



UNIVERSIDAD DE VALPARAISO

FACULTAD DE CIENCIAS

MATEMÁTICA

Propuesta de aprendizaje que permita corregir los errores más frecuentes en
alumnos de primero medio al usar las potencias

Tesis presentada para optar al grado de Licenciado en educación y al título de
Profesor de Matemática de Educación Media, Mención Didáctica.

Realizada por:

Leslie San Martín Donoso

Profesor Guía:

Mg. Silvana Gómez

Diciembre 2012

Valparaíso - Chile

Agradecimientos:

Agradecer a mi familia por el apoyo brindado durante mis años de estudio, sobre todo a mi madre, sin ella no habría concretado este sueño de ser profesora de Matemática, como tanto anhelé en mi vida escolar.

A mis hijos, por ser la fuerza para levantarme día a día.

A mi profesora guía, por todo el apoyo y ayuda ofrecida durante la tesis.

Resumen

Presentamos una problemática, considerada en el aula en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Potencias, así como la resolución del tratamiento escolar en cuatro textos con el fin de indagar como son enseñadas y se procede a diseñar una actividad exploratoria para verificar errores.

A partir de la actividad exploratoria y del análisis de texto, se propone una alternativa para el tratamiento de las potencias en el aula formado por tres secuencias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1: PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1. Descripción	7
1.2. Justificación.....	10
CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO.....	11
2.1. Teoría Antropológica de lo didáctico.....	11
2.2. Errores con potencias	13
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	16
3.1 Análisis curricular y el análisis programas de estudio	17
3.2. Evaluación diagnóstica.....	22
3.2.1. Elaboración del test de evaluación.....	22
3.2.2. Análisis de los resultados del test de evaluación.....	25
3.2.3. Contraste de los análisis a Priori y Posteriori.....	31
3.3. Análisis de textos escolares.....	32
3.3.1. Descripción de los textos escolares:.....	34
3.3.2. Análisis de la organización Matemática:.....	43
CAPÍTULO 4: DISEÑO PROPUESTA DE APRENDIZAJE	61
CONCLUSIÓN	68
BIBLIOGRAFIA.....	69
ANEXOS.....	72

Índice de figuras

Ilustración 1.....	8
Ilustración 2.....	8
Ilustración 3.....	8
Ilustración 4.....	20
Ilustración 5.....	21
Ilustración 6.....	22
Ilustración 8.....	32
Ilustración 7.....	32
Ilustración 9.....	33
Ilustración 10.....	33
Ilustración 11.....	35
Ilustración 12.....	43
Ilustración 14.....	44
Ilustración 15.....	45
Ilustración 13.....	44
Ilustración 16.....	48
Ilustración 17.....	55

INTRODUCCIÓN

Es importante corregir los errores cometidos por los estudiantes, porque los conocimientos incorrectos pasan a ser obstáculos al momento de transformarse en conocimientos previos en las unidades siguientes y a veces son conocimientos que el estudiante aplica en los siguientes años de su enseñanza lo que hace que tenga un bajo rendimiento escolar. El caso de las propiedades de las potencias, es muy importante corregir pues si no las aprende bien no logrará multiplicar expresiones algebraicas en forma correcta por ejemplo.

Lo anterior, conlleva a que el propósito de esta investigación se diseñe una propuesta que permita corregir los errores cometidos por estudiantes de primer año medio, en la unidad de potencias. Este contenido se incluye en los programas de estudio de nuestro país desde sexto básico a segundo medio y si los estudiantes tienen conceptos equívocos en la definición de potencias y sus propiedades, esto dificulta año a año su aprendizaje.

El trabajo se divide en 4 capítulos: En el capítulo 1 se presenta el planeamiento del problema, la justificación que nos muestra la importancia que tiene el tema de estudio en la educación matemática y se finaliza con la formulación de los objetivos generales y objetivos específicos de la investigación.

En el capítulo 2, se presenta el Marco Teórico considerado en el estudio, la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard.

En el capítulo 3, se presenta la Metodología que se empleó para obtener la información necesaria para realizar este trabajo, partiendo por el análisis de una actividad exploratoria a través de la que se detectaron los errores cometidos por los estudiantes.

En el capítulo 4, se presenta el diseño de la propuesta didáctica y para finalizar, se expone las conclusiones.

CAPÍTULO 1

PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se presenta el planeamiento del problema, luego la justificación que nos muestra la importancia que tiene el tema de estudio en la educación matemática y finaliza con la formulación de los objetivos generales y específicos de la investigación.

1.1. Descripción

Al realizar mi práctica profesional en octavo año básico, en un colegio de Valparaíso, cuando abordé la unidad de Potencias, me percaté que los estudiantes comúnmente durante las clases cometían errores y estos eran persistentes. Algunas de estas respuestas equivocadas de los estudiantes frente a la potenciación, eran por ejemplo: $2^0 = 0$, $2^1 = 1$, $5^2 = 10$, etc. Es aquí donde surge mi tema de interés a partir de la pregunta ¿Porque los estudiantes no superan estos errores?

Al realizar un reemplazo al siguiente semestre en otro establecimiento de primer año medio, me pude percatar que los estudiantes cometían los mismos errores al operar con potencias, y se sumaban otros nuevos al comenzar a trabajar con potencias de base racional y exponente negativo.

Los ejemplos dados a continuación evidencian lo expuesto en el párrafo anterior, son parte de una guía de ejercicios de potencias con exponente negativo, en la que los estudiantes deben completar una tabla, consecutivamente fotografié las respuestas erróneas y entrevisté a los estudiantes.

Potencia	Valor Numérico	Potencia	Valor Numérico
3^3	27	$(0,4)^3$	0,064
3^2	9	$(0,4)^2$	0,16
3^1	3	$(0,4)^1$	0,4
3^0	0	$(0,4)^0$	0
3^{-1}	-3	$(0,4)^{-1}$	-0,4
3^{-2}	-9	$(0,4)^{-2}$	-0,16
3^{-3}	-27	$(0,4)^{-3}$	-0,64

Ilustración 1

Le consulte a la estudiante porque coloco como respuesta -3,-9, -27 y -0.4, -0.16, -0.64 a lo que me responde muy segura de que el signo se coloca adelante.

Otra respuesta que me llamo la atención fue la siguiente:

Potencia	Valor Numérico	Potencia	Valor Numérico
3^3	27	$(0,4)^3$	0,064
3^2	9	$(0,4)^2$	0,16
3^1	3	$(0,4)^1$	0,4
3^0	1	$(0,4)^0$	1
3^{-1}	0,3	$(0,4)^{-1}$	2,5
3^{-2}	0,1	$(0,4)^{-2}$	6,25
3^{-3}	0,03	$(0,4)^{-3}$	15,625

Ilustración 2

El estudiante responde que realizó los ejercicios con calculadora.

Llamó mucho mi atención la respuesta dada por un estudiante a una actividad propuesta en la que se solicita a los estudiantes que reescriban la tabla, transformando todos los números racionales en representación decimal a representación fraccionaria.

Potencia	Valor Numérico	Potencia	Valor Numérico
3^3	27	$(\frac{4}{10})^3$	$\frac{64}{1000}$
3^2	9	$(\frac{4}{10})^2$	$\frac{16}{100}$
3^1	3	$(\frac{4}{10})^1$	$\frac{4}{10}$
3^0	1	$(\frac{4}{10})^0$	1
3^{-1}	-3	$(\frac{4}{10})^{-1}$	$-\frac{4}{10}$
3^{-2}	9	$(\frac{4}{10})^{-2}$	$\frac{16}{100}$
3^{-3}	27	$(\frac{4}{10})^{-3}$	$-\frac{64}{1000}$

Ilustración 3

Como se aprecia en la tabla, el estudiante cuando aparece signo negativo, coloca que la potencia es de signo negativo, al entrevistarlo me comenta que cuando el exponente es par el valor de la potencia es positivo y cuando es impar es negativo.

Lo expuesto deja en evidencia la problemática que es la comprensión y utilización errada del concepto de potencia y de sus propiedades, situación que si no se corrige a nivel de primero medio se transforma posteriormente en un obstáculo didáctico.

Es aquí donde me surge una nueva interrogante,

¿Cómo hago para solucionar estos errores?

Con todo lo expuesto anteriormente las interrogantes de investigación son las siguientes:

¿Cuáles son los errores que presentan los estudiantes de primero medio al utilizar Potencias?

¿Cómo puedo corregir errores de exponente habitados por los estudiantes?

El objetivo de este estudio es diseñar un material alternativo para el tratamiento de las potencias en primer año medio, que incluye el trabajo de errores, el concepto de potencia y sus propiedades.

En relación a esto se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- (1) Diseñar y aplicar actividad exploratoria con el fin de determinar errores cometidos por estudiantes de primer año medio.
- (2) Realizar un análisis didáctico de los planes y programas del MINEDUC, programas de estudio, respecto a la unidad de Potencias.
- (3) Revisión del tratamiento escolar en cuatro textos.
- (4) Diseño de dos secuencias; Corregir errores usando fichas y guía de ejercicios.

1.2 Justificación

Los errores, son un interés frecuente por parte del profesor, puesto que expresan que no se lograron los aprendizajes esperados, aunque en numerosas ocasiones no se hace un uso apropiado de la información que estos errores muestran. Las potencias son pilar fundamental para los contenidos siguientes a esta unidad. En segundo año medio, a partir de las potencias y sus propiedades, se realiza la extensión a las potencias de exponente racional, para comprender mejor las propiedades de las raíces y verificarlas. A su vez todo este conjunto será muy útil cuando estudien las propiedades de los logaritmos. Por eso es necesario corregir los errores con potencias de base racional y exponente entero.

Este trabajo está diseñado para estudiantes de primer año medio, pero también puede beneficiar a estudiantes de niveles superiores, ya que una vez terminado, el alumno ya no cometerá fallas con los conocimientos asociados a potencias y propiedades, esto le será útil en el tiempo pues le permitirá trabajar con la operatoria algebraica sin problemas.

CAPÍTULO 2

MARCO TEORICO

2.1. Teoría Antropológica de lo didáctico

La teoría antropológica de lo didáctico (TAD), corresponde al Modelo epistemológico incorporado a la dimensión institucional del conocimiento matemático. Describe la actividad matemática y el saber que de ella emerge en términos de *organizaciones o praxeologías matemáticas*. Una organización matemática es una entidad compuesta por: *tipos de problemas o tareas problemáticas; tipos de técnicas* que permiten resolver los tipos de problemas; *tecnologías* o discursos (“logos”) que describen y explican las técnicas; *una teoría* que fundamenta y organiza los discursos tecnológicos.

La Teoría Antropológica asume, como uno de sus postulados fundamentales, que toda actividad en sentido estricto, todo “saber-hacer”, presupone la existencia de un “saber” o discurso justificativo-explicativo de la actividad. El término mismo de “praxeología”, formado a partir de “praxis”, actividad, y de “logos”, discurso, atestigua la inseparabilidad supuesta entre el “hacer” y el “explicar” dicho hacer.

“Alrededor de un tipo de tareas, T, se encuentra así, en principio, una triplete formada por una técnica (al menos), τ , por una tecnología de τ, θ , y por una teoría de θ, Θ . El total, indicado por $[T/\tau/\theta/\Theta]$, constituye una praxeología puntual, donde este último calificativo significa que se trata de una praxeología relativa a un único tipo de tareas, T. Una tal praxeología —u organización praxeológica —está pues constituida por un bloque práctico — técnico, $[T/\tau]$, y por un bloque tecnológico—teórico, $[\theta/\Theta]$.

El bloque $[\theta/\Theta]$ se identifica habitualmente como un saber, mientras que el bloque $[T/\tau]$ constituye un saber—hacer. Por metonimia, se designa corrientemente

como "saber" la praxeología [T/τ/θ/Θ] completa, o incluso cualquier parte de ella. Pero esta manera de hablar estimula una minoración del saber–hacer, sobre todo en la producción y difusión de las praxeologías (Chevallard, 1999, p. 229).”

La definición de cada una de las categorías son las siguientes:

Praxis (saber hacer) <i>bloque [T/τ]</i>	Tareas	T	Son construcciones institucionales a un problema, la mayoría de las veces son expresadas por un verbo. Se pueden agrupar en tipos y géneros según el grado de extensión de las mismas.
	Técnicas	τ	Forma de llevar a cabo las tareas, a veces la técnica es sinónimo de algoritmo.
Logos (saber sabio) <i>bloque [θ/ Θ]</i>	Tecnología	θ	Forma de explicar, justificar y producir la función de la técnica.
	Teorías	⊕	Es la justificación y producción de una tecnología dada.

2.2. Errores con potencias

Martínez, G. (2005), realiza un estudio sistémico sobre la naturaleza y significados de los exponentes dentro de la perspectiva socioepistemológica (componente didáctica, epistemológica, cognitiva y social) en Matemática educativa, en el que destaca el proceso de *convención matemática*¹ como generador de conocimiento.

En este estudio revela que en el caso de que el exponente sea un número natural el empleo de los exponentes yace en su significado como multiplicación reiterada. En el caso de exponentes no naturales su procedimiento escolar se simplifica, utilizando las *reglas de transformación para los exponentes no naturales*, que se muestran a continuación:

$$R1) a^0 = 1$$

$$R2) a^{-n} = \frac{1}{a} \text{ y } \frac{1}{a} = a^{-n}$$

$$R3) a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} \text{ y } \sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$$

Martínez, realiza entrevista a estudiantes de diversos niveles escolares, descubriendo revelando los siguientes argumentos.

Argumento A. $2^0 = 0$ ya que el 2 no se multiplica ninguna vez y queda nada.

Argumento B. $2^0 = 2$ ya que el dos se multiplica ninguna vez por lo que queda un 2.

Argumento C. $2^1 = (2)(2) = 4$ ya que ‘multiplicamos una vez’.

Argumento D. $2^{-3} = (-2)(-2)(-2)$.

Argumento E. $2^{-4} = -16$ ya que ‘ $2^4 = 16$ y se le pone un signo’.

¹ Por convención matemática, se entiende como una conveniencia para las Matemáticas

A partir de las respuestas de los estudiantes el autor categoriza los fenómenos encontrados de la siguiente forma:

(1) **Persistencia de operaciones simples:** consiste en las respuestas que recurren a la suma, resta, multiplicación o división entre la base y el exponente para establecer valores de la expresión 2^x .

Se encuentra con respuestas del tipo:

$$\bullet 2^4 = 8 \text{ (ya que } 2*4 = 8) \text{ o } 2^3 = 6 \text{ (ya que } 2*3 = 6)$$

$2^0 = 0$ ya que $2*0 = 0$, es posible que este razonamiento es motivado por notar el patrón: $2^1 = 2*1$ y $2^2 = 2*2$ (un dos es la base y el otro el exponente).

(2) **Persistencia del modelo de multiplicación reiterada:** en las respuestas que recurren a la interpretación de multiplicación reiterada para establecer valores de la expresión 2^x . Es decir que recurran al modelo $2^x = 2*2*2(x \text{ veces})$.

$$2^0 = 0 \text{ ya que el dos no se multiplica}$$

$$2^1 = 4 \text{ ya que multiplicamos una vez el dos } (2*2)$$

$$2^1 = 2 \text{ ya que se pone una vez el número}$$

$$2^{-3} = -8 \text{ ya que } 2*2*2=8 \text{ y sólo se le cambia el signo}$$

$$2^{-3} = -8 \text{ ya que } (-2)*(-2)*(-2)=-8$$

$$2^{-4} = -16 \text{ ya que } (-2)*(-2)*(-2)*(-2)=-16$$

(3) **Ausencia de argumentos para establecer las igualdades correctas**

Para los exponentes no naturales, Martínez (2005) estableció un análisis didáctico descubriendo que el único contexto posible, tanto para estudiantes, como para profesores, para argumentar las igualdades que los involucran es el algebraico utilizando argumentos sobre la gráfica de $y=2^x$ para afirmar que $2^{1/2} = +\sqrt{2}$.

Y en el contexto algebraico, la noción de exponente natural surge como una economía en la escritura que representa la multiplicación reiterada. El exponente no natural surge a través de las leyes de los exponentes.

(4) Evolución hacia respuestas correctas

Entre estudiantes de secundaria y bachillerato se presentan las siguientes respuestas para exponentes no naturales: $2^{-3}=0.002$, $2^{-3}=(-2)(-2)(-2)$, $2^{-3/2}=2(-3/2)=-3$

En este estudio establecieron que el único contexto posible para argumentar tales igualdades es el algebraico. Además, los estudiantes basan sus argumentos en las “leyes de los exponentes”. Una primera aproximación a la explicación de esta evolución en las respuestas de los estudiantes puede ser el que hayan estudiado y realizado más “ejercicios” de potenciación y radicación.

(5) El cero como representación de la nada

En todos los niveles escolares se encuentra el argumento siguiente: $2^0=2$ pues no hay nada como exponente. El estudiante, no se apoya en ningún modelo relacionado con la noción de exponente ni en ninguna operación; es decir, que esta categoría es subsidiaria de las concepciones sobre el significado del cero como cero absoluto.

