

**NA**  
**Nivelación**  
Académica



Guía de Estudio

# Fundamentos Aritméticos: Aplicaciones Productivas

**Matemática**



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación

Fundamentos aritméticos: Aplicaciones productivas

Documento de Trabajo

**Coordinación:**

Dirección General de Formación de Maestros

Nivelación Académica

**Como citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación

“Fundamentos aritméticos: Aplicaciones productivas”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA



# **Fundamentos Aritméticos: Aplicaciones Productivas**

**Matemática**





Puntaje

## Datos del participante

**Nombres y Apellidos:** .....

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

**UE/CEA/CEE:** .....

**ESFM:** .....

**Centro Tutorial:** .....



# Índice

Presentación .....	7
Estrategia Formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación .....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales Educativos .....	12
Partiendo desde la Experiencia y el Contacto Directo con la Realidad .....	13
 <b>Tema 1: Los Números en las Culturas Originarias y Occidentales como Sistemas</b>	
<b>Complementarios</b> .....	15
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	15
1. Números en las Culturas Originarias y Occidentales .....	16
2. Origen y Estructura del Sistema de Numeración .....	17
3. Conjunto de los Números Naturales .....	20
 <b>Tema 2: Operaciones en el Conjunto de Números Naturales</b> .....	22
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	22
1. Adición y Sustracción .....	23
2. Multiplicación y División .....	24
3. División Entera, Exacta e Inexacta .....	25
4. Series Aritméticas .....	26
 <b>Tema 3: Divisibilidad en los Números Naturales – Teorema Fundamental de la</b>	
<b>Aritmética</b> .....	27
Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico .....	27
1. Definición de Divisor, Multiplicidad y Notación .....	28
2. Propiedades de la divisibilidad .....	28
3. Criterios de Divisibilidad .....	29
4. Teorema Fundamental de la Aritmética .....	30

<b>Tema 4: Semejanzas .....</b>	<b>31</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	31
1. Números Enteros y Operaciones .....	32
2. Número Racional Positivo.....	33
3. Fracción, clasificación y propiedades de números racionales .....	34
4. Operaciones con fracciones.....	35
5. Número decimal y clasificación .....	36
6. Operaciones con números decimales.....	37
 <b>Tema 5: Potenciación y Radicación .....</b>	 <b>38</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	38
1. Potenciación y propiedades .....	38
2. Cuadrado y cubo perfecto .....	39
3. Radicación y propiedades.....	40
4. Procedimiento para extraer la raíz cuadrada de un número .....	40
5. Operaciones con radicales.....	41
 <b>Tema 6: Razones y Proporciones y la Redistribución de los Productos y Bienes de la Comunidad .....</b>	 <b>42</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	42
1. Razones y proporciones.....	42
2. Proporción aritmética.....	43
3. Proporción Geométrica .....	44
4. Propiedades de las proporciones .....	45
5. Porcentaje.....	45
6. Interés simple, análisis de fórmulas .....	46
 Orientaciones para la Sesión de Concreción .....	 47
Orientaciones para la Sesión de Socialización .....	55
Bibliografía .....	57
Anexo	







# Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. La misma ha sido diseñada desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizadas, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos, en el marco de la Revolución Educativa con Revolución Docente en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica, contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializada de acuerdo a la malla curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes, que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de guías de estudio, Dossier Digital y otros materiales. Las Guías de Estudio y el Dossier Digital, son materiales de referencia básica para el desarrollo de las unidades de formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutor/a debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por unidad de formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	80 Hrs. X UF
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	

## FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

**1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES).** Parte de la experiencia cotidiana de los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica del participante, el tutor promueve el dialogo con otros autores/teorías. Desde este dialogo el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

