de las y los docentes en la enseñanza de la matemática es fundamental. A la hora de llevar a ejecución las sugerencias curriculares, las y los profesores pueden promover un cambio en la relación con el conocimiento matemático, con el fin de favorecer la construcción de conocimiento de las y los estudiantes y así, dotar de significancia conceptos y definiciones. Desde este enfoque, las y los docentes no son “transmisores de verdades preexistentes” sino favorecedores, propiciadores, del conocimiento matemático, empleando diversos medios como, por ejemplo, la formulación de preguntas apropiadas que estimulen la curiosidad de las y los estudiantes (Alsina, Cornejo-Morales y Salgado, 2021). Esto requiere del rol reflexivo de todos los equipos pedagógicos de los establecimientos. De esta forma las y los docentes son llamados a resignificar los sentidos del currículum para hacerlos dialogar con las y los estudiantes y sus diversos contextos.

## Integración de aprendizajes

La integración de aprendizajes es una forma de organizar los aprendizajes del currículum para favorecer experiencias de aprendizaje más profundas de las y los estudiantes. De este modo permite comprender el currículum de forma integrada, de tal forma de propiciar aprendizajes complejos, orientados a la comprensión de la realidad, bajo una metodología de resolución de problemas. Por ejemplo, la acción de sumar conlleva el concepto de acumulación, el que es transversal en todo el currículum, y se emplea de diferentes formas. Esta manera de abordar los contenidos curriculares induce el aprendizaje por medio de articular conocimientos mediante la resolución de problemas y la modelación matemática, donde las y los estudiantes deben aplicar conocimientos adquiridos en su vida, lo que resulta particularmente relevante para propiciar la reactivación y recuperación de aprendizajes.

# 3. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

## 3.1. ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE INTEGRACIÓN DE APRENDIZAJES

La Integración de Aprendizajes es una estrategia pedagógica que orienta la articulación de habilidades, conocimientos y actitudes del currículum vigente con los saberes contextuales de las comunidades educativas. Para planificar experiencias de integración de aprendizajes es preciso elaborar un elemento integrador y un propósito formativo<sup>1</sup>. El elemento integrador corresponde a conocimientos, habilidades, actitudes, temas emergentes, actividades escolares, productos o servicios que requiera la comunidad, cuya función es articular objetivos de aprendizaje de una o más asignaturas. Por su parte, el propósito formativo responde al para qué de la enseñanza y cumple la función de conectar los objetivos de aprendizaje con las intenciones pedagógicas de las y los docentes, atendiendo a las necesidades, intereses y potencialidades de las y los estudiantes. Cabe destacar que la definición de estos componentes no está sujeto a una ruta específica, por tanto, se podría iniciar la integración de aprendizajes desde la selección de objetivos de aprendizajes, la definición de un elemento integrador o la elaboración de un propósito formativo.

La selección de aprendizajes puede corresponder a Objetivos Fundamentales temáticos por nivel, Objetivos Fundamentales relacionados con los propósitos formativos enunciados en el Marco Curricular (conocer más profundamente la realidad, organizar y procesar información, reconocer, plantear y resolver problemas en diferentes ámbitos de sus vidas y tomar decisiones más fundamentadas y conscientes, entre otros), actitudes (positividad hacia el aprendizaje de la matemática, valoración de la propia capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias en la resolución de problemas, considerando a la matemática como

<sup>1</sup> Es importante distinguir entre el propósito formativo declarado en algunas asignaturas con el propósito formativo de una experiencia de integración de aprendizajes. En el primer caso, el propósito está dado por el currículum vigente de cada asignatura. En el segundo caso, el propósito formativo debe ser elaborado por cada equipo pedagógico en atención a las particularidades de las y los estudiantes

una disciplina en constante evolución y perfeccionamiento). Esta selección está sujeta a la definición de un elemento integrador propio de la disciplina, tal como conocimientos relacionados con el concepto de número racional, capacidades que se adquieren en la resolución de problemas, temáticas relacionadas con el desarrollo de actitudes, entre otras. De este modo, el propósito formativo de la experiencia de integración podría apuntar tanto a los propósitos formativos del subsector como a otras finalidades pedagógicas que definan los y las docentes.