(6) Deslizamiento de la memoria

Algunos estudiantes afirman que $2^{-3}=0.002$, porque emplean la notación científica de los números. (Los estudiantes relacionan el exponente -3 con el proceso de "mover a la izquierda" el punto decimal).

CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA

Este trabajo es de corte cualitativo, dado que el propósito de mi investigación es diseñar una propuesta que permita a los estudiantes corregir los errores que cometen al trabajar con potencias. La metodología utilizada es de elaboración propia, el problema es abordado desde tres dimensiones la curricular, didáctica y a través de una evaluación diagnóstica.

Se realiza el análisis curricular y el análisis programas de estudio, para el análisis curricular se estudió el programa de primero medio, cuatro libros de texto oficiales El material curricular fue segmentado en unidades temáticas, las que fueron analizadas en términos de organizaciones matemáticas. En cada una de las organizaciones matemáticas obtenidas fueron identificados cuatro tipos de elementos: tipos de tareas, técnicas, tecnología y teoría.

Además, se elaboró un cuestionario que se aplicó a los alumnos como evaluación diagnóstica, cuyo objetivo era determinar los errores que cometen los estudiantes, se realizó un análisis a priori el que se confrontó con el análisis a posteriori para identificar lo que se tiene que retroalimentar al diseñar la secuencia.

Se describe y analiza el contenido matemático de cuatro textos escolares de primer año de enseñanza media, utilizando la Teoría Antropológica de lo didáctico de Chevallard, analizando las respectivas tareas, técnicas, tecnologías y teorías.

Para el análisis de la organización matemática se procede a estudiar los contenidos, aprendizajes esperados y actividades del texto, para así nombrar las diferentes tareas propuestas con sus técnicas, tecnologías y teorías asociadas en cada texto.

Es necesario recordar que las tareas (T) son construcciones institucionales a un problema, la mayoría de las veces son expresadas por un verbo. Se pueden agrupar en tipos y géneros según el grado de extensión de las mismas, las técnicas (τ) son las

formas de llevar a cabo las tareas, las técnicas (θ) son forma de explicar, justificar y producir la función de la técnica y las teorías (Θ) son la justificación y producción de una tecnología dada.

Finalmente se procede a realizar una conclusión a partir del análisis expuesto anteriormente.

3.1 Análisis curricular y el análisis programas de estudio

A partir de Diciembre del año 2009, se encuentra disponible el Marco curricular de Chile vigente para primero medio.

El marco curricular nos entrega los Objetivos fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios con la finalidad de definir los aprendizajes que se espera que los alumnos y alumnas del país estudien a lo largo de su vida escolar. El marco curricular ayuda a construir los planes y programas de estudios, como a su vez los mapas de progreso, textos escolares, entre otros.

Los contenidos mínimos obligatorios se presentan en cuatro ejes que son:

- 1) Números
- 2) Álgebra
- 3) Geometría
- 4) Datos y Azar

Las Potencias propiamente tal se insertan en el programa de estudio bajo el eje denominado números.

En un análisis del marco curricular (2009) observando Potencias, nos encontramos que las primeras nociones de potencias aparece en sexto año básico cuyo objetivo fundamental es el siguiente: “Comprender el significado de potencias e interpretar aquellas de base y exponente natural, aplicar la notación de potencias en situaciones diversas, identificar regularidades y verificar, en casos particulares, procedimientos en la multiplicación y en la división por potencias de 10.” están asociados a los siguientes contenidos mínimos obligatorios (CMO) “5. Interpretación

de potencias de base natural y exponente natural; formulación y verificación de procedimientos para multiplicar y dividir: una potencia de 10 por otra potencia de 10, un número natural o decimal positivo por una potencia de 10 e identificación de regularidades en estas operaciones y aplicación a situaciones problemáticas.”

“6. Utilización de estrategias de cálculo mental y escrito tales como el uso de potencias de 10 en la descomposición de un número natural y la escritura de números grandes como un producto en que uno de sus factores es una potencia de 10.”

En séptimo año básico, el objetivo fundamental que alude a potencias es “4. Interpretar potencias de exponente natural cuya base es un número fraccionario o decimal positivo y potencias de 10 con exponente entero, conjeturar y verificar algunas de sus propiedades, utilizando multiplicaciones y divisiones y aplicarlas en situaciones diversas. 5. Comprender el significado de la raíz cuadrada de un número entero positivo, calcular o estimar su valor y establecer su relación con las potencias de exponente dos” y el CMO relacionado con este OF “4. Interpretación de potencias que tienen como base un número natural, una fracción positiva o un número decimal positivo y como exponente un número natural; establecimiento y aplicación en situaciones diversas de procedimientos de cálculo de multiplicación de potencias de igual base o igual exponente; formulación y verificación de conjeturas relativas a propiedades de las potencias utilizando multiplicaciones y divisiones. 5. Caracterización de la raíz cuadrada de un número entero positivo en relación con potencias de exponente 2, y empleo de procedimientos de cálculo mental de raíces cuadradas en casos simples o de cálculo, utilizando herramientas tecnológicas, en situaciones que implican la resolución de problemas”

Ya en 8° E.B. se observa que los alumnos y alumnas serán capaces de: “ 2. Utilización estrategias de cálculo que implican el uso de potencias de base entera y exponente natural, determinar y aplicar sus propiedades y extenderlas a potencias de base fraccionaria o decimal positiva y exponente natural” y le corresponde el CMO “3. Utilización de estrategias de cálculo mental y escrito que implican el uso de potencias de base entera y exponente natural; determinación y aplicación de propiedades relativas a la multiplicación y división de potencias que tienen base

entera y exponente natural; y, extensión a potencias de base fraccionaria o decimal positiva y exponente natural.”

En 1° E.M. el objetivo fundamental es “Comprender el significado de potencias que tienen como base un número racional y exponente entero y utilizar sus propiedades” y el correspondiente contenido mínimo obligatorio señala “6. Extensión de las propiedades de potencias al caso de base racional y exponente entero, y aplicación de ellas en diferentes contextos. 7. Resolución de problemas en contextos diversos que involucran números racionales o potencias de base racional y exponente entero, enfatizando el análisis crítico de los procedimientos de resolución y de los resultados obtenidos.”

En segundo año medio ya no aparece la unidad de Potencias como tal, pero los alumnos y alumnas serán capaces de establecer relaciones entre potencias, logaritmos y raíces en el contexto de los números reales, demostrar algunas de sus propiedades y aplicarlas a la resolución de problemas. Los contenidos mínimos obligatorios asociados son: “4. Análisis de la existencia de la raíz enésima en el conjunto de los números reales, su relación con las potencias de exponente racional y demostración de algunas de sus propiedades. 5. Interpretación de logaritmos, su relación con potencias y raíces, deducción de sus propiedades y aplicaciones del cálculo de logaritmos a la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento”

En el **análisis del programa** de estudio de primer año medio, la unidad que contiene potencias es la Unidad N°1 denominada “Números”, en esta unidad se introducen las potencias de base racional y exponente entero, en cuanto a los conocimientos previos, se señala que en niveles anteriores se ha trabajado con potencias de base entera y exponente natural, propiedades de las potencias de base natural, fraccionaria y decimal con exponente natural. Para potencias se tiene una habilidad que es la de Utilizar las potencias de base racional y exponente entero para representar situaciones.

A continuación se enumera la secuencia de tareas propuestas en los planes y programas de estudio de primer año de enseñanza media.

Tareas en el currículo vigente de primer año de enseñanza media, en torno a las Potencias que tienen como base un número racional y exponente entero:

T1: Comprender el significado de potencias que tienen como base un número racional y exponente entero

T2: utilizar propiedades de potencias que tienen como base un número racional y exponente entero

T3: Extensión de las propiedades de potencias al caso de base racional y exponente entero.

T4: aplicación de las propiedades en diferentes contextos.

T5: Resolución de problemas en contextos diversos que potencias de base racional y exponente entero.

T6: enfatizar el análisis crítico de los procedimientos de resolución y de los resultados obtenidos.

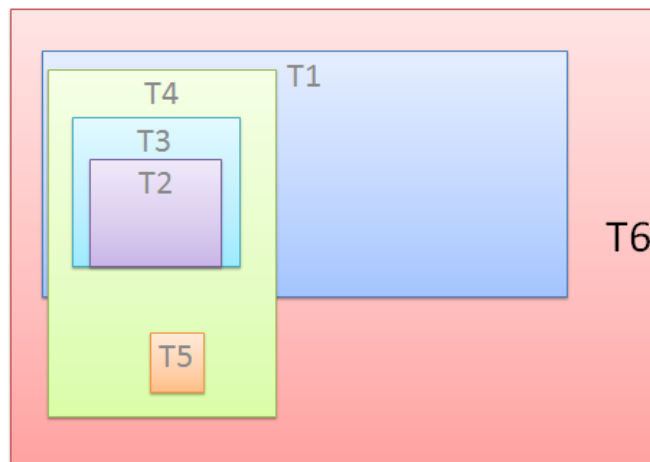


Ilustración 4

Tabla resumen con los contenidos:

NIVEL	CONTENIDO	CONTEXTO
NB5	Base Diez y Exponente natural	Aritmético
NB6	Base diez y exponente natural y potencias de base natural y exponente natural.	
NB7	fraccionario o decimal positivo y exponente natural y potencias de 10 con exponente entero	
NB8	entera y exponente natural Racional positivo y exponente natural	Aritmético- algebraico
NM1	Base racional y exponente entero	
NM2	Base racional y exponente racional	
NM3	Función cuadrática y raíz cuadrada	Funcional
NM4	Función potencia	

Evolución del la Potencia

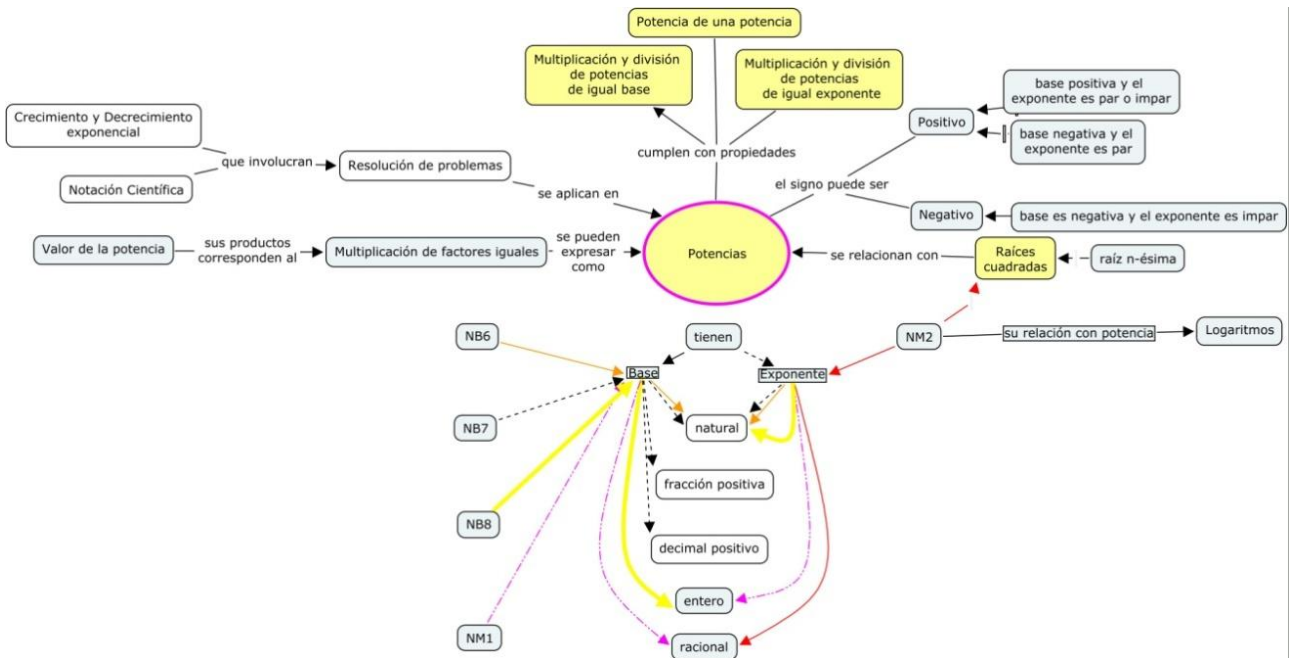


Ilustración 5

3.2. Evaluación diagnóstica

3.2.1. Elaboración del test de evaluación.

Tomando en cuenta la búsqueda de material bibliográfico asociado a errores con potencias y los análisis curriculares, programas de estudio y textos escolares, se elabora un cuestionario de elaboración propia, para evidenciar la existencia de los errores estudiados con anterioridad.

Elaboración Prueba Diagnóstico:



Ilustración 6

El cuestionario exploratorio se enfoca a verificar errores en lo que enmarca el concepto de potencia y propiedades vistas a lo largo de su enseñanza:

NIVEL	BASE	EXPONENTE	PROPIEDADES
NB6	Base diez	Natural	Potencias de exponente cero
	Natural	Natural	Potencias de exponente 1
NB7	Entero	Natural	multiplicación de potencias de igual base
NB8	Racional positivo Base 10	Natural	división de potencias de igual base
		Entero	multiplicación de potencias de igual exponente
			división de potencias de igual exponente
NM1	Racional	entero	potencia de potencia
			Potencias de exponente negativo
			Extensión de las propiedades de potencias al caso de base racional y exponente entero

La primera parte del cuestionario recoge los datos generales del estudiante (nombre, curso y fecha) y las instrucciones para realizar el cuestionario.

En la segunda parte se diseñó el cuestionario con cuatro ítems, una de ellas está dividida en dos secciones, una con un par de preguntas abiertas relacionadas a la noción del concepto de potencia y la segunda, tercera y cuarta está relacionada a las propiedades de las potencias.

Los objetivos son los siguientes:

Objetivos	
Noción de potencia	Define el concepto de potencia
	Identifica base y exponente
Aplicación de propiedades de las potencias	multiplicación de potencias de igual base
	división de potencias de igual base
	multiplicación de potencias de igual exponente
	división de potencias de igual exponente
	potencia de potencia
	Potencias de exponente cero
	Potencias de exponente 1
	Potencias de exponente negativo

El cuestionario exploratorio se validó, por la profesora Silvana Gómez y también por un grupo de cuatro estudiantes del Liceo Juan XXIII, localizado en Villa Alemana, pertenecientes a segundo año medio. Se les solicitó que respondieran el cuestionario, para que posteriormente realizaran sus recomendaciones. (Si alguna pregunta no estaba clara, si no comprendían algún concepto, etc.)

Luego de esto, se definió el cuestionario final, adjuntado en el anexo I.

Finalmente, el cuestionario fue aplicado a 20 estudiantes de primer año medio que pertenecían al taller de reforzamiento matemática, luego de estudiar potencias de base racional y exponente entero.

Los alumnos pertenecían al establecimiento particular subvencionado, colegio Hispano de Villa Alemana.

Es necesario aclarar que los estudiantes de reforzamiento matemática, son los alumnos con los promedios mas descendidos en esta asignatura y son la agrupación de los cuatro cursos (1°A, 1°B, 1°C y 1°D) de este nivel.

De este test se consideran las preguntas 1, 2 y 3 del primer ítem, 1,2 y 8 del segundo ítem, porque fueron los que más presentaron información para la problemática.

3.2.2. Análisis de los resultados del test de evaluación

A continuación se presentan los análisis a priori y posteriori del cuestionario exploratorio.

➤ **Objetivo 1: Noción de potencia:**

1) Con sus palabras defina Potencia:

Análisis a Priori

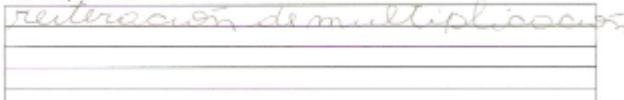
Se espera que las explicaciones de los estudiantes sean:

- Una potencia es una forma abreviada de escribir una multiplicación iterada.
- Una potencia es el resultado de multiplicar un número por sí mismo varias veces.
- Se llama potencia a una expresión de la forma a^n , donde a es la base y n es el exponente.
- es un número que tiene base y exponente, la base es el número que multiplicamos tantas veces como indica el exponente.

Análisis Posteriori

Algunas respuestas que me llamaron la atención son las siguientes:

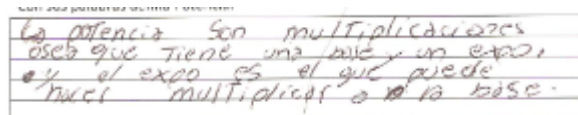
Con sus palabras defina Potencia:



reiteración de multiplicaciones

Estudiante 23.

Este estudiante explica acerca de la extensión de las bases enteras a decimales, pero con exponente natural.



La potencia son multiplicaciones o sea que tiene una base, un expo, y el expo es el que puede hacer multiplicar a la base.

Estudiante 8

Este estudiante habla de los conjuntos numéricos, pero no tiene claro el concepto de potencia.

La mayoría de los estudiantes definieron con sus palabras el concepto de potencia.