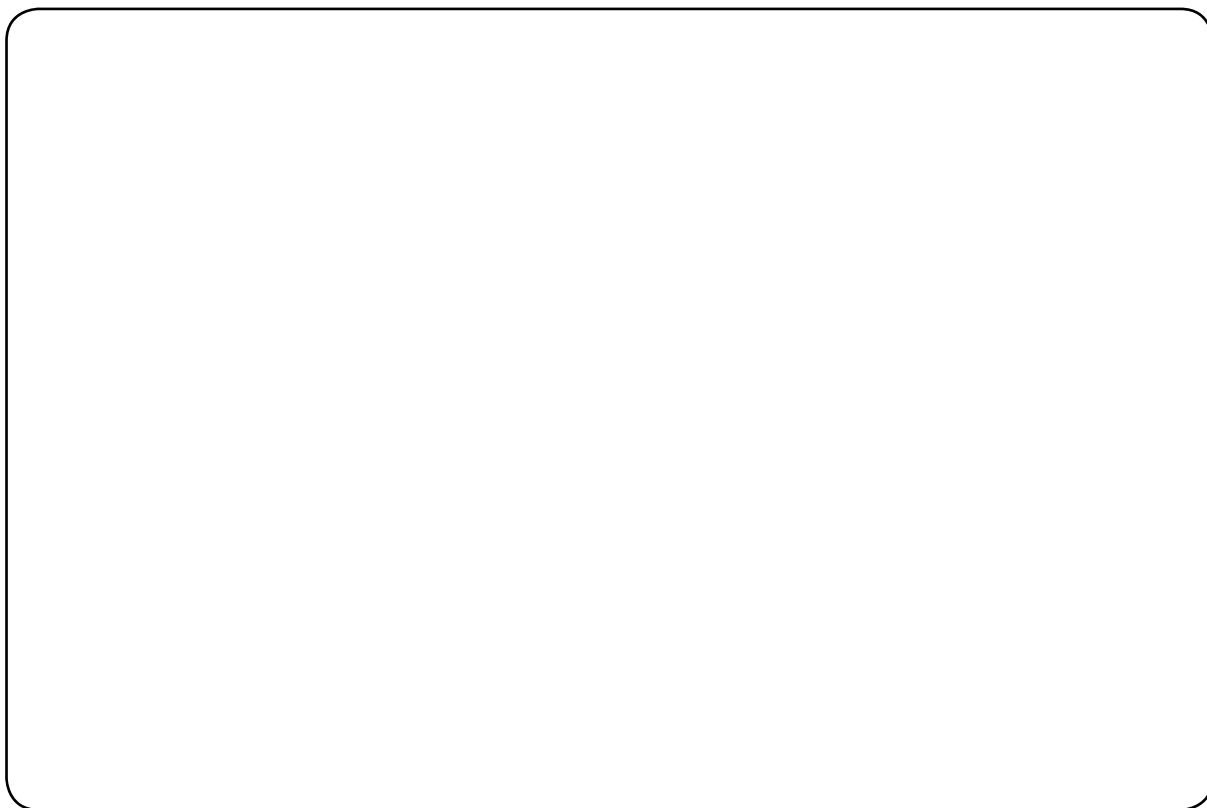
**2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA).** Durante el periodo de concreción el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las sesiones presenciales. Asimismo, en este periodo el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones del tutor, de la guía de estudio y del dossier digital de la unidad de formación.

**3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN).** Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida del participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la unidad de formación.



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente unidad de formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.



# Orientaciones para la Sesión Presencial



Dentro de cada guía que aborda una Unidad de Formación de la especialidad de Matemática, por ser de carácter formativo y evaluable, las/los participantes trabajarán en la diversidad de actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las unidades temáticas. Al inicio encontrarás una actividad titulada “Partiendo de nuestra realidad y contacto con la realidad”, cuyo objetivo es que exteriorices tus saberes y conocimientos a partir de tu experiencia y realidad socio-educativa en relación a la Unidad de Formación.

Antes del abordaje de los contenidos de cada tema, nos encontramos con lo que es la “Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico”, aquí veremos brevemente opiniones, discusiones e investigaciones de distintos autores que nos muestran su punto de vista acerca de los temas o alguno de sus contenidos. Esto será de mucha importancia para la autoformación del participante durante y después del proceso de desarrollo de las guías.

Para las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

1. La organización del Aula: para comenzar el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas. Tomando en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión, por ejemplo, conformación de equipos, organizar a los participantes en semicírculo, etc.
2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico. Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Fundamentos de Aritmética y Aplicaciones Productivas”, que a lo largo de los contenidos irán desarrollándose de acuerdo a las consignas en cada una de ellas, tienen relevancia a partir de las siguientes tareas:
  - Comparación del uso y aplicación de los números en la antigüedad y en la modernidad.
  - Socialización de conceptualizaciones, conclusiones y/o experiencias.
  - Análisis de los audiovisuales y del material bibliográfico.
  - Propondremos ejemplos de ejercicios y problemas.
  - Resolución de ejercicios y problemas planteados en las actividades y o textos bibliográficos sugeridos.

# Materiales Educativos

A continuación, mencionamos los diferentes materiales/recursos educativos que nos permitirá la producción de conocimientos significativos durante todo el proceso formativo.