## 3.2. REACTIVACIÓN INTEGRAL DE APRENDIZAJES

### Leer, Escribir y Comunicar para el Aprendizaje

Las competencias relacionadas con leer, escribir y comunicar de forma efectiva son esenciales en el mundo moderno. En matemática estas competencias se materializan en tanto favorecen la comprensión de la realidad, facilitan la selección de estrategias para la resolución de problemas y contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo. Estas se traducen en herramientas para analizar información que se presenta en diversos medios, de forma cuantitativa y cualitativa, de tal forma que favorece el desarrollo del pensamiento analítico y la reflexión sistemática para la toma de decisiones fundamentadas, integrando el conocimiento matemático con otro tipo de conocimientos, por ejemplo, el adquirido por las y los estudiantes durante su vida. Así mismo, se emplean para el estudio de fenómenos o sucesos de interés, de tal forma que las y los estudiantes puedan identificar patrones, anticipar comportamientos y tomar decisiones en contextos de incerteza, en una metodología de grupo pequeño, donde tengan que socializar la información y comunicar sus ideas por diferentes medios.

### Brechas, Rezagos y Desafíos de Aprendizaje

En la enseñanza y aprendizaje de la matemática existen dificultades históricas relacionadas con la comprensión de determinados conceptos y procedimientos, lo que se evidencia por medio de los errores por parte de las y los estudiantes. Dichas dificultades se pueden asociar a la complejidad de los objetos matemáticos, a los procesos de pensamiento matemático, a los procesos de enseñanza y a las actitudes y emociones hacia la matemática (Socas, 2000). Es fundamental que las y los docentes consideren dichos errores como evidencias de posibles obstáculos en el aprendizaje de las y los estudiantes y desarrollen remediales para ello, lo que resulta de particular relevancia para favorecer la reactivación y recuperación de aprendizajes.

### Desarrollo de Aprendizajes Socioemocionales

El desarrollo socioemocional constituye uno de los focos en los que la reactivación de aprendizajes. La Actualización de la Priorización Curricular no solamente propicia la adquisición de conocimientos, sino que también forma a las y los estudiantes de manera integral, incorporando lo social y lo emocional. La propuesta curricular de aprendizaje por

medio de la Modelación Matemática y la Resolución de Problemas favorece el despliegue de distintas dimensiones de lo socioemocional, favoreciendo lo actitudinal y el desarrollo de diversas capacidades. Por ejemplo, en el proceso de resolución de problemas, la y los estudiantes desarrollan capacidades comunicativas, que exige socializar con otros y otras, confrontar ideas y llegar a consensos, lo que fortalece las habilidades sociales y emocionales en todos los niveles educativos.

## 4. EJEMPLOS DIDÁCTICOS DE INTEGRACIÓN DE APRENDIZAJES

A continuación, se presentan ejemplos de casos hipotéticos que ilustran el diseño de experiencias de integración de aprendizajes. Es importante destacar que la integración de aprendizajes, tal como se entiende aquí, corresponde a una forma de articulación de saberes y, por tanto, no se identifica necesariamente con ninguna metodología de enseñanza en particular (Aprendizaje Basado en Proyectos, STEAM, Aprendizaje-Servicio, etc.). En tanto tal, la integración de aprendizajes es una sugerencia didáctica cuya flexibilidad permite que sus componentes varíen en su orden, los que, a su vez, son dotados de contenidos específicos por los equipos pedagógicos.

### Ejemplo 1

### MODELANDO EL FLUJO VEHICULAR

#### Subsector:

Educación Matemática, Lengua Castellana y Comunicación, y Estudios Sociales

#### Ciclo:

Educación Media

#### Nivel:

2° nivel de educación media

#### Finalidad:

Desarrollo de Aprendizajes profundos

#### Modalidad:

Interdisciplinar

#### Foco:

Leer, escribir y comunicar para el aprendizaje

El profesor de matemática se encuentra planificando el abordaje del CMO3 del OF2<sup>2</sup> (Aprendizaje Basal) del 2° nivel de educación media. Con base en los **resultados descendidos de una prueba diagnóstica de funciones lineales**, y considerando que la modelación matemática de fenómenos tiene cierta complejidad, estima conveniente favorecer el aprendizaje profundo por medio de un trabajo interdisciplinar de resolución de problemas con modelamiento matemático, mediante el trabajo en grupos pequeños que les permita respetar los puntos de vista divergentes y reconocer la complejidad de los grandes problemas que afectan a la sociedad actual. De esta forma, se organiza con la profesora

#### Use sus fuentes de información para diagnosticar

¿Con qué información cuento como docente que me permita diagnosticar lo que requiero para que mi curso aprenda?