2) De un ejemplo de potencia:

Análisis a Priori

Se espera que los estudiantes den ejemplos del tipo $2^3=8$, $10^2=100$, etc. pero considerando los errores acentuados por los estudiantes, puede darse el caso de que escriban $2^3=6$, $10^2=20$, etc.

Análisis Posteriori

Se cumple con las respuestas consideradas en el análisis a priori, pero el estudiante 17, responde lo siguiente:



The image shows a rectangular box containing handwritten text. On the left, the number 2 is written with a superscript 4. To its right, the equation 2+2+2+2=8 is written.

(persistencia de operaciones simples)

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número ____

El exponente es el número ____

Análisis a Priori

Considerando los ejemplos anteriores, se espera que los estudiantes indiquen correctamente que la base es 2 y el exponente 3, la base es 10 y el exponente 2 respectivamente, ahora bien tomando en cuenta los errores podría suceder que el estudiante indique lo contrario, es decir; que la base es 3 y el exponente 2, la base es 2 y el exponente 10.

Análisis Posteriori

Considerando los estudiantes que respondieron esta pregunta, se puede afirmar que identifican correctamente cual es la base y cuál es el exponente.

➤ **Objetivo 2: Propiedades de las potencias**

Resuelve utilizando las propiedades de las potencias e Indica que propiedad utilizaste

1) $(-5)^0 =$

Análisis a Priori					
Se espera que los estudiantes respondan $(-5)^0 = 1$. A su vez se espera que las posibles respuesta erróneas sean: $(-5)^0 = -1$, $(-5)^0 = -5$, $(-5)^0 = 0$.					
Análisis Posteriori					
<p>Tal y como se pensó en el análisis a priori tres estudiantes respondieron lo siguiente:</p>					
Estudiante 14:	<div style="font-size: 3em;">}</div> <p>Persistencia de operaciones simples</p> <div style="font-size: 3em;">}</div> <p>El cero como representación de la nada</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">1) $(-5)^0 = 0$</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Indica que propiedad utilizaste</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px; text-align: center;"><i>Multiplicación</i></td> </tr> </table>		1) $(-5)^0 = 0$	Indica que propiedad utilizaste	<i>Multiplicación</i>	
1) $(-5)^0 = 0$		Indica que propiedad utilizaste			
<i>Multiplicación</i>					
Estudiante 18:					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">1) $(-5)^0 =$</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Indica que propiedad utilizaste</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px; text-align: center;"> 0</td> </tr> </table>	1) $(-5)^0 =$	Indica que propiedad utilizaste	 0		
1) $(-5)^0 =$	Indica que propiedad utilizaste				
 0					
Estudiante 22:					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">1) $(-5)^0 = 0$</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;"></td> </tr> </table>	1) $(-5)^0 = 0$				
1) $(-5)^0 = 0$					
Estudiante 13:					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">1) $(-5)^0 = -5$</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;"></td> </tr> </table>	1) $(-5)^0 = -5$				
1) $(-5)^0 = -5$					
Estudiante 23:					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">1) $(-5)^0 = -1$</td> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Indica que propiedad utilizaste</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px; text-align: center;"><i>Lo que me enseñaron a 0 es 1</i></td> </tr> </table>	1) $(-5)^0 = -1$	Indica que propiedad utilizaste	<i>Lo que me enseñaron a 0 es 1</i>		
1) $(-5)^0 = -1$	Indica que propiedad utilizaste				
<i>Lo que me enseñaron a 0 es 1</i>					

2) $2^3+3^0=$

Análisis a Priori

En general se espera que los estudiantes respondan de la siguiente manera:

$$2^3+3^0=$$

$$8+1=$$

$$9$$

A su vez considerando los errores, puede darse el caso de que los estudiantes respondan:

(a) $2^3+3^0=$ $6+0=$ 6	(b) $2^3+3^0=$ $6+3=$ 9	(c) $2^3+3^0=$ $6+1=$ 7	(d) $2^3+3^0=$ $8+0=$ 8	(e) $2^3+3^0=$ $8+3=$ 11
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

En el caso de las respuestas (a), (b) y (c) se tiene el error persistencia de operaciones simples ($2^3=6$, $3^0=3$) puesto que se multiplica la base con el exponente, en los ejemplos de respuesta (b) y (e), se tiene la categorización el cero como representación de la nada, ya que tenemos que $3^0=3$.

Análisis Posteriori

Se cumplieron los casos (b) y (d), luego podemos confirmar que los estudiantes tienen problemas con la propiedad del exponente cero.

Caso (b):

Estudiante 17:

2) $2^3+3^0=$	$2+2+2=6+3=9$
---------------	---------------

Caso (d):

Estudiante 14:

2) $2^3+3^0=$	cuando esto elevado a 0
---------------	-------------------------

Estudiante 22:

2) $2^3+3^0=$ $8+0=8$	
--------------------------	--

Caso (e):

Estudiante 4:

2) $2^3+3^0=$	11
---------------	----

Estudiante 7:

2) $2^3+3^0=$	2^3+3^0
---------------	-----------

Estudiante 8:

$2) 2^2+3^2=$	$a^n + b^m$
---------------	-------------

Estudiante 13:

$2) 2^2+3^2=11$	Multiplique 3 el 2 y luego el resultado lo sume con el 2
-----------------	--

Estudiante 18:

$2) 2^2+3^2=$	$2^2=2 \cdot 2=4$ $3+3=11$
---------------	----------------------------

No se presentó la solución del caso (1), aparece una nueva respuesta no planteada en el análisis a priori.

Estudiante 16:

$2) 2^2+3^2=$	5
---------------	---

Al parecer este estudiante, sumo las bases y a su vez los exponentes.

7) $(-0,3)^3=$

Análisis a Priori

La respuesta ideal sería $(-0,3)^3=-0,027$, pero es posible que algunos estudiantes respondan que:

$(-0,3)^3=0,27$ o $2,7$; (ausencia de argumentos para establecer las igualdades correctas)

$(-0,3)^3=0,003$ o $-0,003$ (deslizamiento de la memoria)

$(-0,3)^3=0,9$ (persistencia de operaciones simples)

Análisis Posteriori

El estudiante 17 responde:

7) $(-0,3)^3=$	$0,3+0,3^3$ $0,3=0,9$
----------------	-----------------------

8) $2^2+2^3=$

Análisis a Priori

Esta pregunta está pensada en demostrar que los estudiantes usaran la propiedad de multiplicación de potencias de igual base, en donde hay que sumar los exponentes entregando 2^5 como respuesta.

Análisis Posteriori

Estudiante 5:

8) $2^2+2^3=$	$2^2+2^3=2^5=32$ UTILIZÉ LA SUMA Y MULTIPLICACIÓN
---------------	--

Estudiante 10:

8) $2^2+2^3=$ 2^5	La base se conserva + se suman los exponentes
------------------------	--

Como se puede apreciar en las respuestas anteriores, los estudiantes tienden a utilizar la propiedad de multiplicación de potencias de igual base, en donde se debe sumar los exponentes.

Persiste el estudiante 17, en sumar las bases la cantidad de veces que indica el exponente en vez de multiplicarlas:

Estudiante 17:

8) $2^2+2^3=$	$2+2+2+2+2=10$
---------------	----------------

3.2.3. **Contraste de los análisis a Priori y Posteriori.**

Para el ítem I:

Se comprobó que en general los estudiantes definen el concepto de potencia, identifican cual es la base y el cual es el exponente.

Uno de veinte y cuatro estudiantes de reforzamiento, no ejemplifico correctamente, puesto que recurrió a sumar la base la cantidad de veces que indica el exponente. Por otra parte se tiene que los estudiantes multiplicaran la base con el exponente

Para el ítem II:

Como había conjeturado, para el caso de 2^2+2^3 , los estudiantes tienden a conservar la base y sumar los exponentes, ya que dan como respuesta 2^5 .

Ninguno de los estudiantes recurrió al error enunciado por Martínez G. “evolución de respuestas correctas”, en donde $2^{-3}=0.002$, que en este caso podría haber sido $(-0,3)^3=0,003$ o $-0,003$. Se presentaron dificultades expuestas recientemente como sumar tres veces la base.

En general:

Tal como había señalado, los estudiantes de primer año medio presentan dificultades para trabajar con Potencias.


Para el caso de una suma como base de la potencia, no se cumple con lo conjeturado en el análisis a priori, pero se encuentra una nueva dificultad, que es sumar la suma la cantidad de veces que indica el exponente, en vez de realizar la suma que está dentro del paréntesis y luego elevar a la potencia.


El estudiante 17, en la mayoría de las respuestas nos encontramos con el mismo error sumar la cantidad de veces que indica el exponente. Por lo tanto se debe realizar una propuesta para este estudiante, con el fin de corregir la definición de potencias, para posteriormente trabajar sus propiedades.

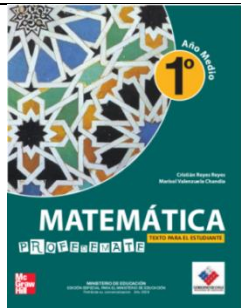
3.3. Análisis de textos escolares.

Se procede a analizar los libros de textos de los años 2005, 2007, 2009 y 2011, utilizando la Teoría Antropológica de lo Didáctico, con el fin de indagar como se introduce el concepto de potencias y como son enseñadas sus propiedades, para luego recomendar alguno de estos y escoger algunas de las actividades para la elaboración de la propuesta de aprendizaje.

Los textos escolares seleccionados para analizar son los siguientes:

TEXTO N°1	
 <p>Ilustración 7</p>	Texto: Matemática 1º Año Medio. Texto para el Estudiante
	Edición: Arrayan Editores S.A.
	Año: 2005-2006
	Autores: Eduardo Cid Figueroa, Marcia Muñoz Varisco.
	Editorial: Arrayan editores
	Páginas: 50-70

TEXTO N°2	
 <p>Ilustración 8</p>	Texto: Explorando – Matemática 1º Medio
	Edición: 2007 – Ediciones SM Chile S.A.
	Año: 2007
	Autores:
	Editorial: SM
	Páginas: 24-29

TEXTO N°3		
 <p>Ilustración 9</p>	Texto:	Matemática 1º Año Medio. Texto para el Estudiante
	Edición:	2009
	Año:	2009
	Autores:	Cristián Reyes Reyes, Marisol Valenzuela Chandía
	Editorial:	McGraw-Hill.
	UNIDAD	1: números
	Páginas:	13-21

TEXTO N°4		
 <p>Ilustración 10</p>	Texto:	Matemática Bicenenario
	Edición:	2012
	Año:	2012
	Autores:	Ángela Baeza Peña, María Blanco Casals, Jorge Bozt Ortíz, Felipe Calderon Concha, María García Zattera, Marcela Guerra Noguera,..., Pablo Jorquera Rozbacylo.
	Editorial:	Santillana
Páginas:		

3.3.1. Descripción de los textos escolares:

La pauta utilizada para la descripción de los textos escolares, se encuentra adjuntada en el anexo IV.

Presentación de la unidad	
Texto N°1:	<p>El tema a analizar lo encontramos en la unidad 1 del texto, llamada <i>El Mundo de los Números</i>; esta unidad está dividida en dos capítulos el primero llamado Números y el segundo llamado Potencias.</p> <p>Las potencias de base racional, se encuentra dividida en dos secciones; una llamada potencias de base racional y exponente natural y la otra potencia de base racional y exponente entero.</p> <p>Al comenzar el segundo capítulo, se encuentran los aprendizajes esperados y contenidos, no existe algún mapa conceptual con los contenidos a tratar.</p>
Texto N°2:	<p>El tema a examinar se encuentra en la unidad 1 del texto, llamada Números.</p> <p>Se expresan los contenidos y los aprendizajes esperados de la unidad.</p> <p>Lo relacionado con potencias, se encuentra dividido en 4 secciones:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1.1. Potencias de base entera y exponente natural2.1.2. Potencias de base entera y exponente negativo.2.1.3. Potencias de base racional y exponente entero.2.1.4. Propiedades de las potencias. <p>Al igual que el libro anterior, no existe algún mapa conceptual con los contenidos a tratar.</p>

El tema a analizar se encuentra en la unidad 1 del texto, llamada Números.

Las potencias se encuentran divididas en dos secciones:

1. Potencias de base positiva y exponente entero.
2. Propiedades de las potencias.

Se relacionan los aprendizajes esperados y contenidos a través del siguiente mapa conceptual.

Texto
N°3:

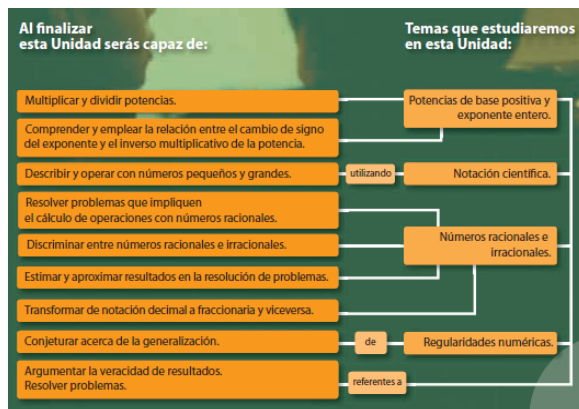


Ilustración 11

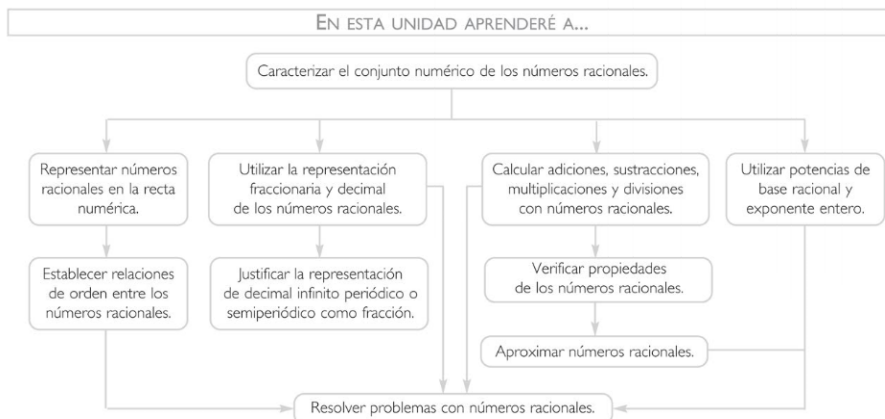
El título de la unidad es Números racionales y potencias.

El tema a estudiar se encuentra dividida en dos secciones

1. Potencias de base racional y exponente entero
2. Propiedades de las potencias.

Texto
N°4:

No se expresan los objetivos y/o aprendizajes esperados de la unidad, pero a través del siguiente mapa conceptual se presentan los contenidos a tratar en la unidad.



