

Lista y descripción de elementos educativos

1. Enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de Matemática

Enfoque centrado en la resolución de problemas:

- Resolución de problemas planteados a partir de situaciones reales (competencias):
 - Situaciones y/o problemas de cantidad (1)
 - Situaciones y/o problemas de regularidad, equivalencia y cambio (2)
 - Situaciones y/o problemas de forma, movimiento y localización (3)
 - Situaciones y/o problemas de gestión de datos e incertidumbre (4)

Nota: Debido a que las competencias 3 y 4 están estrechamente relacionadas con las áreas de Geometría y Estadística, solo se tomará en cuenta la competencia 1 y 2, que están relacionadas con las áreas de Aritmética y Álgebra.

- Desarrollo de procesos de indagación y reflexión social e individual que les permita superar las dificultades u obstáculos que surjan en la búsqueda de la solución
 - Construir y reconstruir conocimientos
 - Relacionar y reorganizar ideas y conceptos matemáticos
 - Aumento del grado de complejidad
- Permite el autoaprendizaje mediante la autorregulación del proceso de aprendizaje y reflexión sobre aciertos, errores, avances y las dificultades que surgieron durante el proceso de resolución de problemas.

Competencias, capacidades, estándares de aprendizaje y desempeños en el 5to ciclo de la Educación Básica Regular

COMPETENCIA 1 – Resuelve problemas de cantidad

Solución de problemas o plantear nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de número, de sistemas numéricos y sus operaciones y propiedades. Se relaciona con las siguientes capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas

- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

COMPETENCIA 2 – Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Se relaciona con las siguientes capacidades:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y graficas
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Contenido y aspectos para tomar en cuenta según lo evaluado en las Evaluación Censal de Estudiantes

- **Contenido: Cantidad**

- Aspectos:

- Número natural y el sistema de numeración
 - Fracciones
 - Estructuras aditivas
 - Estructuras multiplicativas

- **Contenido: Regularidad, equivalencia y cambio**

- Aspectos:

- Relaciones de cambio
 - Igualdades
 - Secuencia y patrones

Como se puede observar, los temas evaluados en la Evaluación Censal de Estudiantes están alineados de manera personalizada con las competencias mencionadas en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular. De manera análoga, a continuación, se presentará la relación

entre los temas evaluados y las competencias previamente mencionadas, junto con sus respectivas capacidades esperadas.

Competencia: Problemas de Cantidad

• **Tema:** Número natural y el sistema de numeración

Capacidades:

- Comparar, igualar, repetir o repartir cantidades
- Partir y repartir una cantidad en partes iguales
- Comprensión del sistema de numeración decimal con números naturales hasta seis cifras
- Comprensión de divisores y múltiplos
- Valor posicional de los números decimales hasta los centésimos con lenguaje numérico y representaciones diversas
- Conversiones de unidades de medida (masa, tiempo y temperatura)
- Medir de manera exacta o aproximada usando la unidad pertinente

• **Tema:** Fracciones

Capacidades:

- Expresiones de adición, sustracción y multiplicación con fracciones y decimales
- Noción de fracción como operador y como cociente
- Equivalencias entre decimales, fracciones o porcentajes usuales

• **Tema:** Estructuras aditivas y multiplicativas

Capacidades:

- Traducir a expresiones aditivas, multiplicativas y potenciación cuadrada y cúbica
- Operar con números naturales, fracciones, decimales y porcentajes de manera exacta o aproximada
- Afirmaciones sobre las relaciones entre las cuatro operaciones y sus propiedades

Competencia: Problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio

• **Tema:** Relaciones de cambio

Capacidades:

- Relaciones de cambio entre dos magnitudes o entre expresiones

- **Tema:** Igualdades

- Capacidades:**

- Equivalencias o regularidades entre dos magnitudes o entre expresiones
 - Ecuaciones que combinan las cuatro operaciones
 - Desigualdades o relaciones de proporcionalidad directa
 - Condiciones de desigualdad expresadas con los signos $>$ y $<$
 - Relación proporcional como un cambio constante
 - Emplea recursos, estrategias y propiedades de las igualdades para resolver ecuaciones o hallar valores que cumplen una condición de desigualdad o proporcionalidad
 - Procedimientos y propiedades de la igualdad y desigualdad