<sup>2</sup> **OF2:** Conocer las funciones cuadráticas, exponencial y logaritmo, sus gráficos, la dependencia de sus parámetros y utilizarlas para modelar diversas situaciones en variados ámbitos del conocimiento (biología, física, demografía, etc.).

de Lengua Castellana y Comunicación y la de Estudios Sociales, articulando el CMO1 del OF3<sup>3</sup> (Aprendizaje Basal) y el CMO2 del OF8<sup>4</sup> (Aprendizaje Basal) respectivamente, ambos del mismo nivel.

El propósito formativo de esta propuesta es que las y los estudiantes puedan **reconocer, plantear y proponer soluciones a diferentes problemas, utilizando el modelamiento matemático en diversos ámbitos de sus vidas**. Esto se visualiza por medio del **elemento integrador “Flujo Vehicular”**, debido a que reconoce la congestión vial como un problema transversal que afecta a la población, en tanto implica el aumento de las emisiones contaminantes, contaminación acústica, gasto en combustible, entre otros.

En conjunto con las profesoras de los subsectores involucrados, se planifica **una secuencia didáctica de cinco momentos**.

En el **primer momento** las y los estudiantes forman grupos pequeños y analizan las implicancias generales y específicas de la situación, guiados por medio de las preguntas: *¿Cómo se podrían evitar las grandes congestiones que se producen en algunos lugares en ciertos horarios? ¿En qué medida la reducción de la congestión vehicular puede contribuir con el ahorro de energía, la reducción de la contaminación, el ahorro de tiempo de las personas y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos? ¿Qué leyes de tránsito sería necesario establecer y cómo fiscalizarlas?, ¿Cómo será el tránsito en el futuro si el parque vehicular continúa creciendo?* entre otras. En este momento, las y los profesores esperan fortalecer la escritura y comunicación<sup>5</sup>, mediante la elaboración de respuestas con los grupos.

En un **segundo momento**, los equipos diagnostican el problema del tránsito vehicular en Chile, eligiendo focos de congestión vehicular de su ciudad, su provincia rural, o cierta esquina o lugar que, según su experiencia, consideren conflictiva. Al mismo tiempo, indagan en la web sobre cómo abordan este problema en otros países de la región, y si dichas soluciones son aplicables al contexto local, considerando aspectos socioculturales de nuestro país.

### regúntese por sus propósitos formativos

¿Para qué queremos que los y las estudiantes aprendan los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales seleccionados?

### Determine un elemento que integre sus objetivos

¿Qué situación o problema de interés del estudiantado y/o comunidad puede abordarse a partir del trabajo con aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de la disciplina?

### Diseñe secuencias didácticas pertinentes

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

<sup>3</sup> **OF3:** Fortalecer el respeto por los puntos de vista divergentes, valorando sus aportes y reflexionando acerca de la validez de los argumentos propios y ajenos.

<sup>4</sup> **OF8:** Reconocer la complejidad de los grandes problemas que afectan a la sociedad actual, valorando los esfuerzos por resolverlos.

<sup>5</sup> Más aún, los y las docentes contemplan este foco de manera transversal, específicamente en los momentos 2 (de indagación), 3 (diseño de un modelo aproximado), 4 (elaboración de conclusiones) y 5 (presentación y publicación).

En un **tercer momento**, los grupos seleccionan un lugar de alta congestión vehicular y diseñan modelos generales de comportamiento del tránsito cuantitativos, que incorporen función cuadrática, exponencial o logarítmica, por ejemplo: la relación flujo–densidad o velocidad–flujo, proponiendo alternativas de mitigación y valorando los aportes brindados por las y los estudiantes en sus grupos. Dichos modelos generales son construidos mediante maquetas o utilizando simulaciones computacionales, con base en conocimientos matemáticos relacionados con los tipos de funciones cuadráticas, exponenciales o logarítmicas. Por ejemplo, un grupo realiza un tratamiento de la información por medio de gráficos de comportamientos.

En un **cuarto momento**, los equipos elaboran las conclusiones de su investigación, escribiendo sus principales hallazgos, así como la información utilizada para la elaboración del modelo de comportamiento. Finalmente, en un **quinto momento**, presentan al curso de tal forma de recibir observaciones y comentarios que puedan servir para reformular el modelo o enriquecer la metodología. Durante la socialización, justifican matemáticamente sus conclusiones, es decir, interpretando los registros semióticos empleados en el proceso de formulación del modelo.

Cabe mencionar que las docentes y el docente aplican **una evaluación formativa intermedia** relacionada con el avance del proyecto, y **una evaluación final sumativa** que considere elementos acordados, con base a rúbricas y escalas de logro.