Contenido	
<p>Texto N°1:</p>	<p>Los contenidos de la primera sección están acompañados de un diagrama de árbol y una tabla de valores, para facilitar la comprensión por parte del alumno.</p> <p>Seguidamente se demuestran las propiedades de: multiplicación de potencias de igual base, división de potencias de igual base, potencia de una potencia, potencia de un producto y potencia de un cociente. Se entregan ejemplos de cada una de ellas y se solicita al lector que enuncie las reglas enuncia cada una de las propiedades.</p> <p>Los conceptos importantes se encuentran destacados, además al costado de la pagina se encuentran unos recuadros que enuncian los aprendizajes esperados, otro llamado amplía tus conocimientos que presenta información relativa a la historia del concepto de potencias (se hace una breve mención a la cultura griega y a descartes), el tercer y cuarto recuadro se llaman recuerda, uno presenta una definición de potencia de base racional y exponente uno y el otro contiene las propiedades de las potencias. Finalmente se tienen dos páginas con ejercicios para realizar y consolidar el conocimiento adquirido, es decir; ejercicios de operatoria de potencias.</p> <p>Los contenidos de la segunda sección (potencias de base racional y exponente entero negativo) deducen la propiedad de exponente 0 y exponente entero negativo, por medio de divisiones de potencias de igual base.</p> <p>Al lado izquierdo de la página se observa un recuadro con los aprendizajes esperados, también se encuentran destacados los contenidos más importantes por un recuadro “recuerda” en las que se encuentran las definiciones de las propiedades recién vistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $a^0=1$ • $a^{-1}=1/a$ • $a^{-n}= (1/a)^n=1/a^n$; no se expresa a que conjunto pertenece n. <p>Finaliza la sección con tres páginas de ejercicios.</p>

<p>Texto N°2:</p>	<p>Se analizaran los contenidos por sección, entonces:</p> <p>En la sección 1 “Potencias de base entera y exponente natural“, el contenido se presenta con una actividad didáctica, esta se encuentra acompañado de imágenes, tabla de valores y diagrama de árbol, en el que el estudiante debe completar la tabla de valores de acuerdo al ejercicio planteado. El contenido más importante se encuentra destacado por un recuadro llamado “para grabar” en el que entrega la definición de una potencia de base entera y exponente natural como multiplicación de factores iguales. Enseguida se presentan ejercicios para realizar.</p> <p>En la segunda sección, Potencias de base entera y exponente negativo, comienza la sección invitando a los estudiantes a completar una tabla, con la finalidad de que descubran regularidades. El contenido mas relevante se encuentra enmarcado en el cuadro “para Grabar”, en el que se define potencia de base entera y exponente negativo. Al igual que en la página anterior se tienen ejercicios para realizar y consolidar el conocimiento adquirido.</p> <p>En la tercera sección, Potencias de base racional y exponente entero, se plantea una actividad didáctica, acompañada por una imagen alusiva, al igual que en los contenidos anteriores se tiene el cuadro para grabar con los conceptos más relevantes, se define el concepto de base racional y exponente natural, a su vez se encuentran ejercicios a realizar, al finalizar estos ejercicios, nos encontramos nuevamente con el cuadro para grabar, en donde se define la potencia de base racional y exponente entero.</p> <p>En la última sección tenemos las propiedades de las potencias, se plantean dos actividades didácticas, acompañadas de una imagen referente, con la finalidad de que por medio de estos ejemplos se deduzcan algunas de las propiedades de las potencias. Terminado estos ejemplos, se tienen las</p>
-----------------------	--

	<p>propiedades de multiplicación y división de potencias de igual base y distinto exponente. Inmediatamente se tienen dos ejercicios resueltos en donde el estudiante debe deducir las propiedades de multiplicación y división potencias de distinta base e igual exponente. Nuevamente se plantea otra actividad que está completamente resuelta y mostrando la propiedad potencia de una potencia, terminada cada actividades se tiene el recuadro para grabar, entregado la definición de cada una de las propiedades.</p> <p>No se muestra algo de historia relacionada con potencias.</p> <p>En esta sección, no se encuentran ejercicios que permitan consolidar el conocimiento adquirido</p> <p>La estructura de las cuatro secciones es parecida, puesto que primero se presenta algún problema o ejercicio resuelto como introducción, después se presentan definiciones enmarcadas en el cuadro para grabar y se finaliza con ejercicios.</p>
<p>Texto N°3:</p>	<p>En la primera sección (Potencias de base positiva y exponente entero) los contenidos están acompañados de imágenes, diagrama de árbol y una tabla valores, para facilitar la comprensión por parte del alumno, además al costado se encuentra una nota, destacando algo de historia relacionada con potencias. En la segunda sección (Propiedades de las potencias) hallamos unos recuadros: Recuerda y cuidado, en las que ayuda a recordar conocimientos anteriores y advierte posibles errores que puede cometer el estudiante respectivamente. También se encuentran destacados los conceptos más importantes.</p> <p>El contenido es presentado a través de situaciones didácticas, en la primera sección se presenta un una situación problemática en donde se</p>

	<p>analizan ritmos de crecimientos con potencias, para ello se utiliza un diagrama de árbol y una tabla valores para apoyar la visualización, el problema no está totalmente resuelto, por lo que el estudiante deberá intentar dar respuesta utilizando las herramientas antes mencionadas.</p> <p>En la segunda sección se presenta la propiedad de multiplicación de potencias de igual base; seguido por la propiedad de división de potencias de igual base; luego la propiedad de potencia elevada a una potencia y se termina con la notación de potencia de exponente negativo. Finalmente se tiene una sección de actividades llamada Aplicando lo aprendido en la que se profundiza, los conocimientos por medio de la aplicación práctica de los contenidos.</p>
<p>Texto N°4:</p>	<p>Los contenidos no se encuentran acompañados de imágenes, tablas, gráficos, etc. Se destaca a un costado del texto el concepto de potencia de base racional y exponente entero a través de un recuadro titulado Síntesis.</p> <p>No se observa historia relacionada con potencias.</p> <p>Para potencias de base racional y exponente entero el contenido se presenta a través de dos situaciones problemáticas, en las que no permite que el estudiante intente solucionar puesto que los problemas están completamente resueltos, no se manejan herramientas que permitan una mejor visualización del conocimiento a lograr y en la sección de propiedades de las potencias (propiedad de multiplicación de potencias de igual base; multiplicación de potencias de igual exponente, potencia de una potencia, división de potencias de igual base y se termina con la división de potencias de igual exponente), solo comenta que se cumplen las mismas propiedades conocidas hasta ese instante. Finalmente existe un Ítem llamado practica en el que proponen ejercicios jerarquizados para afianzar el conocimiento.</p>

Actividades	
<p>Texto N°1:</p>	<p>Presenta actividades introductorias al comienzo de cada sección, no presenta ejercicios resueltos, luego de cada introducción teórica, se observan actividades en que el alumno debe trabajar con calculadoras y computadores.</p> <p style="text-align: center;">Al final de la unidad, no presenta alguna síntesis de la unidad.</p>
<p>Texto N°2:</p>	<p>Al comenzar la unidad se presenta una actividad introductoria para trabajar en equipo y al comienzo de cada sección se tiene una actividad introductoria, en los tres primeras secciones se continua con ejercicios.</p> <p style="text-align: center;">No se observan actividades en que los estudiantes deban trabajar con calculadoras o computadores y tampoco ejercicios resueltos.</p> <p style="text-align: center;">Al final de la unidad se observa un cuadro llamado “herramientas” en donde se tiene una síntesis de la unidad.</p>
<p>Texto N°3:</p>	<p>Al comenzar la unidad y al comienzo de cada sección se encuentra un texto introductorio a los contenidos de la unidad y actividades introductoria para cada sección. Al finalizar las dos secciones nos encontramos con un ejercicio resuelto entregando un método de resolución.</p> <p style="text-align: center;">No se observan actividades en que el alumno deba trabajar con calculadoras y computadores y tampoco alguna síntesis de la unidad al finalizar.</p>
<p>Texto N°4:</p>	<p>Al comenzar la unidad, nos encontramos con un texto introductorio a la unidad, acerca del fractal conocido como la alfombra de Sierpinski.</p> <p style="text-align: center;">Al comienzo de la primera sección nos encontramos con dos actividades introductoria, la situación 1 es un ejercicio resuelto y en la situación 2 el estudiante debe observa una regularidad numérica y así identificar que sucede con una potencia de base racional y exponente cero y cuando una potencia es de base racional, expresada en fracción, con negativo</p>

(aparece una nota en la que persuade al estudiante percatar que resulta el inverso multiplicativo de la base elevado al mismo exponente, pero positivo). Con estas situaciones se retoma el concepto de potencias vista en años anteriores y la extiende a potencias de base racional y exponente entero.

Tal como se menciono anteriormente, la segunda sección no tiene alguna actividad introductoria. Solo se muestra un ejemplo con la aplicación de cada una de las propiedades usando base racional y exponente entero.

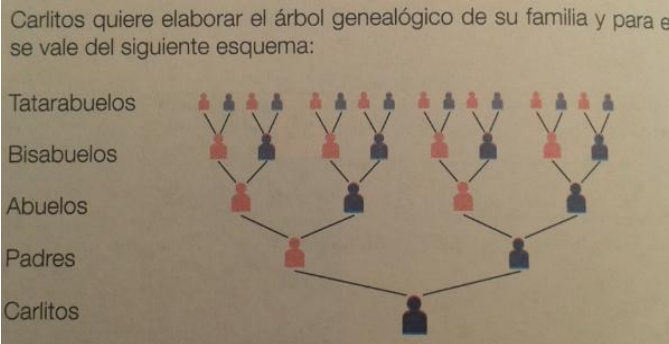
Al termino de cada sección nos encontramos con ejercicios a realizar por parte del estudiante (cabe destacar que se encuentran disponibles las respuestas a estos problemas en un solucionario al final del texto, permitiendo comparar los resultados obtenidos), luego de las dos introducciones teóricas se presenta un ejercicio resuelto y además se plantea otro ejercicio invitando al estudiante que lo realice utilizando la misma estrategia anterior.

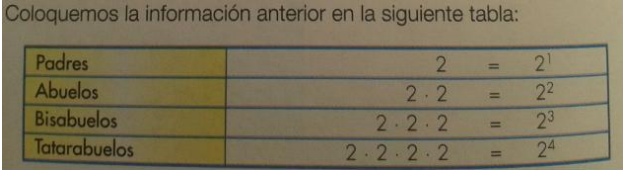
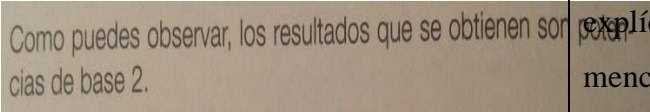
Existe otro ítem, que no estaba presente en los otros textos, llamado Preparando la PSU, que también contiene ejercicios resueltos e incorpora la autoevaluación, con una pauta que contiene dos indicadores, en el que el estudiante debe marcar si o no según sus logros, en caso de que su respuesta sea negativa, la misma pauta indica cuales son los ejercicios que el estudiante se debe dirigir, para fortalecer sus conocimientos.

Al final de la unidad se presenta una síntesis con los contenidos examinados en la unidad y se invita al estudiante a construir su propio mapa conceptual con los conceptos claves utilizando un software.

Evaluación	
Texto N°1:	<p>Este texto contiene una sección llamada conocimientos previos, en donde se presentan actividades que permiten visualizar, como el nombre lo indica, los conocimientos previos y las necesidades de los alumnos al comenzar cada capítulo. Se tiene una evaluación intermedia con los contenidos que integran el capítulo y una evaluación final que incluyen todos los contenidos de la unidad.</p>
Texto N°2:	<p>Formando parte de la evaluación, se tiene una evaluación diagnóstico (solo de números enteros decimales y fraccionarios) y una evaluación final con todos los contenidos de la unidad, esta evaluación consta de una tabla con los niveles de logros alcanzados por cada contenido, luego el estudiante se debe autoevaluar según los resultados de la tabla</p>
Texto N°3:	<p>No existe una evolución diagnóstica que permita visualizar los conocimientos previos y las necesidades de los alumnos, solo contiene unos ejercicios de activación de conocimientos previos y aparecen tan solo cuatro ejercicios con potencias.</p> <p>Existe una autoevaluación de los conocimientos de las dos secciones y una autoevaluación de los conocimientos de la Unidad.</p>
Texto N°4:	<p>Contiene una evaluación diagnóstica, en donde los estudiantes deben revisar sus respuestas en el solucionario, para luego completar una tabla con los indicadores de evaluación.</p> <p>Se tiene una evaluación intermedia, puesto que en las actividades de preparación PSU se incorpora una autoevaluación.</p> <p>También contiene una evaluación final que consta de dos páginas permitiendo evaluar cuanto han aprendido los alumnos al terminar la unidad.</p> <p>Cabe destacar que todas las evaluaciones constan con una autoevaluación con solucionario y una tabla con los descriptores señalando lo evaluado. La evaluación final contempla ejercicios de refuerzo y profundización, en la cual hay actividades que ayudaran a mejorar los aprendizajes de la unidad.</p>

3.3.2. Análisis de la organización Matemática:

Texto N°1:		
<p>La primera tarea que se observa en el texto es la siguiente:</p> <p>T₁: Resolver problemas que permitan visualizar ritmos de crecimiento utilizando potencias</p>		
TECNICA	TECNOLOGÍA	TEORIA
<p>$\tau_{1.1}$: Utilizar diagramas de árbol para facilitar la comprensión y visualización.</p>	<p>No existe tecnología asociada el uso de la técnica $\tau_{1.1}$.</p>	<p>No existe teoría asociada a la tecnología.</p>
<p>Carlitos quiere elaborar el árbol genealógico de su familia y para ello se vale del siguiente esquema:</p>  <p style="text-align: center;">Ilustración 12</p>		
<p>Esta técnica es propuesta evidentemente por el texto, ya que encontramos el diagrama de árbol dibujado.</p>		

<p>$\tau_{1.2}$: Elaborar tablas de valores para facilitar la visualización.</p> <p>Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, como vemos a continuación:</p>  <p>Ilustración 13</p>	<p>No existe tecnología asociada el uso de la técnica $\tau_{1.2}$.</p> <p>El trabajo con tabla de valores comienza en sexto año básico, por lo que esta técnica es una herramienta ya conocida por estudiantes de primer año medio.</p>	<p>$\Theta_{1.2}$: Propiedades de la Función exponencial. $f(x) = a^x$</p> <p>Pese a que no existe tecnología, encontramos esta teoría, puesto que implícitamente el lector analizará por medio de tablas de valores el comportamiento de una función exponencial.</p>
<p>La tercera técnica propuesta para la tarea T_1 es la siguiente:</p> <p>$T_{1.3}$: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos.</p>  <p>Ilustración 14</p>	<p>La tecnología asociada a la técnica $T_{1.3}$ es la siguiente:</p> <p>$\theta_{1.3}$: Notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada.</p> <p>Esta tecnología se propone explícitamente en el texto, ya que se menciona:</p>	<p>$\Theta_{1.3}$: Definición de potencias como multiplicación iterada.</p> <p>Esta teoría no está declarada de manera explícita en el texto. Pero es usada para la ampliación del concepto utilizando la base racional. Y para justificar las propiedades de</p>

	<p>Recordemos que las potencias con exponente natural son una forma abreviada de escribir una multiplicación iterada:</p> $3^6 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ <p>Ilustración 15</p>	las potencias que se presentan.
<p>La segunda tarea que se observa en el texto es la siguiente:</p> <p>T₂: Operar potencias de base racional y exponente entero en contextos numéricos.</p> <p>Por ejemplo: $(1/3)^{-6} \cdot 27^2 = 3$</p>		
<p>$\tau_{2.1}$: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades.</p> <p>Esta técnica se propone explícitamente por el texto, por ejemplo:</p> <p><i>“Supongamos que queremos multiplicar $2^5 \cdot 2^3$.</i></p> <p><i>La multiplicación es de la forma</i></p> $(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2)$ <p><i>5 factores 3 factores”</i></p>	<p>Al igual que la tarea 1 tenemos:</p> <p>$\theta_{2.1}$: Notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada</p>	<p>Al igual que la tarea 1 tenemos:</p> <p>Definición de potencias como multiplicación de factores iguales.</p>
<p>○ 2.2 Utilizar propiedades de números racionales para facilitar los cálculos. (Transformar número decimal a</p>	<p>No se observan tecnologías que fundamenten el uso de esta técnica.</p>	

<p>fracción)</p> <p>⊖</p> <p>Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, ya que menciona: <i>“Algunas potencias con base decimal se pueden convertir en potencias con base entera como lo muestra el siguiente ejemplo: $(0,2)^5 = \dots$, 0,2 lo convertimos previamente a fracción $0,2 = 2/10 = 1/5$, ahora convertimos $1/5$ a potencia: $1/5 = 5^{-1}$; por lo tanto: $(0,2)^5 = (1/5)^2 = (5^{-1})^5 = 5^{-5}$”</i></p>	<p>(En el capítulo anterior se involucran números decimales finitos, infinitos periódicos e infinitos semiperiódicos, para transformarlos a fracción.)</p>	
<p>2.3: Utilizar propiedades de potencias de base racional y exponente entero</p> <p>Se indica: <i>“Veamos otro ejemplo: $5^3 : 5^5 =$ Aplicando la propiedad: $5^3 : 5^5 = 5^{3-5} = 5^{-2}$”</i></p>	<p>⊖_{2.3}: El fundamento utilizado en las propiedades de multiplicación y división de igual base es:</p> <p>a) Supongamos que queremos multiplicar las potencias : $2^5 \cdot 2^3$ la multiplicación es de la forma $(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2)$ 5 factores 3 factores</p>	<p>⊕_{2.3}: Propiedad de multiplicación y división de potencias de igual base.</p>

	<p>Finalmente $2^5 \cdot 2^3 = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) = 2^8$</p> <p>b) Si ahora queremos dividir estas potencias, la división la podemos expresar:</p> $2^5 : 2^3 = \frac{(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2)}{(2 \cdot 2 \cdot 2)} = 2^2$	
<p>T₃: Resolver problemas para relacionar las potencias con base entre 0 y 1 con decrecimientos.</p> <p>Por ejemplo: “Supongamos que el grosor de una hoja de papel es 0,01 cm. Si tomas una de las hojas y la doblas en dos, la altura aumentará al doble, y si la sigues doblando de esta forma cada vez la altura aumenta al doble.</p> <p>Completa la tabla y responde:</p> <p>a) ¿Cuántos dobleces como mínimo se deben hacer para que la altura supere los 10 cm?</p> <p>b) Si con cierta cantidad de dobleces llegas a los 40 cm, ¿cuantos más necesitarás para llegar a los 3 metros?</p> <p>c) Supongamos que en cada doblez te demoras un segundo. ¿Qué altura conseguirás después de 10 segundos?</p>		
<p>Ô_{3.1}: Elaborar tablas de valores para facilitar la visualización.</p> <p>Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, ya que para resolver el problema indica que el lector debe completar una tabla y luego responder.</p>	<p>no se observan tecnologías que fundamenten el uso de esta técnica</p> <p>Además se sugiere utilizar una planilla Excel para dar respuesta a este tipo de tareas.</p>	

Texto N°2:

La primera tarea que se observa en el texto es la siguiente:

T₁: Resolver problemas que permitan visualizar ritmos de crecimiento utilizando potencias.