- **Tema:** Secuencia y patrones

- Capacidades:**

- Patrones de repetición que combinan geométricos, cuya regla de formación se asocia a la posición de sus elementos
 - Comprensión del término general de un patrón
 - Procedimientos para crear, continuar o completar patrones
 - Realiza afirmaciones a partir de sus experiencias concretas, sobre patrones y sus elementos no inmediatos

2. Aplicación del Marco LEGA

En esta sección se hará uso del marco LEGA con el fin de establecer los objetivos de aprendizaje (etapa 1), los estilos de aprendizaje y tipos de jugador (etapa 2) y las actividades y mecánicas de aprendizaje gamificadas (etapa 3) que se utilizarán en el proyecto. Con respecto al despliegue (etapa 4) y evaluación (etapa 5) de la solución, se realizará en las secciones posteriores que corresponden al desarrollo de los objetivos 3 y 4.

Etapas 1 – Identificación de los Objetivos de Aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje identificados para este proyecto estarán constituidos por los contenidos y aspectos de la Evaluación Censal de Estudiantes de manera conjunta con las competencias y enfoques del Currículo Nacional de Educación Básica Regular, expuestos anteriormente.

Etapas 2 – Conocer a los estudiantes jugadores y el contexto en el que se encuentran

Establecidos los objetivos de aprendizaje, se debe ahora identificar cuál es el perfil que engloba al estudiante / jugador y cuál es el contexto que lo rodea. Para esto, debemos relacionar los objetivos de aprendizaje previamente identificados con los diferentes estilos de aprendizaje y tipos de jugador utilizando herramientas como el Cuestionario de Estilos de Aprendizaje **(cita)** o el Test de Tipo de Usuario de Marczewski **(cita)**. En nuestro caso, al no tener contacto directo con alumnos como para utilizar algún cuestionario que nos permita determinar el perfil de nuestros estudiantes, se optará por elegir un tipo de jugador que se complemente de manera armónica con el género del videojuego que queremos desarrollar y a partir de dicho tipo de jugador, se seleccionará el estilo de aprendizaje análogo para determinar las mejores actividades de aprendizaje y de juego posibles en la siguiente etapa.

El género de videojuego que se ha escogido para este proyecto es el de Acción - Aventura, en el cual el jugador toma el rol del protagonista en una historia interactiva con el fin de explorar el mundo que le rodea, resolviendo acertijos y ayudando a personajes dentro del juego **(cita)**. Este género de videojuegos en particular es intensamente performativo, pues requiere que el jugador se comprometa en acciones no triviales a fin de continuar con la historia. En muchos de estos juegos, el jugador debe realizar la acción deseada seleccionando los inputs correctos, mientras que en otros géneros esta acción es realizada automáticamente por el sistema **(cita)**. Adicionalmente, y con el motivo de lograr una estilización que vaya acorde con los gustos de los estudiantes, se decide agregar elementos que forman parte del género Juego de Rol o RPG, especialmente la caracterización de los personajes, puesto que, los personajes de un juego RPG educativo son la clave para atraer el interés de los aprendices y estimular su motivación por aprender **(cita)**. Para lograr una correcta caracterización de personajes se seguirán las pautas establecidas por Wang et. al. en *The Study of Characters Design in PRG Educational games* **(cita)**.

Finalmente, debido a las características del género que se ha escogido y comparando los estilos de aprendizaje y juego de la Tabla x, los estilos que más se adecúan a las características se presentan en la siguiente tabla:

Tabla x: Estilos de juego y de aprendizaje escogidos para el proyecto. Adaptado de (Bontchev et al., 2018)

Atraídos a/ Reconocido como/ Tolera	Motivación/ Problema/ Objetivo	Estilos de Juego				Estilos de aprendizaje	Aprende por
		Bartle	DGD2	ADOPTA	LEGA (Marczewski)	Honey & Mumford	
Improvisación, operación, controlar personajes individuales, piensa en el lugar/impulsivo, competente/ riesgo, velocidad, variación	Poder/ performance / hacer	Matador	Táctico	Competidor	<u>Disruptor*</u>	<u>Activista</u>	Coordinación mano-ojo, planificación de tácticas, rápida resolución de problemas, trabajo en equipo
Optimización, planificación, control/ cauteloso, meticuloso/ repetición, reglas y procedimientos	Seguridad/ persistencia/ tener	Triunfador	Logístico	Estratega	<u>Triunfador</u>	<u>Pragmático</u>	Planificación y toma de decisiones en tareas administrativas, probando hipótesis que requieran pensamiento estratégico