### Diseñe secuencias didácticas pertinentes

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

### Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

## Ejemplo 2

## BUSCANDO A $\pi$ CON TAPAS

|                                                   |                                       |                                                                |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Subsector:</b><br>Educación Matemática         | <b>Ciclo:</b><br>Educación Básica     | <b>Nivel:</b><br>3° nivel de educación básica                  |
| <b>Finalidad:</b><br>Reactivación de aprendizajes | <b>Modalidad:</b><br>Intradisciplinar | <b>Foco:</b><br>Leer, escribir y comunicar para el aprendizaje |

En 3° nivel de educación básica, y **luego de una evaluación diagnóstica de geometría donde se identifican resultados descendidos en el cálculo de áreas y perímetros de polígonos**, una docente de matemática decide retomar conocimientos adquiridos en el nivel anterior (2° nivel educación básica)

### Use sus fuentes de información para diagnosticar

¿Con qué información cuento como docente que me permita diagnosticar lo que requiero para que mi curso aprenda?

relacionados con CMO 1-5 del OF4<sup>6</sup> (Aprendizaje Basal), para favorecer la reactivación de aprendizajes. Por lo mismo, en la planificación de la enseñanza para el CMO2 del OF5<sup>7</sup> (Aprendizaje Basal), la docente decide emplear la metodología COPISI, empezando desde lo concreto, siguiendo hacia lo pictórico y finalizando en lo simbólico, para favorecer la comprensión de las expresiones del área de un círculo y perímetro de una circunferencia, con base en la identificación del número  $\pi$ .

La actividad se diseña sobre el propósito formativo de que los y las estudiantes **construyan conocimiento con base a objetos accesibles y cercanos, desde el cálculo de áreas y perímetros**. Con este objetivo, la profesora define como elemento integrador **“medidas, operaciones y aproximaciones”**.

De esta manera, la profesora decide planificar la **secuencia pedagógica** en cuatro grandes momentos, con el objetivo de que las y los estudiantes, en equipos pequeños, construyan aproximaciones al número  $\pi$  (pi) trabajando con tapas de diferentes tamaños.

En un **primer momento**, los y las estudiantes disponen de tapas de distintos tamaños, un pedazo de lana y una cinta métrica. Con ello, los equipos obtienen la longitud de las circunferencias (perímetro) de las diferentes tapas y sus diámetros, de forma aproximada, utilizando la lana y la cinta métrica (Ver tabla 1). **La profesora monitorea la acción de las y los estudiantes, prestando apoyo cuando sea necesario.**

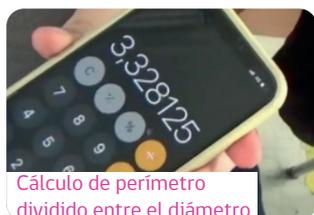
**Tabla 1. Determinación de  $\pi$ .**



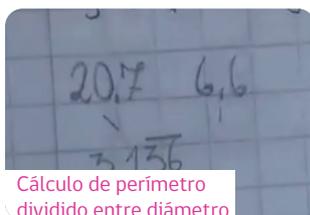
Medición del diámetro



Medición del perímetro



Cálculo de perímetro dividido entre el diámetro



Cálculo de perímetro dividido entre diámetro

**Pregúntese por sus propósitos formativos**

¿Para qué queremos que los y las estudiantes aprendan los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales seleccionados?

**Determine un elemento que integre sus objetivos**

¿Qué situación o problema de interés del estudiantado y/o comunidad puede abordarse a partir del trabajo con aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de la disciplina?

**Diseñe secuencias didácticas pertinentes**

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

**Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes**

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

<sup>6</sup> **OF4:** Resolver problemas que en su modelamiento involucren cálculos aritméticos con fracciones y números decimales, utilizando propiedades de las operaciones y estrategias de cálculo mental, escrito o con instrumentos de apoyo.

<sup>7</sup> **OF5:** Resolver problemas cuyo modelamiento involucre el cálculo del perímetro de la circunferencia, el área del círculo y el volumen de cilindros.

En un **segundo momento**, los y las estudiantes registran en sus cuadernos los valores obtenidos de dichas longitudes, para proceder a realizar el cociente entre el largo de la circunferencia del círculo y su diámetro. Obteniendo los resultados de dicha división, comparan los valores obtenidos y conjeturan hacia qué número se aproximan los resultados o qué número “está más cerca” de los resultados en su conjunto.