Por ejemplo: "Se desea hacer una cadena solidaria, para ello Javiera debe llamar por teléfono a tres de sus compañeros, con el compromiso de regalar al día siguiente un kilogramos de harina a un hogar de niños.

A su vez, cada uno de ellos debe llamar a otras tres personas para que al día siguiente regalen un kilogramos de harina al mismo hogar, y así sucesivamente."

TECNICA

TECNOLOGÍA

TEORIA

$\tau_{1.1}$: Utilizar diagramas de árbol para facilitar la comprensión y visualización.

No existe tecnología asociada a esta técnica.

no existe teoría

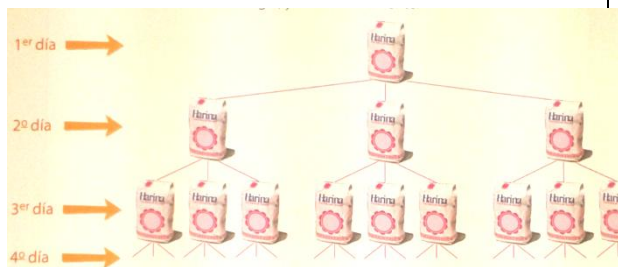
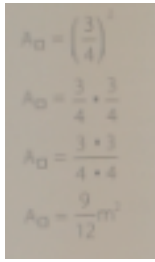
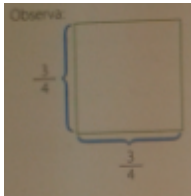
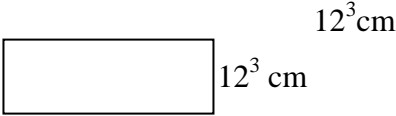


Ilustración 16

Esta técnica es propuesta evidentemente por el texto, ya que encontramos el diagrama de árbol dibujado.

<p>$\tau_{1.2}$: Elaborar tablas de valores para facilitar la visualización.</p> <p>Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, como vemos a continuación: para responder puedes completar la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="191 500 865 609"> <thead> <tr> <th></th> <th>1° día</th> <th>2° día</th> <th>3° día</th> <th>4° día</th> <th>5° día</th> <th>6° día</th> <th>7° día</th> <th>8° día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kilogramos de harina</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día	Kilogramos de harina									<p>no se observan tecnologías que fundamenten el uso de esta técnica</p>	<p>implícitamente el lector analizará por medio de tablas de valores el comportamiento de una función exponencial, por este motivo la teoría que se desprende de esta técnica es la siguiente:</p> <p>Θ_{22}: Propiedades de la Función exponencial. $f(x) = a^x$</p>
	1° día	2° día	3° día	4° día	5° día	6° día	7° día	8° día												
Kilogramos de harina																				
<p>$T_{1.3}$: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos.</p> <p>Esta técnica eta implícitamente en el texto, puesto que al completar la tabla anterior, se puede percatar que para calcular la cantidad de harina, tenemos una potencia en donde la base es el número 3 y el exponente son los días. Otro ejemplo: escribe cada una de las siguientes multiplicaciones como una potencia y calcula su valor. $(-7)(-7)(-7)$ _____</p>	<p>Notación de potencias de exponente natural como multiplicación iterada.</p>	<p>Definición de potencias como multiplicación de factores iguales</p> $a^n = a * a * \dots * a$ <p>n factores iguales</p>																		

<p>T₃: Resolver problemas para relacionar las potencias con base entre 0 y 1 con decrecimientos. Se solicita calcular el área de un cuadrado cuyo lado mide $\frac{3}{4}$ de metro.</p>		
<p>O_{2.2}: Escribir potencias como multiplicación de factores iguales y posteriormente operar.</p>	<p>2.2: Notación de potencias como multiplicación iterada.</p> 	<p>Definición de potencias como multiplicación de factores iguales.</p> <p>Se observa en un recuadro la información.</p> 
<p>T₃: Operar potencias de base racional y exponente entero en contextos numéricos. Por ejemplo: $3^{-2}+2^{-3} = \underline{\quad}$;</p>		
<p>2.1: Encontrar el valor numérico de cada potencia y posteriormente operar.</p>	<p>2.1: Multiplicación de factores en el desarrollo de las potencias.</p> <p>Esta tecnología se propone de manera explícita en el texto, puesto que en los ejercicios solicita por ejemplo: “<i>Transforma en fracción y luego calcula.</i>”</p> <p>$2^{-4} * 2^{-2} = \rightarrow \underline{\quad} \underline{\quad}$ ”</p>	<p>No se observa teoría asociada a la tecnología.</p>

<p>⊖_{2.4}: Utilizar propiedades de potencias de base racional y exponente entero.</p>	<p>⊖_{2.4}: El fundamento utilizado en las propiedades de multiplicación y división de igual base es:</p> <p>a) Multiplicación de potencias de igual base: si la medida del largo de un rectángulo es 12^3 cm y la medida del ancho es de 12^2. ¿Cuál es la medida del área del rectángulo, escrita en potencias?</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">12^3 cm</p> <p style="margin-left: 10px;">12^2 cm</p> </div> <p>A=largo*ancho $A=12^3*12^2$ $A=12*12*12*12*12$ $A=12^5$</p> <p>De lo anterior se tiene que $12^3 * 12^2 = 12^5$</p> <p>b) División de potencias de igual base si el área de un rectángulo es 12^8 cm² y la medida del ancho es 12^3 cm. ¿Cuál es la medida del largo del rectángulo, expresada en potencias?</p> <p>A =largo*ancho</p>	<p>⊕_{2.4}: Propiedad de multiplicación y división de potencias de igual base.</p> <p>a) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$</p> <p>b) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$</p>
--	--	--

	$12^8 = x \cdot 12^3$ <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 10px auto; text-align: center; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 12^8 </div> $\frac{12^8}{12^3} = x$ $\frac{12 * 12 * 12 * 12 * 12 * 12 * 12 * 12}{12 * 12 * 12 * 12 * 12} = x$ <p>De lo anterior se tiene que $12^8 : 12^3 = 12^5$</p>	12^3 cm X
--	---	------------------------

Texto N°3:

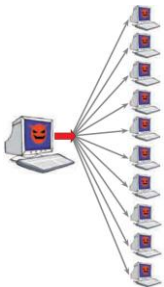
La primera tarea que se observa en el texto es la siguiente:

T₁: Resolver problemas que permitan visualizar ritmos de crecimiento utilizando potencias

Se plantea el siguiente problema: *“imaginemos que el virus sale de tu computador en 10 correos electrónicos, al día siguiente, cada uno de los 10 computadores infectados salen 10 correos electrónicos con el virus y así sucesivamente; es decir, si el virus llega a mi computador hoy, mañana saldrían otros 10 correos infectados.*

*Si en el primer día el creador del virus lo envía a 10 usuarios, el día uno habría 10 computadores infectados. Cada computador infectado mandara 10 correos electrónicos con virus y tenemos 10 de esos aparatos, el segundo día habrá 10*10=100 computadores infectados. La tabla a continuación muestra los nuevos infectados en el día n.”*

Esta tarea es posible resolverla utilizando las técnicas $\tau_{3,1}$, $\tau_{3,2}$, $\tau_{3,3}$ que a continuación se describen:

TECNICA	TECNOLOGÍA	TEORIA
<p>$\tau_{1,1}$: Utilizar diagramas de árbol para facilitar la comprensión y visualización.</p>  <p>Esta técnica es propuesta evidentemente por el texto, ya que encontramos el diagrama de árbol dibujado.</p>	<p>No existe tecnología asociada al uso de la técnica $\tau_{3,1}$.</p>	<p>No existe teoría asociada a la técnica $\tau_{3,1}$.</p>

<p>$\tau_{1,2}$: Elaborar tablas de valores para facilitar la visualización.</p> <p>Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, como vemos a continuación:</p> <table border="1" data-bbox="373 457 667 717"> <thead> <tr> <th>día n</th> <th>Número de nuevos infectados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10 000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>	día n	Número de nuevos infectados	1	10	2	100	3	1 000	4	10 000	5	?	6	?	<p>No existe tecnología asociada al uso de la técnica $\tau_{1,2}$.</p> <p>El trabajo con tabla de valores comienza en sexto año básico, por lo que esta técnica es una herramienta ya conocida por estudiantes de primer año medio.</p>	<p>Θ_{12}: Propiedades de la Función exponencial. $f(x) = a^x$</p> <p>Pese a que no existe tecnología, encontramos esta teoría, puesto que implícitamente el lector analizará por medio de tablas de valores el comportamiento de una función exponencial, además esta función crece infinitamente</p>
día n	Número de nuevos infectados															
1	10															
2	100															
3	1 000															
4	10 000															
5	?															
6	?															
<p>La tercera técnica propuesta para la tarea de potencias tarea T_1 es la siguiente:</p> <p>$T_{3,3}$: Recurrir a la notación para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos.</p> <p>Recuerda la notación de potencia que aprendiste en octavo básico y escribe, ¿cuántos nuevos contagiados habrá el día n?</p>	<p>La tecnología asociada a la técnica $T_{2,3}$ es la siguiente:</p> <p>$\theta_{1,3}$: Notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada.</p> <p>Esta tecnología se propone explícitamente en el texto, ya que se menciona:</p> <p>“Recordemos que en octavo básico, para anotar la multiplicación repetida de</p>	<p>$\Theta_{1,3}$: Definición de potencias como multiplicación iterada.</p> <p>“Por lo general, si queremos anotar la multiplicación de n veces el mismo número lo hacemos así:</p> $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ veces}} \quad a \in \mathbb{N},$														

un mismo factor, usábamos notación de potencias. Así por ejemplo, para denotar la multiplicación $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ usábamos la notación 10^5 ”

Es importante notar que al decir ***n* veces**, estamos pensando en ***n*** como un número entero positivo.“

La segunda tarea que se observa en el texto es la siguiente:

***T*₂**: Resolver problemas para relacionar las potencias de base entre 0 y 1 con decrecimientos.

A Antonia le inyectan un millón de unidades de cierto antibiótico para curar una amigdalitis que la tiene a mal traer. El antibiótico mata cada día los $\frac{4}{5}$ de las bacterias que están en el cuerpo de Antonia. Es decir, al segundo día, sólo tendrá $\frac{1}{5}$ de las bacterias que tenía el día que le inyectaron el medicamento.

Al tercer día tendrá $\frac{1}{5}$ de las bacterias que tenía el día anterior, es decir, $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{5^2}$ de las que tenía el primer día.

¿Cuántas bacterias habrá en el cuerpo de Antonia el día *n*?

Tendrá... $\left(\frac{1}{5}\right)^{n-1} = \frac{1}{5^{n-1}}$

de las bacterias que tenía al inicio. ¿Puedes explicar por qué?



Ilustración 17

<p> $\odot_{2.1}$: Elaborar tablas de valores para facilitar la visualización. Esta técnica es propuesta explícitamente por el texto, ya que se observa una tabla de valores en donde el estudiante debe completarla en su cuaderno. </p> <p> 1. Completa en tu cuaderno la tabla que presentamos a continuación, respecto a las bacterias de Antonia: </p> <table border="1" data-bbox="220 446 865 609"> <thead> <tr> <th>DÍAS</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fracción de la cantidad inicial de bacterias</td> <td>1</td> <td>$\frac{1}{5}$</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>	DÍAS	1	2	3	4	5	6	Fracción de la cantidad inicial de bacterias	1	$\frac{1}{5}$?	?	?	?	<p>no se observa tecnología</p>	<p> $\oplus_{2.1}$: Decrecimiento de la función exponencial $f(x) = a^x$, cuando $0 < a < 1$ y x tiende a infinito. </p>
DÍAS	1	2	3	4	5	6										
Fracción de la cantidad inicial de bacterias	1	$\frac{1}{5}$?	?	?	?										
<p> T_3: Operar potencias de base racional y exponente entero en contextos numéricos. Por ejemplo: $3^{-2} \cdot 3 - 3^0 + 1$, $\left(\frac{6}{3}\right)^2 : \left(\frac{5}{10}\right)^3$. </p>																
<p> 3.1: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades. </p>	<p>La notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada.</p>	<p>definición de potencias como multiplicación de factores iguales</p>														
<p> Utilizar propiedades de números racionales (Transformar número decimal a fracción) </p> <p> $(0,\bar{3})^{-3}$ </p>	<p>No se observan tecnologías</p>	<p>No se observan teorías</p>														

<p>Por ejemplo:</p>		
<p>Utilizar propiedades de potencias de base racional y exponente entero (multiplicación y división de potencias de igual base o potencias de exponente negativo)</p> <p>Esta técnica se propone implícitamente por el texto, puesto que para resolver los ejercicios se deben utilizar las propiedades de las potencias.</p>	<p>3.3: El fundamento utilizado en la propiedad de multiplicación de potencias de</p> $a^n \cdot a^m = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ veces}} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{m \text{ veces}} = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n+m \text{ veces}} = a^{n+m}$ <p>igual base</p> <p>El fundamento utilizado en la</p> $\frac{a^n}{a^m} = \frac{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ veces}}}{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{m \text{ veces}}} = \frac{a}{a} \cdot \frac{a}{a} \cdot \dots \cdot \frac{a}{a} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n-m \text{ veces}} = a^{n-m}$ <p>propiedad de división de potencias de igual base</p>	<p>3.3: Propiedad de multiplicación y división de potencias de igual base.</p> <p>a) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$</p> <p>b) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$</p>

Texto N°4:

La primera tarea que se observa en el texto es la siguiente:

T₁: Resolver problemas para relacionar las potencias con base entre 0 y 1 con decrecimientos.

“Una pelota es lanzada desde un balcón de una casa a una altura h del suelo. En cada rebote la pelota alcanza una altura h del suelo. En cada rebote la pelota alcanza una altura igual a $\frac{3}{4}$ de la altura alcanzada en el rebote anterior. ¿Cuál es la altura alcanzada por la pelota al tercer rebote?”

TECNICA

T_{1.3}: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos.

Por ejemplo:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right)^3 \cdot h$$

TECNOLOGÍA

θ_{1.3}: Notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada.

Esta tecnología se propone explícitamente en el texto, ya que se menciona:

– En el 1^{er} rebote, la altura alcanzada por la pelota será $\frac{3}{4}$ de la altura inicial, es decir:

$$\frac{3}{4} \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right)^1 \cdot h$$

– En el 2^{do} rebote, la altura alcanzada por la pelota será $\frac{3}{4}$ de la altura anterior, es decir:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot h$$

y esto corresponde a $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ de la altura inicial.

– Luego, en el 3^{er} rebote, la altura alcanzada por la pelota será $\frac{3}{4}$ de la altura anterior, es decir:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right)^3 \cdot h$$

que corresponde a $\left(\frac{3}{4}\right)^3$ de la altura inicial.

Luego, si se quiere calcular la altura alcanzada por la pelota en un rebote cualquiera, por ejemplo, en el rebote número n , se multiplica $\left(\frac{3}{4}\right)^n$ por la altura inicial.

TEORIA

θ_{1.3}: Definición de potencias como multiplicación iterada

En general, cuando a , b y n ($b \neq 0$) son números enteros, se tiene que:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \dots \cdot \frac{a}{b}}_{n \text{ veces}} = \frac{a^n}{b^n}$$

en la cual $\frac{a}{b}$ es la base y n es el exponente.

La segunda tarea que se observa en el texto es la siguiente:

T₂: Operar potencias de base racional y exponente entero en contextos numéricos.

Por ejemplo: $\frac{2^5 \cdot (2^3)^2}{64} \cdot 5^5$; $\left[\frac{\left(\frac{3}{2}\right)^5 : \left(\frac{45}{3}\right)^{-6}}{\left(\frac{3}{7}\right)^{-4} \cdot 1,23} \right]^0$

<p>$\tau_{2.1}$: Recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades.</p>	<p>Al igual que la tarea 1 tenemos: $\theta_{2.1}$: Notación de potencias de exponente entero como multiplicación iterada</p>	<p>Definición de potencias como multiplicación de factores iguales.</p>
<p>$\hat{O}_{2.2}$ Utilizar propiedades de números racionales para facilitar los cálculos. (Transformar número decimal a fracción)</p> <p>Al dividir $(-0,8)^{-2}$ y $\left(\frac{2}{15}\right)^{-2}$ se tiene que:</p> <p>$(-0,8)^{-2} : \left(\frac{2}{15}\right)^{-2} = \left(-0,8 : \frac{2}{15}\right)^{-2} = \left(-\frac{8}{10} : \frac{2}{15}\right)^{-2} = \left(-\frac{8}{10} \cdot \frac{15}{2}\right)^{-2} = (-6)^{-2} = \left(-\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$</p>	<p>No se observan tecnologías que fundamenten el uso de esta técnica.</p>	<p>No se observan teorías asociadas a la técnica.</p>
<p>2.3: Utilizar propiedades de potencias de base racional y exponente entero</p>	<p>$\theta_{2.3}$: El fundamento utilizado en las propiedades de multiplicación y división de igual base es:</p>	<p>$\textcircled{H}_{2.3}$: Propiedad de multiplicación y división de potencias de igual base.</p>

Al multiplicar $\left(\frac{3}{5}\right)^{-4}$ y $\left(\frac{3}{5}\right)^3$ se tiene que:

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \left(\frac{3}{5}\right)^{-4+3} = \left(\frac{3}{5}\right)^{-1} = \left(\frac{5}{3}\right)^1 = \frac{5}{3}$$

Al dividir $\left(\frac{4}{3}\right)^{-2}$ y $\left(\frac{4}{3}\right)^4$ se tiene que:

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{-2} : \left(\frac{4}{3}\right)^4 = \left(\frac{4}{3}\right)^{-2-4} = \left(\frac{4}{3}\right)^{-6} = \left(\frac{3}{4}\right)^6 = \frac{3^6}{4^6} = \frac{729}{4.096}$$

CAPÍTULO 4

DISEÑO PROPUESTA DE APRENDIZAJE

Del análisis de texto, se puede afirmar que es recomendable utilizar el texto n°2, “Explorando – Matemática 1°Medio”, porque trabaja de mejor manera el concepto de potencia, además se ocupa de la demostración de las propiedades.