* Marczewski categoriza el estilo de juego de Bartle (Matador) dentro de la categoría de Disruptor ([cita](#))

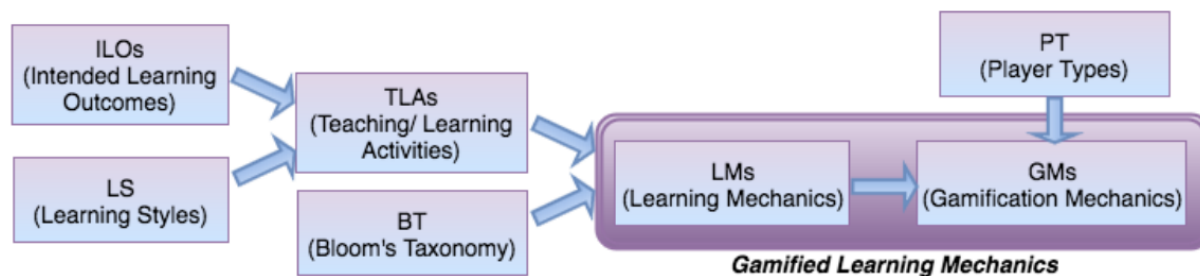
Además, para tener un poco de dinamismo, mediante otras mecánicas de juego, se agregará a los estilos de juego a tomar en cuenta el estilo Jugador.

Tomaremos en cuenta la clasificación de los estilos de juego **Disruptor, Triunfador y Jugador**, así como los estilos de aprendizaje **Activista y Pragmático**, para el reconocimiento de las mecánicas de juego que el marco LEGA recomienda utilizar como punto de inicio.

Etapla 3 – Diseñar actividades de aprendizaje gamificadas

A partir de lo identificado en la etapa 2 (estilos de juego y aprendizaje) y utilizando las tablas propuestas en el marco LEGA, se deberán identificar las mecánicas de aprendizaje y juego que se deberán tener en cuenta para el diseño y desarrollo del juego en cuestión.

Como un primer paso, se deberán identificar las actividades de aprendizaje a partir de los objetivos de aprendizaje identificados en la Etapa 1 y los estilos de aprendizaje objetivo identificados en la Etapa 2. Luego, como un segundo paso, teniendo en cuenta que cada grupo de mecánicas de aprendizaje propuestas en LEGA corresponden a cada una de los 6 procesos cognitivos identificados en la Taxonomía de Bloom (**citado en LEGA**), estos procesos cognitivos y la mecánica de aprendizaje a elegir se identificarán según las capacidades identificadas en la Etapa 1 y las actividades de aprendizaje identificadas en el paso previo. En seguida, se identificarán las mecánicas de juego que están ligadas a las mecánicas de aprendizaje escogidas y utilizando como filtro el estilo de juego identificado en la etapa 2. A continuación se muestra un cuadro de flujo que representa el proceso seguido hasta el momento.



Finalmente, utilizando los patrones de diseño propuestos por Huynh-Kim-Band, Wisdom y Labat ([cita](#)), se diseñarán las mecánicas finales a utilizar dentro del juego, tomando en cuenta todo lo antes mencionado. Este último paso se realizará junto al diseño del juego, en el desarrollo del objetivo 2.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los resultados de los primeros 3 pasos.