En un **tercer momento**, los equipos de trabajo exponen sus procedimientos frente a sus pares y comparan los diversos resultados obtenidos. La profesora guía la discusión realizando preguntas orientadoras para favorecer la formulación de explicaciones con base en argumentos matemáticos. Los equipos reportan que el objeto  $\pi$  se obtiene al dividir el largo de la circunferencia de un círculo por su diámetro, explicando a modo general que cuando se mide a mano, existen multiplicidad de pequeñas diferencias que influyen en el resultado final, pero que todos se encuentran, aproximadamente, cerca del valor 3,14... que tiene infinitas cifras decimales, es por esto que se captura con el símbolo  $\pi$  ( $\pi$ )<sup>8</sup> o en situaciones prácticas se consideran dos decimales.

Obtenido el número  $\pi$ , y recordando que  $\pi = \frac{\text{perímetro}}{\text{diámetro}}$ , la profesora, junto a las y los estudiantes, discuten una forma general para calcular el perímetro de diversos círculos, cuando se conoce solo el valor de su diámetro. La profesora media la discusión, con el objetivo de establecer la fórmula  $P = \pi \cdot d$  (siendo  $d$  = diámetro) o  $P = \pi \cdot 2r$  (siendo  $r$  = radio).

A continuación, y con base en las actividades anteriores, los y las estudiantes, en grupos pequeños, resuelven problemas cotidianos que impliquen el cálculo de perímetro de círculos, como determinar longitudes de cercas circulares, distancias recorridas dado un radio de una rueda, entre otras. En esta instancia, **la profesora monitorea y apoya a cada grupo en la búsqueda de soluciones utilizando la fórmula identificada.**

En un **cuarto momento**, y para el desarrollo del área de un círculo, los y las estudiantes divididos en grupos pequeños reciben una imagen que muestra un círculo que tiene un cuadrado inscrito ( $A_1$ ) y un cuadrado circunscrito ( $A_2$ ). Con la ayuda de la imagen deben estimar el área de ese círculo ( $A_3$ ) en comparación con el área de ambos cuadrados. La profesora guía la discusión monitoreando el trabajo de los distintos grupos para que identifiquen que  $A_1 = 2 \cdot r^2$  y  $A_2 = 4 \cdot r^2$ ,

### Diseño secuencias didácticas pertinentes

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

### Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

<sup>8</sup> Conceptos involucrados de infinito actual e infinito potencial (ver Mena-Lorca et al., 2015).

por lo que conjeturan que el área del círculo se encontraría entre esos valores, estimándolo en  $A_3 = 3 \cdot r^2$ . Se discute la generalización realizada comparándola con la fórmula del perímetro, por lo que pueden conjeturar que el factor “3” es también una aproximación del mismo número  $\pi$ . Después se fija el resultado de la experimentación estableciendo la fórmula del cálculo del área de un círculo como  $A = \pi \cdot r^2$ .

Con lo anterior, las y los estudiantes resuelven problemas que involucran cálculo de áreas y perímetros de círculos utilizando las fórmulas establecidas, como determinar áreas pintadas, sectores circulares, entre otros.

La profesora implementa una **evaluación sumativa, utilizando rúbricas y escalas de logros**, que consideran los procedimientos utilizados para identificar el valor de  $\pi$ , las justificaciones para generalizar la fórmula del área y perímetro del círculo, la resolución de problemas asociados y el trabajo en equipo.

**Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes**

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

**Ejemplo 3**

**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE POBLACIONES**

|                                                                  |                                       |                                                             |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Subsectores:</b><br>Educación Matemática y Ciencias Naturales | <b>Ciclo:</b><br>Educación media      | <b>Nivel:</b><br>2° nivel de educación media                |
| <b>Finalidad:</b><br>Aprendizaje profundo                        | <b>Modalidad:</b><br>Interdisciplinar | <b>Foco:</b><br>Desarrollo de aprendizajes socioemocionales |

Los resultados de una evaluación diagnóstica aplicada a un curso de 2° nivel de educación media **indican un bajo nivel de desempeño** para el CM05 del OF4<sup>9</sup> (Aprendizaje Basal) del nivel anterior (1° nivel de educación media), en el cual se debían utilizar funciones lineales para modelar fenómenos en el ámbito científico.

Ante esto, y durante la planificación del CM03 del OF2<sup>10</sup> (Aprendizaje Basal), la docente de matemática visualiza una oportunidad para promover aprendizajes profundos de

**Use sus fuentes de información para diagnosticar**

¿Con qué información cuento como docente que me permita diagnosticar lo que requiero para que mi curso aprenda?