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Material Geométrico: reglas	Representar correctamente rectas numéricas y otros gráficos relacionados a los contenidos. Mejora el uso de dicho material.
Material de escritorio (lápices, borrador, tajador, hojas blancas y de colores, cartulinas o papel sábana, marcadores, cinta adhesiva)	Ayuda a desarrollar la creatividad en las presentaciones, exposiciones, y resolución de ejercicios y problemas en aritmética y sus contenidos.
El contexto (que rodea al participante)	Aprender a utilizar objetos, problemas y situaciones de su contexto como material de aprendizaje, dándole un re significado de aprendizaje a todo ello.
Libros y artículos.	Fortalecer la capacidad de interpretación de documentos bibliográficos en la comprensión y análisis de los contenidos. Desarrollar el interés y el conocimiento de los Fundamentos Aritméticos, de manera crítica y reflexiva.
Videos	Ampliar la percepción y visualización del tema para su mejor comprensión y análisis.

El contexto del participante propuesto como material se intensifica en cada actividad, tomando en cuenta que cualquier objeto o instrumento que esté al alcance de uno, puede convertirse en material de aprendizaje siempre y cuando se le dé un sentido de re significación pedagógica.

## Partiendo desde la Experiencia y el Contacto Directo con la Realidad



La aritmética ha formado parte de muchas actividades económicas y comerciales en comunidades dedicadas a la agricultura o comercio de animales, etc. Antiguamente el trueque era el principal medio económico de las personas dedicadas al comercio, se intercambiaban legumbres, carnes, cereales, verduras, etc., a cambio de otros productos como ropa, utensilios de cocina, instrumentos de trabajo, etc.

Posteriormente con la aparición de la moneda se estableció el valor de los productos por lo que se hizo un intercambio más fácil. Hoy en día, en nuestros mercados podemos ver que hay personas que hacen uso de la “Matemática informal”, la cual es aquella que se aprende por cuenta propia con métodos y estrategias desarrolladas fuera de la escuela, pero que aun así los cálculos son correctos.

Como inicio de la Unidad de Formación, durante la mañana, salimos a lugares donde se genere comercio (mercados, tiendas, etc.) y realizamos la siguiente actividad:

- a) En equipos de trabajo vamos a los centros de comercio de la comunidad a hacer observaciones e investigar sobre el uso de la aritmética.
- b) A partir de una observación y entrevista a comerciantes de la comunidad, indagamos sobre el uso de las operaciones básicas de cálculo, y de algunos conjuntos numéricos.
- c) Es importante que analicemos: ¿Cómo aprendieron a realizar las operaciones básicas?, describir y analizar los métodos y estrategias que aprendieron por cuenta propia y como los utilizan, para luego hacer una comparación entre la matemática formal e informal a partir del siguiente cuadro.

Matemática Informal (la que se genera a partir de la experiencia, con métodos y estrategias propias de resolución)	Matemática Formal (la que se aprende a partir de las instrucciones que nos proporcionan en las escuelas)
Suma y Resta:	Suma y Resta:
Multiplicación:	Multiplicación:
División:	División:
Uso del conjunto de los números Enteros:	Uso del conjunto de los números Enteros:
Uso del conjunto de los números Naturales:	Uso del conjunto de los números Naturales:



# Tema 1

## Los Números en las Culturas Originarias y Occidentales como Sistemas Complementarios

*“La matemática es la reina de las ciencias y la aritmética es la reina de las matemáticas...”*

Carl Friedrich Gauss

¡Bienvenido(a)! a la Unidad de Formación “Fundamentos de Aritmética y Aplicaciones Productivas”, a partir del desarrollo del presente contenido podremos conocer como fue el desarrollo y evolución de los números desde la antigüedad hasta los métodos, estrategias y operaciones numéricas de hoy.

Debemos tomar en cuenta que el contenido del tema se desarrolla en el primer de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, por lo que el maestro puede ampliar sus conocimientos sobre el desarrollo y evolución de los números en las culturas antiguas donde además el estudiante puede aplicar sus conocimientos en el contexto en donde vive, para que puedan revalorizar los métodos de cálculo, conteo o unidades de medida que nuestros abuelos o abuelas de la comunidad utilizaban antiguamente.

### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

Cuando los hombres empezaron a contar usando sus dedos, guigarros, marcas en bastones, nudos en una cuerda, partes del cuerpo como unidad de medida y algunas otras formas para ir pasando de un número al siguiente. En el artículo de (Yánes. F., diciembre 2014) ***“Otra Matemática es Posible: Culturas indígenas y Sistemas de Pensamiento”***, el autor nos dice que el sistema matemático de cada cultura en particular está delimitado por su realidad cultural y socioeconómica.