Las siguientes fichas han sido creadas para acompañar este texto.

Ficha 1: Concepto de Potencia

Objetivo: el objetivo de esta ficha es que los estudiantes comprendan el significado de potencias y así evitar el error “*persistencia de operaciones simples*”

Descripción de la actividad de aprendizaje: esta es una lámina recortable, que el estudiante puede llevar en su bolsillo, para cada vez que tenga duda de cómo resolver una potencia, el alumno retire esta lámina de su bolsillo y observe de qué manera se realiza.

Este cuadro, será de gran ayuda al estudiante, puesto que permite comparar las notaciones y resoluciones, de adición iterada y multiplicación iterada.

Se sugiere que sea entregada al finalizar la actividad de la página 24 del texto y posteriormente resolver los ejercicios de la página 25.



Multiplicación Adición iterada	Potencia Multiplicación iterada.
$2 \cdot 4 = 2 + 2 + 2 + 2$ Súmanos 4 veces 2 Se lee dos por cuatro	$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ Multiplicamos 4 veces 2 Se lee dos elevado a cuatro
$5 + 5 + 5 = 5 \cdot 3$ Sumamos 3 veces 5 Se lee cinco por tres	$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$ Multiplicamos 3 veces 5 Se lee cinco elevado a tres
$a \cdot n = a + a + \dots + a$ n veces a se lee a por n	$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ n factores iguales a se lee a elevado a n

Ficha 2: Propiedades de las Potencias

Objetivo: el objetivo de esta actividad es que los estudiantes apliquen las “Propiedades de las potencias”.

Descripción actividad de aprendizaje: la actividad está diseñada para reforzar las propiedades de las potencias vistas en las páginas 26, 27, 28, 29, 30 y 31 del texto. Se sugiere que la siguiente lámina recortable sea entregada al finalizar la página 31, para ser utilizada al realizar la guía con ejercicios de refuerzo.



Propiedades de las potencias:

Multiplicación de potencias de igual base: $3^4 * 3^2 = 3^{4+2} = 3^6$

División de potencias de igual base: $3^4 : 3^2 = 3^{4-2} = 3^2$

Multiplicación de potencias de igual exponente: $5^4 * 2^4 = (5 * 2)^4$

División de potencias de igual exponente: $5^4 : 2^4 = (5 : 2)^4$

Potencia de una potencia: $(3^2)^4 = 3^{2*4} = 3^8$

Potencia de exponente negativo: $(3)^{-2} = \frac{1}{3^2}$

Potencia con base negativa y exponente par: $(-5)^2 = 5^2$

Potencia con base negativa y exponente impar: $(-5)^3 = (-5)^3$

Potencia cero: $3^0 = 1$





Guía N°1

Ejercicios de refuerzo

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: ___/___/___

1) Completa el siguiente cuadro:

Multiplicación	Potencia	Base	Exponente	Positivo	Se lee como
$-5 * (-5)^2 * (-5)$	$(-5)^4$	-5	4	si	Menos cinco elevado a cuatro
$2*2*4$	$2^?$				
	$(-3)^?$		3		
$-7*49$					

2) Expresa el resultado en forma de una sola potencia:

a) $7^2 * 7^3 * 7 =$

b) $3^5 * 3^{-4} =$

c) $2^4 : 2^{-3} =$

d) $(\frac{2}{3})^5 : (\frac{2}{3})^3 =$

3) Hallar el valor de las siguientes operaciones con potencias:

e) $(-4)^2 * (-4)^1 =$

f) $5^3 : 5^2 =$

g) $2^2 * 5^2 =$

h) $(\frac{1}{3})^2 * (\frac{1}{3})^2 =$

i) $((-2)^2)^3 =$

j) $3^{10} : 3^{10} =$

k) $15^4 : 5^4 =$

4) Calcula las siguientes potencias con exponente negativo:

a) $(\frac{1}{5} - 2)^{-2} =$

b) $(2 - \frac{1}{2})^{-1} =$

c) $(1,3 - \frac{4}{5})^{-2} =$

Guía 2: Ejercicios de profundización

Objetivo: el objetivo de esta actividad es que los estudiantes resuelvan ejercicios más complejos, aplicando propiedades de las potencias de base racional y exponente entero en la resolución de problemas.

Descripción actividad de aprendizaje: es una guía que utiliza potencias con ejercicios más complejos.

Guía N°2

Ejercicios de refuerzo



Nombre: _____ Curso: _____

Fecha: ___/___/___

1) Jorge y Mario inventaron un juego en el que cada jugador parte con un punto y cada vez que gana, su puntaje se duplica. Jorge ganó 6 veces y Mario 5. ¿Cuántos puntos de ventaja obtuvo Jorge sobre Mario?

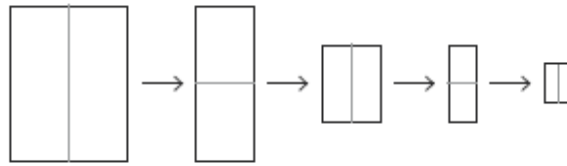
2) ¿Cuál es el volumen de cubo de arista 12^3 cm?

3) El total de estrellas en la vía Láctea es aproximadamente 10^{22} . En el caso hipotético que desaparezca el 10% del total de estrellas. ¿Cuántas estrellas quedarían?



4) Claudio tiene en una bolsa 2^{10} bolitas, si pierde $\frac{1}{16}$ del total. ¿Cómo escribirías en potencias, la cantidad de bolitas que le quedan?

- 5) Un trozo rectangular de cartulina de lado 40 cm de largo por 30 cm de ancho se dobla sucesivamente por la mitad, según muestra la figura:



- a. Cuanto medirá el área del cuadrado de la figura resultante después de hacer 8 dobleces?
- b. Cuanto medirá el área del cuadrado resultante después de hacer n dobleces?

- 6) Una pelota es lanzada desde un balcón de una casa a una altura h del suelo. En cada rebote la pelota alcanza una altura h del suelo. En cada rebote la pelota alcanza una altura igual a $\frac{3}{4}$ de la altura alcanzada en el rebote anterior. ¿Cuál es la altura alcanzada por la pelota al tercer rebote?

CONCLUSIÓN

Con el fin de indagar cuales eran los errores que cometen los estudiantes de primer año medio, se elabora un cuestionario exploratorio. De este test de evaluación, el error encontrado fue la persistencia de operaciones simples, en la que los estudiantes multiplican la base con el exponente.

Debido al gran esfuerzo que demando el test de evaluación, no se pudo encontrar errores de persistencia del modelo de multiplicación reiterada, ausencia de argumentos para establecer las igualdades correctas, el cero como representación de la nada, deslizamiento de la memoria, puede ser que los estudiantes no presenten estos errores, porque el profesor haya trabajado correctamente potencias.

Gracias al trabajo de Martínez fue posible focalizar el trabajo de los errores.

Por lo que se puede apreciar, se cree que el diseño de esta propuesta responderá a las necesidades, permitirá corregir los errores habitados por los estudiantes con la unidad de potencias, es una solución idónea a la problemática planteada y que es de gran aporte para los profesores de matemática.

BIBLIOGRAFIA

Arrayan Editores. (2005-2006). *Matemática 1º Año Medio. Texto para el Estudiante*. Santiago, Chile. Arrayan editores S.A. pp. 50-70.

GUTIERREZ, N. (2009). Una secuencia didáctica para generar los conceptos de sucesión y serie en el nivel medio superior. Instituto Politécnico Nacional. pp. 26-30.

Martínez, G. (2005). Sobre la naturaleza y significados de los exponentes. Un caso de los procesos de convención matemática como generadores de conocimiento.

Martínez, G. (2005). Los Procesos de Convención Matemática como Generadores de Conocimiento. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 8(2). pp. 195-218. ISSN: 1665-2436 Disponible en:

http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/investigacion/teorias/Los%20procesos%20de%20convenci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20como%20generadores%20de%20conocimiento*Mart%C3%ADnez,%20Gustavo.%20*Mart%C3%ADnez,%20G.%20Los%20procesos%20de%20convenci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20como%20gene.pdf

McGraw-Hill. (2009). *Matemática 1º Año Medio. Texto para el Estudiante*. Santiago, Chile. McGraw-Hill S.A. pp. 13-21.

Ministerio de Educación (2011). *Programas de Estudio, Educación Matemática*. Chile: Autor.

Ministerio de Educación. (2009). *Mapas de Progreso del aprendizaje*, números. Chile: Autor.

Panizza, M. (2004) *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*. http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf

Parra V., Otero M. y Elichiribehety I. (2006). Organizaciones matemáticas que se estudian en la Universidad en torno a la noción de función: Un estudio de caso. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias. Scielo*, 1(2), ISSN 1850-6666. Pp. 65-83. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662006000200004&script=sci_arttext

Ríos, Y. (2007). Una Ingeniería Didáctica aplicada sobre fracciones. Red de revistas Científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal. 13(2). ISSN 1315-8856. Pp. 120-157.

Santillana. (2012). *Matemática Bicentenario*. Santiago, Chile. Santillana del Pacífico S.A. pp. 30-41.

SM. (2007). *Explorando – Matemática 1°Medio*. Santiago, Chile. Ediciones SM Chile S.A. pp. 24-29.

Páginas web consultadas:

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Otros/SISTNUM.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_matem%C3%A1tica

http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1tica_hel%C3%A9nica

http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1tica_en_el_islam_medieval

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19718/Capitulo2.pdf>

ANEXO I

Cuestionario Exploratorio

“Potencias”

Nombre del alumno: _____

Indicaciones:

- Lea cuidadosamente las preguntas y responda su prueba.
- Cuide la limpieza y el orden de su prueba
- No se permite el uso de calculadora

Objetivo 1: Noción de potencia:

4) Con sus palabras defina Potencia:

5) De un ejemplo de potencia:

--

6) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número _____

El exponente es el número _____

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	
2) $2^3 + 3^0 =$	
3) $-2^4 =$	
4) $2^{-3} =$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} =$	
6) $(2+5)^2 =$	
7) $(-0,3)^3 =$	

8) $2^2+2^3=$	
9) $[(\frac{1}{2})^3]^0 =$	
10) $(4^2*2^2):(7-5^1)^2=$	
11) $(\frac{2}{3})^{-1} * (\frac{3}{2})^2=$	
12) $10^{63}:10^{61}-8^{54}:8^{52}=$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

1) $2^{\dots}2^3 = 2^5$

2) $2^23^2 = 6^{\dots}$

3) $3^5:3^3 = 3^{\dots}$

4) $5^33^3 = 15^{\dots}$

5) $24^5:8^5 = 3^{\dots}$

6) $6^37^{\dots} = (6 * 7)^3$

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

7) _____ La base de la potencia es el factor que se repite.

8) _____ Una potencia elevada a 0 es cero.

9) _____ Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.

10) _____ Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

ANEXO II

Estudiante 1:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

2) De un ejemplo de potencia:

$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	
2) $2^1 + 3^0 =$	
3) $-2^4 =$	
4) $2^{-3} =$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} =$	
6) $(2+5)^2 =$	

7) $(-0,3)^3 =$	
8) $2^2 + 2^3 =$	
9) $[(\frac{1}{2})^3]^0 =$	
10) $(4^2 * 2^2) : (7-5^1)^2 =$	
11) $(\frac{2}{3})^{-1} * (\frac{3}{2})^2 =$	
12) $10^{63} : 10^{61} - 8^{54} : 8^{52} =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} \cdot 2^3 = 2^5$ _____
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^{-\dots}$ _____
- $3^5 : 3^3 = 3^{-\dots}$ _____
- $5^3 \cdot 3^3 = 15^{-\dots}$ _____
- $24^5 : 8^5 = 3^{-\dots}$ _____
- $6^3 \cdot 7^{-\dots} = (6 * 7)^3$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- F La base de la potencia es el factor que se repite.
- F Una potencia elevada a 0 es cero.
- V Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- V Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 3:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Una potencia es la que tiene la característica de tener una base y un exponente, la base es el que le da sentido a la cifra y el exponente es quien indica la cantidad de veces el cual se multiplica la misma base.

2) De un ejemplo de potencia:

$$3^{-5} = 24 \cdot 3^{-1} = \frac{1}{24}$$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 3

El exponente es el número -5

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	Todo número elevado a cero igual 1.
2) $2^3 + 3^2 = 49$	
3) $-2^4 = -16$	
4) $2^3 = 8^{-1} = 1/8$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} = (1/5)^{-1} = 3$	
6) $(2+5)^2 = 49$ $4 + 5 + 25$	

7) $(-0.3)^3 = -\frac{27}{1000} = 10,027$ $(-\frac{3}{10})^3 = -\frac{3}{10} \cdot -\frac{3}{10} \cdot -\frac{3}{10}$	
8) $2^2 + 2^2 = 12$ $4 + 8$	
9) $(\frac{1}{2})^0 = 1$ $\frac{1}{1}$	
10) $(4+2)^2 \cdot (7-5)^2 = 16 \cdot 4$ $(6 \cdot 4) \cdot (2 \cdot 2)$ $24 \cdot 4 = 96$	
11) $(\frac{2}{3})^{-1} + (\frac{3}{2})^2 = 2 \frac{3}{8}$ $\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = 2 \frac{3}{8}$	
12) $10^{10} : 10^{10} \cdot 8^{10} : 8^{10} = 164$ $10^2 - 9^2$ $100 - 81$ 19	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$ 3, porque el exponente se suma y es 5, y la base se mantiene.
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^2$ 2, porque la base se multiplica y el exponente se mantiene.
- $3^5 : 3^3 = 3^2$ 3, porque al ser la base igual uno se divide, pero se exponente.
- $5^3 \cdot 3 = 15^3$ 3, porque se multiplican las bases y se mantiene el exponente 3.
- $24^5 : 8^5 = 3^5$ 5, porque se multiplican las bases y se mantiene el exponente 5.
- $6^3 \cdot 7^3 = (6 \cdot 7)^3$ 3

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
Falso, porque da 1.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
Positivo, PERO no necesariamente depende del paréntesis.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 4:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Las potencias que tienen base entera y exponente natural también se pueden aplicar a potencias de base decimal positiva y negativa exponente natural.

2) De un ejemplo de potencia:

$4^5 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 1344$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 4
El exponente es el número 5

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

L. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	$a^0 = 1$
2) $2^2 + 3^2 = 13$	
3) $-2^2 = 16$	
4) $2^3 = 8$	$a^n = \frac{1}{a^{-n}}$
5) $(1/5 - 2)^{-2}$	
6) $(2+5)^2 = 49$	

7) $(-0,3)^2 =$	NO ME LUSCLARON
8) $2^2 + 2^3 =$	NO CASO
9) $(\frac{1}{2})^3 =$	NO SE
10) $(4^2 + 2^2) \cdot (7 \cdot 5^4)^2 =$	NO FUND
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 =$	Ni lo se
12) $10^{21} : 10^{21} \cdot 8^{24} : 8^{24} =$	NO ME ALCANZO

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} = 2^5$ SE
- $2^2 \cdot 2 = 6^2$ SE
- $3^5 : 3^3 = 3^2$ SE
- $5^3 \cdot 3^3 = 15^3$ SE
- $24^5 : 8^5 = 3^5$ SE
- $6^3 \cdot 7^3 = (6 \cdot 7)^3$ SE

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.
Porque es mayor valor absoluto

Estudiante 5:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

MULTIPlicAR UN N° POR SI MISMO X VECES.