<sup>9</sup> **OF4:** Utilizar funciones lineales, ecuaciones de primer grado y sistemas de ecuaciones para modelar fenómenos reales provenientes del ámbito científico, cotidiano o del m.

<sup>10</sup> **OF2:** Conocer las funciones cuadráticas, exponencial y logaritmo, sus gráficos, la dependencia de sus parámetros y utilizarlas para modelar diversas situaciones en variados ámbitos del conocimiento (biología, física, demografía, etc.).

la función exponencial mediante el estudio de la temática “**Propagación de un virus**”, la que opera como un elemento integrador de los aprendizajes de Educación Matemática con Ciencias Naturales. De esta manera, las docentes de ambos subsectores acuerdan abordar el CMO3 del OF2 (**Aprendizaje Basal**) de Educación Matemática junto con el CMO6 del OF10<sup>11</sup> (**Aprendizaje Basal**) de Ciencias Naturales. Con esto, se espera que las y los estudiantes **conozcan más profundamente la realidad mediante la comprensión del crecimiento natural de transmisiones de infecciones que tuvo el contexto de la pandemia, causada por la propagación del COVID 19.**

De esta manera, las docentes de Educación Matemática y Ciencias Naturales **acuerdan una secuencia didáctica de cuatro momentos para el desarrollo de la función exponencial y la incidencia de la conducta humana en la salud.** En esta secuencia didáctica interdisciplinaria, se busca investigar e interpretar en forma colaborativa gráficos de propagación de virus asociados a pandemias. Igualmente, se aborda el desarrollo de aprendizajes socioemocionales a través de la identificación de las repercusiones que tuvo la reciente pandemia del covid-19 en varios aspectos de la propia vida de las y los estudiantes.

En un **primer momento**, las y los estudiantes trabajan con diversos gráficos de funciones exponenciales  $f(x) = a \cdot q^x$  con bases sencillas como  $q = 2$  o  $q = 3$ . Por un lado, establecen conclusiones a partir de la información extraída de los gráficos. Por otro lado, reconocen y discuten acerca de las principales diferencias y similitudes con los gráficos de funciones conocidas, como funciones afines y funciones cuadráticas, estableciendo ciertas características comunes con las funciones exponenciales. Finalmente, elaboran gráficos de funciones exponenciales y determinan valores de magnitudes o poblaciones, utilizando los modelos entregados previamente.

En un **segundo momento**, las y los estudiantes trabajan en grupos pequeños elaborando gráficos a partir de datos de experimentos científicos de funciones exponenciales (como la reproducción de bacterias) determinando valores de magnitudes o poblaciones y estableciendo conclusiones a partir de los datos, principalmente de la acción humana y como aquello puede influir en la salud, utilizando los gráficos para visualizar los comportamientos y tendencias. Las

### **Determine un elemento que integre sus objetivos**

¿Qué situación o problema de interés del estudiantado y/o comunidad puede abordarse a partir del trabajo con aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de la disciplina?

### **Pregúntese por sus propósitos formativos**

¿Para qué queremos que los y las estudiantes aprendan los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales seleccionados?

### **Diseñe secuencias didácticas pertinentes**

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

<sup>11</sup> OF10: Comprender que la conducta humana tiene incidencia en la salud (autocuidado) [...].

profesoras **monitorean el trabajo de cada grupo brindando los apoyos que sean necesarios.**

Posteriormente, exponen al grupo curso sus principales conclusiones en cuanto a las incidencias de las acciones humanas en la salud, así como también, discuten sobre de las propiedades de las funciones exponenciales. La profesora de matemática orienta la discusión para que las y los estudiantes identifiquen que en cada intervalo de observación el valor funcional crece con el factor  $q$ , que es la base de la potencia. Del mismo modo, socializan que el crecimiento de una población se puede caracterizar, aproximadamente, por medio  $f(x) = 2^x$  de tal forma que pueden concluir que una magnitud (o una población de individuos) se duplica siempre en el mismo período.