Actividades de enseñanza y Mecánicas de aprendizaje identificados

		Actividades de enseñanza				Mecánica de aprendizaje	
ID	Objetivos de aprendizaje (capacidades)	Activista	Pragmático	Taxonomía de Bloom	Nivel de Bloom	Activista	Pragmático
1	Comparar, igualar, repetir o repartir cantidades	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Analizar	4	Identificar y experimentar	Identificar y experimentar
2	Partir y repartir una cantidad en partes iguales	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	3	Demostrar	Demostrar
3	Comprensión del sistema de numeración decimal con números naturales hasta seis cifras	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Identificar, entender	1 y 2	1: Repetir, descubrir 2: Tutorial	1: Repetir, descubrir 2: Preguntas y respuestas
4	Comprensión de divisores y múltiplos	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Relacionar	1	Repetir	Descubrir, explorar
5	Valor posicional de los números decimales hasta los centésimos con lenguaje numérico y representaciones diversas	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	3	Demostrar	Demostrar
6	Conversiones de unidades de medida (masa, tiempo y temperatura)	Resolver problemas	Resolver problemas	Relacionar, aplicar	1 y 3	1: Descubrir 3: Demostrar	1: Descubrir 3: Demostrar
7	Medir de manera exacta o aproximada usando la unidad pertinente	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	3	Demostrar	Demostrar
8	Expresiones de adición, sustracción y multiplicación con fracciones y decimales	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Aplicar	3	Tareas	Tareas

9	Noción de fracción como operador y como cociente	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Entender	1	Repetir	Preguntas y respuestas
10	Equivalencias entre decimales, fracciones o porcentajes usuales	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Interpretar, aplicar	2 y 3	2: Tutorial 3: Tareas, demostrar	2: Tutorial 3: Tareas, demostrar
11	Traducir a expresiones aditivas, multiplicativas y potenciación cuadrada y cúbica	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	2	Demostrar, simular	Demostrar, simular
12	Operar con números naturales, fracciones, decimales y porcentajes de manera exacta o aproximada	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	2	Demostrar, simular	Demostrar, simular
13	Afirmaciones sobre las relaciones entre las cuatro operaciones y sus propiedades	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Analizar	4	Analizar, identificar	Analizar, identificar
14	Relaciones de cambio entre dos magnitudes o entre expresiones	Resolver problemas	Resolver problemas	Interpretar, aplicar	2 y 3	2: Preguntas y respuestas 3: Demostrar	2: Preguntas y respuestas 3: Demostrar
15	Equivalencias o regularidades entre dos magnitudes o entre expresiones	Resolver problemas	Resolver problemas	Relacionar, aplicar	1 y 3	1: Descubrir 3: Demostrar	1: Descubrir 3: Demostrar
16	Ecuaciones que combinan las cuatro operaciones	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	3	Demostrar, actuar	Demostrar, actuar
17	Desigualdades o relaciones de proporcionalidad directa	Resolver problemas	Resolver problemas	Entender	2	Preguntas y respuestas	Preguntas y respuestas
18	Condiciones de desigualdad expresadas con los signos $>$ y $<$	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Entender	2	Tutorial	Preguntas y respuestas

19	Relación proporcional como un cambio constante	Resolver problemas	Resolver problemas	Entender	2	Preguntas y respuestas	Preguntas y respuestas
20	Emplea recursos, estrategias y propiedades de las igualdades para resolver ecuaciones o hallar valores que cumplen una condición de desigualdad o proporcionalidad	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar, analizar	3 y 4	3: Demostrar 4: Analizar, identificar	3: Demostrar 4: Analizar, identificar
21	Procedimientos y propiedades de la igualdad y desigualdad	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Interpretar	2	Tutorial	Preguntas y respuestas
22	Patrones de repetición que combinan geométricos, cuya regla de formación se asocia a la posición de sus elementos	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Relacionar, interpretar	1 y 2	1: Repetir 2: Tutorial	1: Repetir 2: Tutorial
23	Comprensión del término general de un patrón	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar, analizar	3 y 4	3: Demostrar 4: Analizar, identificar	3: Demostrar 4: Analizar, identificar
24	Procedimientos para crear, continuar o completar patrones	Resolver problemas	Resolver problemas	Aplicar	3	Demostrar, actuar	Demostrar, actuar
25	Realiza afirmaciones a partir de sus experiencias concretas, sobre patrones y sus elementos no inmediatos	Puzzles	Tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido en la realidad	Explicar, analizar	2 y 4	2: Tutorial 4: Analizar, identificar	2: Tutorial 4: Analizar, identificar

Mecánicas de Juego por Estilo de Jugador

Estilo de Jugador	Mecánicas de Juego
Disruptor	Plataforma de innovación, voz/voto, anonimidad, toque ligero, anarquía
Jugador	Puntos de experiencia, logros, premios, tabla de clasificación
Triunfador	Desafíos, habilidades, misiones, niveles/progresión, batallas con jefes