2) De un ejemplo de potencia:

$2^2 \approx 2 \cdot 2 = 4$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2

El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^2 =$	Por que todo n° elevado a 2 es +.
2) $2^2 + 3^2 =$	$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ UTILIZO LA SUMA Y LA MULTIPLICACION
3) $-2^2 =$	$-2 \cdot -2 = 4$ UTILIZO LA MULTIPLICACION
4) $2^2 =$	$2 \cdot 2 = 4$ UTILIZO LA MULTIPLICACION
5) $(1/5 - 2)^2 =$	UTILIZO LA MULTIPLICACION
6) $(2+5)^2 =$	$(2+5) \cdot (2+5) = 7 \cdot 7 = 49$ UTILIZO LA SUMA Y MULTIPLICACION

7) $(-0,3)^2 =$	$-0,3 \cdot -0,3 = 0,09$ UTILIZO LA MULTIPLICACION DE CERO
8) $2^2 + 2^2 =$	$2^2 + 2^2 = 2^2 \cdot 2 = 2^3 = 8$ UTILIZO LA SUMA Y MULTIPLICACION
9) $(\frac{1}{2})^2 =$	UTILIZO LA MULTIPLICACION
10) $(4^2 \cdot 2^2) : (7 \cdot 5)^2 =$	$(4^2 \cdot 2^2) : (7 \cdot 5)^2 = 16 \cdot 4 : 49 \cdot 25 = 64 : 1225$ UTILIZO LA SUMA, MULTIPLICACION Y DIVISION
11) $(\frac{1}{2})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 =$	UTILIZO LA MULTIPLICACION
12) $10^2 \cdot 10^2 - 8^2 \cdot 8^2 =$	$10^2 \cdot 10^2 = 10^4 = 10000$ $8^2 \cdot 8^2 = 8^4 = 4096$ $10000 - 4096 = 5904$ UTILIZO LA RESTA, SUMA Y MULTIPLICACION

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2 \cdot 2^3 = 2^5$ 2 para que $2^3 + 2^3 = 2^5$, el número de segundos y queda 2^5
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^2$ 2 para que $2^2 \cdot 3^2 = 6^2$, se restan los exponentes y queda 3^2
- $3^2 \cdot 3^2 = 3^4$ 2 para que $3^2 \cdot 3^2 = 3^4$, se restan los exponentes y queda 3^2
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^2$ 2 para que $5^2 \cdot 3^2 = 15^2$, se restan los exponentes y queda 3^2
- $2^4 \cdot 8^2 = 3^2$ 2 para que $2^4 \cdot 8^2 = 3^2$, se restan los exponentes y queda 3^2
- $6^2 \cdot 7 = (6 \cdot 7)^2$ 2 para que $6^2 \cdot 7 = (6 \cdot 7)^2$, se restan los exponentes y queda 3^2

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- F La base de la potencia es el factor que se repite.
est en el exponente
- F Una potencia elevada a 0 es cero.
es 1
- V Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- V Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 6:

Objetivo 1: Noción de potencia:

- 1) Con sus palabras define Potencia:

es multiplicar un número por sí mismo cuantas veces uno quiera
--
- 2) De un ejemplo de potencia:

$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$

- 3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:
 La base es el número 2
 El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

Resuelve utilizando las propiedades de las potencias	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^4 =$	2 ^o porque solo se eleva a 0 es
2) $2^4 + 3^2 =$	$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ $3^2 = 3 \cdot 3 = 9$ $16 + 9 = 25$ Utilice la +
3) $-2^4 =$	$-2^4 = -2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = -16$ Utilice la +
4) $2^0 =$	$2^0 = 2 \cdot 0 = 0$ Utilice la +
5) $(1/5 - 2)^4 =$	
6) $(2+5)^2 =$	$2 + 5 = 7$ $7^2 = 7 \cdot 7 = 49$ Utilice la + y la *

7) $(0,3)^5 =$	$0,3^5 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3$ Utilice la *
8) $2^4 + 2^3 =$	$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ $16 + 8 = 24$ Utilice la + y la *
9) $(\frac{1}{2})^3)^0 =$	
10) $(4^{10} \cdot 2^5) : (7 \cdot 5)^2 =$	$4^{10} = 2^{20}$ $2^{20} \cdot 2^5 = 2^{25}$ $(7 \cdot 5)^2 = 35^2 = 1225$ $2^{25} : 1225$ Utilice la + y la *
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^4 \cdot 10^6 \cdot 8^{10} \cdot 8^{12} =$	

II) Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- 1) $2^{-2} = 2^5$ 7 porque las expresiones se + cuando la base es igual
- 2) $2^0 \cdot 3^2 = 6^{-1}$ _____
- 3) $3^5 \cdot 3^2 = 3^{-1}$ _____
- 4) $5^2 \cdot 3^3 = 15^{-1}$ _____
- 5) $24^5 \cdot 8^6 = 3^{-1}$ _____
- 6) $6^2 \cdot 7^{-1} = (6 \cdot 7)^3$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- 7) F La base de la potencia es el factor que se repite.
es el exponente
- 8) F Una potencia elevada a 0 es cero.
no es 1
- 9) V Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- 10) V Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 7:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Un número multiplicado por los veces que se piden

2) De un ejemplo de potencia:

$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ Muy Grande el número

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2

El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^3 = -125$	$(-5)^3$
2) $2^3 + 3^2 = 17$	$2^3 + 3^2$
3) $-2^3 = -8$	-2^3
4) $2^3 = 8$	2^3
5) $(1/5 \cdot 2)^4 =$	$(1/5 \cdot 2)^4$
6) $(2+5)^2 = 49$	$(2+5)^2$

7) $(-0,3)^2 = 0,09$	$(-0,3)^2$
8) $2^3 + 2^3 =$	$2^3 + 2^3$
9) $(\frac{1}{2})^3 =$	$[\frac{1}{2}]^3$
10) $(4^2 \cdot 2^3) \cdot (7 \cdot 5^4)^2 =$	$(2 \cdot 5)^8 \cdot (2 \cdot 5)^8$
11) $\frac{1}{2}^3 \cdot \frac{1}{2}^3 =$	$(\frac{1}{2})^3 \cdot (\frac{1}{2})^3$
12) $10^3 \cdot 10^3 \cdot 8^3 \cdot 8^3 =$	$(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2)$

Muy Grande el número

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^3 \cdot 2^5 = 2^8$
- $2^4 \cdot 3^4 = 6^8$
- $3^5 \cdot 3^3 = 3^8$
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^4$
- $24^3 \cdot 8^3 = 3^8$
- $6^2 \cdot 7^2 = (6 \cdot 7)^4$

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 8:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

La potencia son multiplicaciones
de un número que tiene una vez y un expo,
y el expo es el que puede
hacer multiplicar a la base.

2) De un ejemplo de potencia:

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
El exponente es el número 3

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	$(-a)^0 = 1$
2) $2^3 + 3^2 = 11$	$a^n + b^m$
3) $2^3 = 8$	$-a^n$
4) $2^{-3} = \frac{1}{8}$	a^{-n}
5) $(1/5 \cdot 2)^{-1} = \frac{5}{2}$	$(a/b \cdot c)^{-n}$
6) $(2+5)^2 = 49$	$(a+b)^n$

7) $(-0,3)^n =$	$(-a)^n$
8) $2^n + 2^m =$	$a^n + b^m$
9) $(\frac{2}{3})^n =$	$(\frac{a}{b})^n$
10) $(4^2 \cdot 2^3) \cdot (7 \cdot 5)^m =$	$(a^n \cdot b^m) \cdot (c \cdot d)^m$
11) $(\frac{2}{3})^{-n} = (\frac{3}{2})^n$	$(\frac{a}{b})^{-n} = (\frac{b}{a})^n$
12) $10^2 \cdot 10^3 \cdot 8^2 \cdot 8^4 =$	$a^n \cdot b^m \cdot c^p \cdot d^q$

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^2 \cdot 2^? = 2^5$ porque $2+3$ es 5
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^4$ porque $2+2$ es 4
- $3^2 \cdot 3^? = 3^5$ porque $2+3$ es 5
- $5^2 \cdot 3^? = 15^6$ porque $2+4$ es 6
- $24^2 \cdot 8^? = 3^{10}$ porque $5 \cdot 2 = 10$
- $6^2 \cdot 7^? = (6 \cdot 7)^3$ porque $2+1$ es 3

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.
porque es mayor valor absoluto

Estudiante 9:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Es un conjunto de números en el cual se conforma por dos partes, base y exponente, y también al momento que aparece una potencia.

2) De un ejemplo de potencia:

$$A^2 = A \cdot A = A \cdot A$$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número A
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

i. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^2 =$	
2) $2^3 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$	Usa el proceso Multiplica y suma
3) $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$	4 Multiplica y usa división
4) $2^2 = 2$	
5) $(1/5 \cdot 2)^2 =$	
6) $(2+5)^2 =$	

7) $(-0,3)^2 =$	
8) $2^2 \cdot 2^2 =$	1 SUME y multiplique
9) $(\frac{1}{2})^2 =$	Son muchos n°. Esta muy compli- cada. $\frac{1}{4}$
10) $(4^2 \cdot 2^2) \cdot (7 \cdot 5)^2 =$	
11) $(\frac{1}{2})^{-2} \cdot (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^{10} : 10^{11} \cdot 8^4 \cdot 8^4 =$	

ii. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- 1) $2^{-2} \cdot 2^4 = 2^8$ $2^{-2} \cdot 2^4 = 2^8$
- 2) $2^2 \cdot 3^2 = 6^4$ $2^2 \cdot 3^2 = 6^4$
- 3) $3^2 \cdot 3^2 = 3^4$ $3^2 \cdot 3^2 = 3^4$
- 4) $5^2 \cdot 3^2 = 15^4$ $5^2 \cdot 3^2 = 15^4$
- 5) $24^2 \cdot 8^2 = 3^4$ $24^2 \cdot 8^2 = 3^4$
- 6) $6^2 \cdot 7^2 = (6 \cdot 7)^8$ $6^2 \cdot 7^2 = (6 \cdot 7)^8$

iii. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- 7) La base de la potencia es el factor que se repite.
- 8) Una potencia elevada a 0 es cero.
base es igual a 1
- 9) Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- 10) Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 10:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

La base se multiplica por el número de exponente que diga

2) De un ejemplo de potencia:

5^2

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 5
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

L Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	todo número elevado a 0 es 1
2) $2^4 + 3^4 = 8 + 9 = 17$	
3) $-7^4 =$	
4) $2^0 =$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} =$	
6) $(2+5)^2 = 7^2 = 49$	

7) $(-0,3)^0 =$.
8) $2^4 + 2^5 = 2^5$	La base se conserva + se suman los exponentes.
9) $(\frac{1}{2})^0 =$	
10) $(4^2 + 2^2)(7-5)^2 = 23 + 6$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^0 \cdot 10^0 \cdot 8^0 \cdot 8^0 =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} = 2^5$ Se conserva la base y se suma 7
- $2^2 3^2 = 6^4$ Se multiplica la base
- $3^5; 3^2 = 3^?$ La base queda igual + los exponentes
- $5^2 3^2 = 15^?$ Se multiplica la base
- $24^5; 8^5 = 3^?$ Los exponentes quedan iguales
- $6^8 7^2 = (6 \cdot 7)^?$ Se conserva el exponente

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
queda en 1
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 11:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

2) De un ejemplo de potencia:

5^6

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 5
 El exponente es el número 6

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	
2) $2^4 \cdot 3^2 =$	
3) $-2^4 =$	
4) $2^{-4} =$	
5) $(1/5 \cdot 2)^{-4} =$	
6) $(2+5)^3 =$	

7) $(-0,3)^4 =$	
8) $2^4 \cdot 2^5 =$	Potencia y Suma
9) $(\frac{1}{2})^3)^0 =$	Resta y potencia
10) $(4^4 \cdot 2^3) : (2 \cdot 5^2)^2 =$	Multiplicación y división
11) $(\frac{1}{2})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 =$	Contra Multiplicación y Potencia
12) $10^{25} : 10^{15} \cdot 8^{24} : 8^{24} =$ esto es el 1 y el 3000	Use la división, Multiplicación y Potencia

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- 1) $2 \cdot 2^5 = 2^?$ _____
- 2) $2^2 3^2 = 6^?$ _____
- 3) $3^5 \cdot 3^7 = 3^?$ _____
- 4) $5^2 3^4 = 15^?$ _____
- 5) $24^5 : 6^5 = 3^?$ _____
- 6) $6^2 7^? = (6 \cdot 7)^3$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- 7) La base de la potencia es el factor que se repite.
- 8) Una potencia elevada a 0 es cero.
- 9) _____ Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- 10) _____ Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

estudiante 12:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Es la multiplicación de un mismo número una cierta cantidad de veces que es indicado por el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

$6^3 = 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 129$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cuál es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 6
El exponente es el número 3

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	utilizo la propiedad del cero cualquier número elevado a cero es uno
2) $2^2 + 3^1 = 9$ $2 \cdot 2 + 3 = 4 + 3 = 7$	multiplique, como ya había la propiedad del cero
3) $-2 \cdot \frac{-2^2 \cdot 4}{4} = \frac{-2 \cdot 2 \cdot 4}{4} = \frac{-16}{4} = -4$	multiplique
4) $2^2 = 4$	
5) $(1/5 \cdot 2)^1 = 2/5$	
6) $(2+5)^2 = 49$ $7^2 = 7 \cdot 7 = 49$	Sume y multiplique

7) $(-0.3)^0 = 9027$	multiplique
8) $2^2 + 2^2 = 32$ $2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ $4 + 4 = 8$	Sume y multiplique
9) $(\frac{1}{2})^0 = 1$	
10) $(4^2 \cdot 2^2) \cdot (7 \cdot 5)^2 =$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^{11} \cdot 10^{11} \cdot 8^4 \cdot 8^4 =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^7 \cdot 2^3 = 2^5$ _____
- $2^2 3^2 = 6^7$ _____
- $3^5 \cdot 3^3 = 3^7$ _____
- $3^2 3^3 = 15^3$ _____
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^3$ _____
- $6^2 7^3 = (6 \cdot 7)^7$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
por que quea en 1
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.
es positivo el valor

Estudiante 13:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

que la base se multiplica
según el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

$5^2 \cdot 3^2 = 10$ / 5^3

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 5
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(3)^{-5}$	
2) $2^4 \cdot 3^2 = 72$	Multiplique 3 el 2 y luego el resultado lo sume con el 3
3) $-2^4 = -16$	Multiplique 4 el 2 y el resultado lo puse en los 16 menos
4) 2^4	
5) $(1/5 \cdot 2)^{-2}$	
6) $(2+5)^2 = 49$	sume a 2+5 y el resultado lo multiplique 2 veces

7) $(-0.3)^4 =$	
8) $2^4 \cdot 2^4 = 12$	Multiplique el 2 por 2 y luego 3 veces más y el resultado de entre los sume
9) $(\frac{1}{2})^2 =$	
10) $(4^2 \cdot 2^2) \cdot (7 \cdot 5)^2 =$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^{25} \cdot 10^{10} \cdot 8^{25} \cdot 8^{10} =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

1) $2^7 \cdot 2^3 = 2^5$

2) $2^7 \cdot 3^2 = 6^7$

3) $3^2 \cdot 3^2 = 3^7$

4) $5^2 \cdot 3^3 = 15^7$

5) $24^5 \cdot 8^5 = 3^7$

6) $6^7 \cdot 7^7 = (6 \cdot 7)^7$

no se el resultado
de algunos pero
inse power el just. f. car d
por que

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

7) F La base de la potencia es el factor que se repite.

8) V Una potencia elevada a 0 es cero.

9) V Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.