En el **tercer momento**, se inicia la temática de la propagación de un virus, procurando resguardar y contener aspectos socioemocionales, considerando los impactos negativos en la vida de los y las estudiantes o sus seres queridos. Se dedica un momento de la clase a atender estos aspectos compartiendo experiencias de manera voluntaria. Posteriormente, se enfoca la actividad en las acciones públicas realizadas para frenar la propagación del virus, identificado aquellas más efectivas para conservarlas en casos futuros. Las y los estudiantes, agrupados en grupos pequeños, reciben gráficos de distintos países de la propagación del virus covid-19 en el año 2020. A partir de los datos, establecen las primeras conclusiones de su propagación. Luego investigan las medidas aplicadas en cada país que les tocó para frenar los contagios, justificando aquellas que resultaron más efectivas. Finalmente, presentan al resto de sus compañeros y compañeras sus principales conclusiones para los países y las poblaciones estudiadas; las medidas públicas aplicadas y su incidencia en la salud.

A continuación, determinan en cada gráfico el instante en el cual el crecimiento termina y pasa a otra fase, formulando hipótesis sobre este comportamiento a partir de los datos y de las medidas del manejo de la pandemia que investigaron. Finalmente, las y los estudiantes elaboran a partir de determinados puntos en el gráfico, la ecuación aproximada de la función exponencial que representa el crecimiento asociado, reconociendo que el modelo posee ciertas aproximaciones.

Como **momento final**, los y las estudiantes interpretan los gráficos y los modelos confeccionados que muestran la propagación del virus bajo diferentes medidas de contingencia (variables), presentando frente al grupo cursos

### **Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes**

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

### **Diseñe secuencias didácticas pertinentes**

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

sus principales hallazgos, limitaciones y conclusiones a partir de argumentos matemáticos y científicos. Las profesoras **evalúan la actividad mediante una escala de logro de los procesos y resultados obtenidos, así como los argumentos y justificaciones matemáticas y científicas.**

### Ejemplo 4

## FRACCIONES EN LA COCINA

|                                                   |                                       |                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Subsector:</b><br>Educación Matemática         | <b>Ciclo:</b><br>Educación Básica     | <b>Nivel:</b><br>2º nivel de educación básica               |
| <b>Finalidad:</b><br>Reactivación de aprendizajes | <b>Modalidad:</b><br>Intradisciplinar | <b>Foco:</b><br>Desarrollo de aprendizajes socioemocionales |

En 2º nivel de educación básica, la profesora de Educación Matemática **identifica dificultades tanto en la representación de fracciones, como en su operatoria.** Esto desde la **evaluación diagnóstica de la unidad**, reconociendo que es un conocimiento de alta complejidad, el cual amplía por primera vez el conjunto numérico conocido por las y los estudiantes. Por lo mismo, la docente selecciona el **OF7<sup>12</sup> (Aprendizaje Complementario)** del 1º nivel de educación básica, que implica el uso de fracciones positivas para ser abordado en la enseñanza de operaciones con fracciones, relacionándolo con el **OF2<sup>13</sup> (Aprendizaje basal)** del 2º nivel de educación básica. Para esto, establece el **elemento integrador “fracciones”** para retomar aprendizajes de años anteriores que permitan fortalecer la trayectoria de aprendizajes.

La profesora decide enmarcar esta actividad en un **proyecto de cocina** para la recaudación de fondos para el curso, fomentando el trabajo en equipo y el espíritu emprendedor de los y las estudiantes, de manera que incorpora un Aprendizaje Transversal<sup>14</sup> a la planificación. De esta forma, planifica un **proyecto compuesto por seis momentos,**

### Use sus fuentes de información para diagnosticar

¿Con qué información cuento como docente que me permita diagnosticar lo que requiero para que mi curso aprenda?

### Determine un elemento que integre sus objetivos

¿Qué situación o problema de interés del estudiantado y/o comunidad puede abordarse a partir del trabajo con aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de la disciplina?

### Diseñe secuencias didácticas pertinentes

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

<sup>12</sup> **OF7:** Conocer, utilizar y comparar fracciones positivas de uso común (fracciones de denominador 2, 3, 4, 5, 8 y 10) para procesar, interpretar y comunicar información cuantitativa relativa a partes de una unidad.

<sup>13</sup> **OF2:** Comprender la adición y sustracción de fracciones y de números decimales, y la multiplicación y división de fracciones [...]

<sup>14</sup> Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el trabajo en equipo, el espíritu emprendedor y las relaciones basadas en la confianza mutua y responsable.

orientado por el propósito de **reconocer la matemática en la cocina, estableciendo relaciones entre la cantidad de ingredientes y su representación como fracción de una taza.**

En un **primer momento**, las y los estudiantes discuten acerca de la actividad de cocinar e identifican gustos, facilidades o dificultades con ello. A continuación, las y los estudiantes conocen unidades de medida que tradicionalmente se utilizan en la cocina, con especial énfasis en la “taza” como una unidad de medida no estandarizada empleada con frecuencia en recetas de cocina, dado su fácil acceso. Con estos antecedentes, las y los estudiantes emplean tazas de aproximadamente 200 ml y 500 ml para representar fracciones de denominadores de uso común a partir de los ingredientes de diversas recetas. Luego, concluyen las diferencias entre utilizar la taza de 500 ml o la de 200 ml, es decir, al usar las tazas como enteros diferentes.

En un **segundo momento** la profesora introduce el proyecto para recaudar fondos mencionando que van a elaborar panqueques para vender en la próxima actividad de la escuela. Se conforman grupos de 4 estudiantes y se les entrega la receta para 6 panqueques: 1 taza de leche, 1 huevo,  $\frac{3}{4}$  de taza de harina,  $\frac{1}{10}$  de taza de aceite y  $\frac{1}{2}$  taza de manjar para el relleno. Se le solicita a cada grupo que adapte la receta aumentando el número de panqueques, siempre un múltiplo de 6 para simplificar su realización, por ejemplo: 12, 36, 54 panqueques. Para lo anterior, se les entrega una guía de trabajo con la representación pictórica de los ingredientes de la receta. En todo momento la profesora **monitorea el trabajo de los grupos mediante una pauta de trabajo** guiando las discusiones en caso de ser necesario.

En un **tercer momento** cada grupo expone las estrategias utilizadas para resolver el problema, verificando la pertinencia de sus respuestas. Al finalizar se discute acerca de la estrategia más creativa y la más eficiente, modelando el problema mediante la expresión matemática que permite resolverlo.

En el **cuarto momento** las y los estudiantes organizan la cantidad de panqueques que elaborarán como curso, estableciendo la cantidad de ingredientes que requerirán para cocinarlos. Se distribuyen los ingredientes estimando la cantidad de tazas que trae cada paquete para hacer una estimación del número de ingredientes que se requieren. Además, establecen roles para cocinar considerando las

### **Pregúntese por sus propósitos formativos**

¿Para qué queremos que los y las estudiantes aprendan los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales seleccionados?

### **Diseñe secuencias didácticas pertinentes**

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

### **Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes**

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

experiencias previas: cocinero, ayudante, relleno y secretario matemático, quien debe ir registrando las fracciones y operaciones utilizadas en cada mezcla. Determinan una clase para cocinar los panqueques en el casino de la escuela con la ayuda de la profesora de matemática y otros funcionarios disponibles. En este momento, la profesora también **monitorea el proceso explicitando las fracciones utilizadas en cada mezcla de panqueques.**

En el **quinto momento** las y los estudiantes venden los panqueques en una actividad de la escuela, definiendo roles de vendedor, cajero y limpieza.

Como **último momento** se **realiza la retroalimentación del proceso mediante el uso de una pauta de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación utilizadas a lo largo del proyecto**, con foco en el trabajo en equipo, la representación y la operatoria con fracciones con la finalidad de establecer las fortalezas y los aspectos por mejorar de cada equipo de trabajo.

### **Planifique cómo y cuándo monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes**

¿Qué instancias son susceptibles para observar, monitorear y retroalimentar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes?

¿Qué deben hacer/decir/escribir las y los estudiantes para poder observar su desempeño?

### **Diseñe secuencias didácticas pertinentes**

¿Qué acciones didácticas diseñará los o las docentes para desarrollar los Aprendizajes Basales, Complementarios y Transversales de manera de integrada?

# 5. REFERENCIAS

Alsina, A., Cornejo-Morales, C. y Salgado, M. (2021). ¿Cómo, para qué y sobre qué se argumenta en el marco de la probabilidad intuitiva? Un estudio de caso múltiple en Educación Infantil. *Revista Paradigma*, 42(1), 285-312.

Guerrero, D. (2020). Spread of Covid-19: a study case of honduras, forecasting with logistic model and SIR model. *Upnfm Edu Hn*, 1-13.

Mena-Lorca, A., Mena-Lorca, J., Montoya-Delgadillo, E., Morales, A., Parraguez, M. (2015). El obstáculo epistemológico del infinito actual: persistencia, resistencia y categorías de análisis. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(3), 329-358. <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1832>

Socas, M. (2000). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria. En L. Rico, *La educación matemática en la enseñanza secundaria*, pp. 125-154. ICE/Horsori.



# ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Educación para Personas Jóvenes y Adultas (EPJA)

Educación Matemática

Unidad de Currículum y Evaluación  
Ministerio de Educación

---

mayo 2023