10) V Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 14:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Es una forma abreviada de escribir una multiplicación de factores igual

2) De un ejemplo de potencia:

1^3 a^n

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 1
El exponente es el número 3

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	
2) $2^4 \cdot 3^0 = 16$	Multiplicación
3) $-2^0 = 1$	Cuando esto elevado a 0
4) $2^1 = 2$	
5) $(1/5 \cdot 2)^1 = 2/5$	
6) $(2+5)^2 = 49$	

7) $(-0,3)^0 = 1$	
8) $2^2 + 2^2 = 8$	
9) $(\frac{1}{2})^2 \cdot 2^0 = \frac{1}{4}$	
10) $(4^2 + 2^2) \cdot (7 \cdot 3)^0 = 20$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 = \frac{3}{4}$	
12) $10^{24} \cdot 10^{24} \cdot 8^{24} \cdot 8^{24} = 10^{48} \cdot 8^{48}$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumple la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} \cdot 2^3 = 2^5$ _____
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^{-1}$ _____
- $3^5 \cdot 3^3 = 3^{-1}$ _____
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^{-1}$ _____
- $24^5 \cdot 8^5 = 3^{-1}$ _____
- $6^2 \cdot 7^{-1} = (6 \cdot 7)^2$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- _____ La base de la potencia es el factor que se repite.
- _____ Una potencia elevada a 0 es cero.
- _____ Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- _____ Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 15:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

2) De un ejemplo de potencia:

$4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$
--

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
 El exponente es el número 5

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	
2) $2^4 + 3^2 =$	
3) $-2^3 =$	
4) $2^{-4} =$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} =$	
6) $(2+5)^2 =$	

7) $(-0,3)^2 =$	
8) $2^2 + 2^2 =$	
9) $(\frac{1}{5})^0 =$	No es entendido
10) $(4^2 + 2^3) + (7-5)^2 =$	No es entendido
11) $(\frac{1}{5})^{-1} + (\frac{1}{5})^2 =$	No es entendido
12) $10^0 \cdot 10^0 - 8^0 \cdot 8^0 =$	Un resultado fijo cuando se le quita 1 y se suma

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2 \cdot 2^2 = 2^5$ _____
- $2^2 3^2 = 6^{11}$ _____
- $3^4 \cdot 3^2 = 3^7$ _____
- $5^2 3^2 = 15^{11}$ _____
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^{11}$ _____
- $6^2 7^{11} = (6 \cdot 7)^2$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 16:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

2) De un ejemplo de potencia:

$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
El exponente es el número 5

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	5^0
2) $2^5 \cdot 3^5 =$	6^5
3) $-2^5 =$	-2^5
4) $2^3 =$	2^3
5) $(1/5 \cdot 2)^{-1} =$	$1/5 \cdot 2$
6) $(2+5)^{-1} =$	$1/7$

7) $(-0,3)^0 =$.
8) $2^2 \cdot 2^6 =$	2^8
9) $(\frac{1}{5})^0 =$	
10) $(4^2 \cdot 2^2) \cdot (7 \cdot 5)^{-1} =$	
11) $(\frac{1}{5})^{-1} \cdot (\frac{1}{5})^2 =$	
12) $10^M \cdot 10^M \cdot 8^M \cdot 8^M =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^8 \cdot 2^2 = 2^5$ aquí viene el 2 por que se suma
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^2$ aquí viene el 2 por que se conserva
- $3^5 \cdot 3^3 = 3^x$ aquí viene el 8 por que se suma
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^x$ aquí viene el 2 por que se conserva
- $24^5 \cdot 8^2 = 3^x$ aquí viene el 5 por que se conserva
- $6^3 \cdot 7^3 = (6 \cdot 7)^x$ aquí viene el 3 por que se conserva

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 17:

1) Con sus palabras define Potencia:

Número multiplicado por las veces que indica el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

2^4 $2+2+2+2=8$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
El exponente es el número 4

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^2=$	
2) $2^2+3^2=$	$2+2+2=6+3=9$
3) $-2^2=$	$2+2+2+2=-8$
4) $2^2=$	
5) $(1/5-2)^2=$	
6) $(2+5)^2=$	$2+5+2+5=12$

7) $(-0,3)^2=$	$0,3+0,3=0,6$
8) $2^2+2^2=$	$2+2+2+2=10$
9) $(\frac{1}{2})^2=$	
10) $(4^2+2^2):(7-5)^2=$	
11) $(\frac{1}{2})^{-2}+(\frac{1}{2})^2=$	
12) $10^{20} \cdot 10^{30} : 8^{20} =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2^3} = 2^5$ 2
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^x$ 3
- $3^2 \cdot 3^2 = 3^x$ _____
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^x$ _____
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^x$ _____
- $6^2 \cdot 7^2 = (6 \cdot 7)^2$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 18:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Base abajo exponente arriba
 Multiplicamos la base por sí misma
 el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
 El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 =$	1 0
2) $2^3 + 3^4 =$	$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ $3^4 = 3 + 3 = 11$
3) $-2^4 =$	$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$
4) $2^{-3} =$	$2^{-3} = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$
5) $(1/5 \cdot 2)^{-2} =$	1
6) $(2+5)^2 =$	$2+5 = 7$ $7^2 = 7 \cdot 7 = 49$

Estudiante 19:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Cuando veces se multiplica un mismo número.

2) De un ejemplo de potencia:

5^2

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 5
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	Porque todo n multiplica da 1
2) $2^3 + 3^2 + 5 + 1 = 9$	El resultado de ese número que se usó los sumo
3) $-2^3 = -8$ <small>2³ = 8</small>	Negativo por negativos da positivo.
4) $2^2 = 4$	Lo de arriba por el otro
5) $(1/3 - 2)^2 = \frac{4}{9}$	
6) $(2+5)^2 = 49$	Suma lo del paréntesis y lo eleva.

7) $(-0.3)^2 = 0,09$	Decimales
8) $2^4 \cdot 2^2 = 2^6$	Mantener la base y sumo los exponentes.
9) $(\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$	No los de 1.
10) $(4^2 \cdot 2^3) \cdot (7-5)^2 = 21$ <small>16 · 4</small>	Multiplicación, división, resta
11) $(\frac{1}{2})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 = \frac{9}{4}$	Da vuelta, signo del exponente negativo.
12) $10^{20} \cdot 10^{10} \cdot 8^4 \cdot 8^{21} = 659$ <small>10³⁰ · 2¹⁰⁰ = 106</small>	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} \cdot 2^3 = 2^2$ 2 porque se suma con el 3
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^{-}$ 2 porque se mantiene
- $3^5 \cdot 3^3 = 3^{-}$ 2 división es resta
- $5^2 \cdot 3^3 = 15^{-}$ 3 porque se mantiene.
- $24^5 \cdot 8^5 = 3^{-}$ 1 1 1
- $6^2 \cdot 7 = (6 \cdot 7)^2$

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 20:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Un número multiplicado por sí mismo dependiendo del elevador.

2) De un ejemplo de potencia:

$2^3 = 8$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2

El exponente es el número 3

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	todo n° elevado a cero es uno
2) $2^3 + 3^0 = 9$	
3) $-2^4 = 16$	
4) $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$	
5) $(1/5 - 2)^{-1} =$	
6) $(2+5)^2 = 7^2$	

7) $(-0.3)^4 =$	
8) $2^2 + 2^{-2} = 2^2 + \frac{1}{2^2} = 4 + \frac{1}{4} = 4\frac{1}{4}$	
9) $(\frac{1}{2})^0 = 1$	
10) $(4^2 + 2^2) \cdot (7-5)^{-2} = 8^2 \cdot 2^{-2} = 64 \cdot \frac{1}{4} = 16$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 = 2 + \frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$	
12) $10^{24} : 10^{12} \cdot 8^{24} : 8^{24} = 10^{12}$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-2} \cdot 2^3 = 2^5$ 2
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^{11}$ 2
- $3^5 : 3^3 = 3^{11}$ 2
- $5^4 \cdot 3^3 = 15^{11}$ 3
- $24^5 : 8^2 = 3$ 5
- $6^3 \cdot 7^{-1} = (6 \cdot 7)^3$ 3

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- V La base de la potencia es el factor que se repite.
- F Una potencia elevada a 0 es cero.
es uno
- F Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
es positivo
- V Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 21:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Potencia es cuando un número se multiplica por sí mismo.

2) De un ejemplo de potencia:

$4^2 = 4 \cdot 4 = 16$

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 4
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias:

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = 1$	Todo n° elevado a 0 es 1
2) $\frac{2^4 \cdot 3^2}{3^1} = 9$	Como el 3 está elevado a 0 se anula
3) $-2^4 = -16$	Se multiplica el 2 cuatro veces por 2 y como está con paréntesis se mantiene el signo
4) $2^0 =$	
5) $(1/5 - 2)^4 =$	
6) $(2+5)^{-2} =$	

7) $(-0,3)^0 =$	
8) $2^2 + 2^2 =$	
9) $(\frac{1}{2})^3 \cdot 2^3 =$	
10) $(4^2 \cdot 2^2) \cdot (7 \cdot 5^2)^2 =$	
11) $(\frac{1}{3})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^{20} \cdot 10^{20} \cdot 8^2 \cdot 8^{20} =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^7 \cdot 2^5 = 2^3$ le falta el 9 porque $7+5=12$ en donde es 28
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^x$ el número 2 porque se mantiene los exponentes
- $3^5 : 3^2 = 3^x$ 2 porque en la división se restan los exponentes
- $5^3 \cdot 3^2 = 15^x$ el 9 porque se mantiene el exponente
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^x$ 5 porque se mantiene
- $6^3 \cdot 7^x = (6 \cdot 7)^3$

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
Una potencia elevada a 0 es 1
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
Pero cuando está par se convierte en positivo por lo que cuando no es par
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 22:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

Multiplicamos tantas veces como dice el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

2
2

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 2
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^2 = 0$	
2) $2^2 + 3^2 = 8 + 9 = 17$	
3) $-2^4 = 16$	
4) $2^2 = -4$	
5) $(1/5 - 2)^2 =$	
6) $(2+5)^2 = 7^2 = 49$	

7) $(0,3)^2 = -0,27$	
8) $2^2 + 2^2 = 2^5$	
9) $(\frac{1}{5})^2 = 0$	
10) $(4^2 + 2^2) \cdot (7-5)^2 =$	
11) $(\frac{1}{5})^{-1} \cdot (\frac{1}{5})^2 =$	
12) $10^{10} \cdot 10^{11} \cdot 8^4 \cdot 8^0 =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- 1) $2 \cdot 2^2 = 2^5$
- 2) $2^2 \cdot 3^2 = 6^4$ multiplicamos los exponentes
- 3) $3^2 \cdot 3^2 = 3^{--}$
- 4) $5^2 \cdot 3^2 = 15^{--}$
- 5) $24^5 \cdot 8^5 = 3^{--}$
- 6) $6^{27} = (6 \cdot 7)^2$

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- 7) ✓ La base de la potencia es el factor que se repite.
- 8) ✓ Una potencia elevada a 0 es cero.
- 9) F Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
tiene valor positivo
- 10) ✓ Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 23:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

reiteración de multiplicaciones

2) De un ejemplo de potencia:

3^2

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:

La base es el número 3
El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	Indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^0 = -1$	La base n = cualquier n 0, n ≠ 1
2) $2^3 + 3^3 = 10$	multiplicación, suma
3) $2^2 = -16$	
4) $2^3 = 8$	
5) $(1/5 \cdot 2)^4 =$	
6) $(2+5)^2 = 49$	

7) $(-0,3)^2 =$	
8) $2^2 + 2^2 = 13$ <small>4 + 9</small>	
9) $(\frac{1}{2})^0 =$	
10) $(4^{2+2^2}) \cdot (7 \cdot 5^2)^2 =$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} + (\frac{1}{2})^2 =$	
12) $10^{22} : 10^{21} - 8^{45} \cdot 8^{-45} =$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^{-1} \cdot 2^3 = 2^5$ _____
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^{-1}$ _____
- $3^2 \cdot 3^3 = 3^{-1}$ _____
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^{-1}$ _____
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^{-1}$ _____
- $6^2 \cdot 7^{-1} = (6+7)^2$ _____

III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

Estudiante 24:

Objetivo 1: Noción de potencia:

1) Con sus palabras define Potencia:

una multiplicación, tantas veces como sea el exponente

2) De un ejemplo de potencia:

3^2

3) Utilizando el ejemplo anterior, indique cual es la base y el exponente respectivamente:
 La base es el número 3
 El exponente es el número 2

Objetivo 2: Propiedades de las potencias

I. Resuelve utilizando las propiedades de las potencias

	indica que propiedad utilizaste
1) $(-5)^2 = -9$	cuando elevamos a potencia da 1
2) $2^2 \cdot 3^2 = 9$	
3) $-2^2 = -4$	
4) $2^2 = -4$	
5) $(1/5 \cdot 2)^2 = 4/5$	se pone el signo y se eleva
6) $(2+5)^2 = 49$	sumamos y elevamos a 2

7) $(-0,3)^2 = -0,3^2$	$(-0,3) \cdot (-0,3) \cdot (-0,3)$
8) $2^2 \cdot 2^2 = 2^4$	Sumar los exponentes
9) $(\frac{1}{2})^2)^2 = 1$	cuando elevamos a potencia 1
10) $(4^2 \cdot 2)^2 \cdot (7 \cdot 5)^2$	
11) $(\frac{1}{2})^{-1} \cdot (\frac{1}{2})^2 = -\frac{1}{2}$	se pone el signo y se multiplica
12) $10^5 \cdot 10^{11} \cdot 8^2 \cdot 8^2$	

II. Escribe el exponente que falta para que se cumpla la igualdad, justifica tu respuesta:

- $2^7 \cdot 2^2 = 2^9$ hay que sumar los exponentes
- $2^2 \cdot 3^2 = 6^4$ se multiplican los bases
- $3^2 \cdot 3^2 = 3^4$ se suman los exponentes
- $5^2 \cdot 3^2 = 15^4$ se multiplican las bases
- $24^2 \cdot 8^2 = 3^2$
- $6^2 \cdot 7^2 = (6 \cdot 7)^2$ NO SE


III. Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica las falsas:

- La base de la potencia es el factor que se repite.
- Una potencia elevada a 0 es cero.
- Las potencias de base negativa y exponente par tienen un valor negativo.
- Las potencias de base negativa y exponente impar tienen un valor negativo.

ANEXO III

Tabla Respuestas:

O	I	P	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	
1	I	1		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
		2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	II	1			X	X	X	X	X	X		X		X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	
		2			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	
		3			X	X	X	X	X	X	X				X	X				X	X	X		X	X	X	X
		4			X	X	X	X	X	X	X										X	X			X	X	X
		5			X																	X					X
		6			X	X	X	X		X		X			X	X				X	X	X			X	X	X
		7			X		X	X							X					X		X			X		X
		8			X		X	X		X		X			X	X				X		X	X		X	X	X
		9			X																	X	X		X		X
		10			X		X	X														X					
		11			X																	X					X
		12			X		X															X					X
3	III	1			X		X	X		X	X	X			X			X	X		X	X	X				
		2			X					X	X	X		X				X	X		X	X	X	X	X		
		3			X		X			X	X	X		X				X	X		X	X	X			X	
		4			X					X	X	X						X			X	X	X			X	
		5								X	X	X		X				X			X	X	X				
		6								X	X	X		X	X			X			X	X					X
4	IV	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	
		2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	
		3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X			X	X	X	X		
		4	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X			X	X	X	X		

O=objetivo;
 I=ítem;
 P=pregunta; E=
 estudiante.
 X=respuesta
 correcta
 X=respuesta
 incorrecta
 = preguntas
 escogidas para el
 análisis.

ANEXO IV

Pauta utilizada para el análisis de textos

A continuación se detalla la pauta utilizada para el análisis para cada una de las definiciones, propiedades y actividades propuestas de los textos analizados.

Título:

Curso:

Año Edición:

Autores:

Editorial:

Páginas:

1.1. Presentación de la unidad

1.1.1 ¿Cuál es el título de la unidad?

1.1.2 ¿Se expresan los objetivos y/o aprendizajes esperados de la unidad?

1.1.1. ¿Existe algún mapa conceptual con los contenidos a tratar?

1.2. Contenido

1.2.1. ¿Los contenidos están acompañados de imágenes, tablas, gráficos, etc. Para facilitar la comprensión por parte del alumno?

1.2.2. ¿Se encuentran destacados los conceptos más importantes?

1.2.3. ¿Muestra algo de historia relacionada con potencias?

1.2.4. ¿El contenido se presenta a través de situaciones didácticas?

1.2.5. ¿Existen ejercicios para realizar y consolidar el conocimiento adquirido?

1.3. Actividades

1.3.1. ¿Presenta alguna actividad introductoria al comienzo de la unidad?

1.3.2. ¿Presenta alguna actividad introductoria al comienzo de cada sección?

1.3.3. Luego de cada introducción teórica ¿presenta ejercicios resueltos?

1.3.4. ¿Presenta actividades en que el alumno deba trabajar con calculadoras y computadores?

1.3.5. Al final de la unidad, ¿presenta alguna síntesis de la unidad?

1.4. Evaluación

1.4.1. ¿contiene alguna evaluación diagnóstica que permita visualizar los conocimientos previos y las necesidades de los alumnos?

1.4.2. ¿Existe alguna evaluación intermedia o autoevaluación?

1.4.3. ¿contiene alguna evaluación final que permita evaluar cuanto han aprendido los alumnos?

ANEXO V

Resumen de tareas y técnicas expuestas en el análisis de texto:

TAREAS:

- T1 resolver problemas que permitan visualizar ritmos de crecimiento utilizando potencias
- T2 operar potencias de base racional y exponente entero en contextos numéricos
- T3 resolver problemas para relacionar las potencias con base entre 0 y 1 con decrecimientos

	TEXTO 1	TEXTO 2	TEXTO 3	TEXTO 4
T1	X	X	X	
T2	X	X	X	X
T3	X	X	X	X

TÉCNICAS:

técnicas para la tarea 1:

- t 1.1 utilizar diagramas de árbol para facilitar la comprensión y visualización
- t 1.2 elaborar tablas de valores para facilitar la visualización
- t 1.3 recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos

	TEXTO 1	TEXTO 2	TEXTO 3	TEXTO 4
t 1.1	x	x	x	
t 1.2	x	x	x	
t 1.3	x	x	x	

técnicas para la tarea 2:

- t 2.1 recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades
- t 2.2 utilizar propiedades de números racionales para facilitar los cálculos
- t 2.3 utilizar propiedades de potencias de base racional y exponente entero

	TEXTO 1	TEXTO 2	TEXTO 3	TEXTO 4
t 2.1	x		x	x
t 2.2	x	x	x	x
t 2.3	x		x	x

técnicas para la tarea 3:

- t 3.1 elaborar tablas de valores para facilitar la visualización
- t 3.2 escribir potencias como multiplicación de factores iguales y posteriormente operar
- t 3.3 recurrir a la notación de potencias para expresar cantidades y facilitar la visualización y los cálculos

	TEXTO 1	TEXTO 2	TEXTO 3	TEXTO 4
t 2.1	x		x	
t 2.2		x		
t 2.3				x