*“En este contexto, el cálculo y las diferentes formas de expresión matemática ayudan a enfrentar situaciones sociales propias de las diferentes realidades culturales, a diferenciar las matemáticas occidentales que tienden a caracterizarse por la ausencia de hechos sociales ligados a realidades culturales”*

Y en el libro de (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su didáctica para maestros”***, sobre las necesidades sociales que resuelven las técnicas de contar, asegura que los métodos

de conteo están ligadas a ciertas necesidades como:

*“comunicar información referente al tamaño (la numerosidad) de las colecciones de objetos (cardinal de la colección), indicar el lugar que ocupa o debe ocupar un objeto dentro de una colección ordenada de objetos (ordinal del objeto)”*

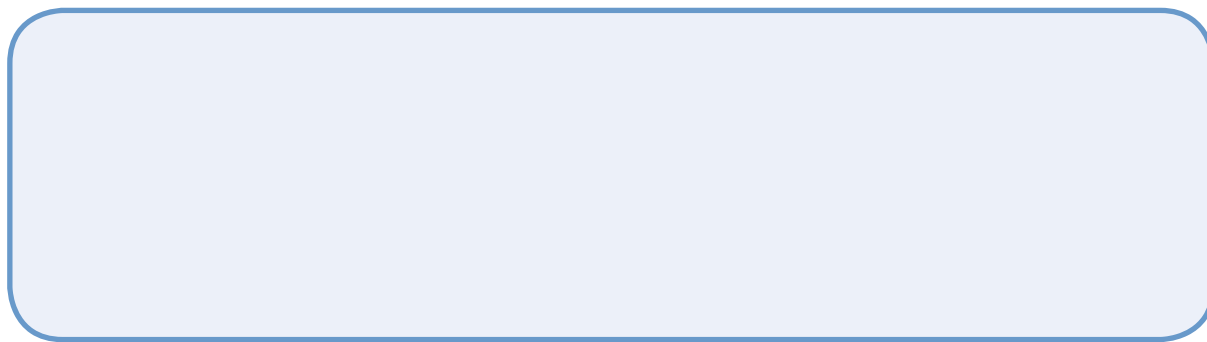
Dándose esto, inclusive desde la prehistoria, cuando trataban de dar respuesta a ciertas interrogantes en cuanto a cantidades, lo que nos hace pensar y que debemos interiorizarnos en situaciones, problemas y necesidades propias de nuestro contexto.

## 1. Números en las Culturas Originarias y Occidentales

A partir de la experiencia vivida, responde al siguiente cuestionamiento:

- Aparte de los números naturales, ¿Qué otros números occidentales y originarias utilizan en el contexto sociocultural donde trabajan?

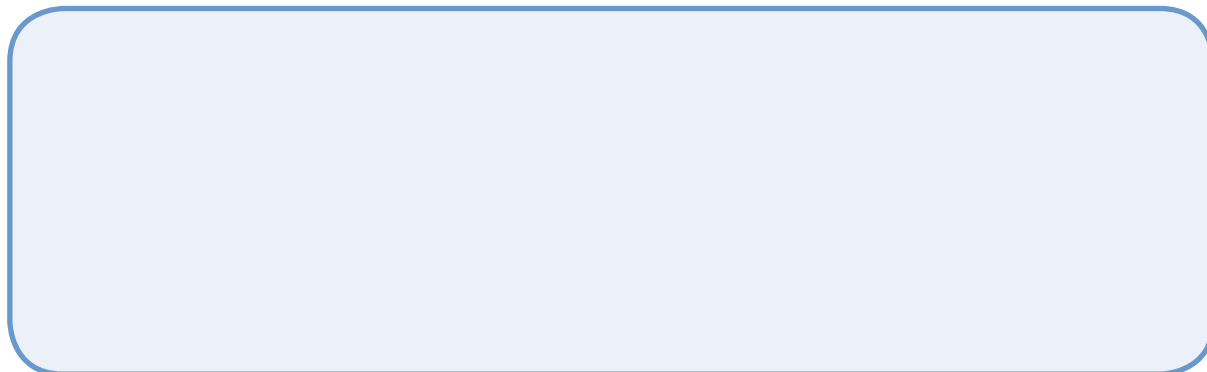
Escribe algunos ejemplos prácticos.



Ahora, junto al tutor interpretamos y observamos las representaciones gráficas de los diferentes números en el texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros”*** (pág. 183 - 186), y respondemos:

- ¿Qué relación existe entre los números de las culturas occidentales con los números naturales que utilizamos en las matemáticas?

Respondemos claramente.



Ahora desarrollemos el ejercicio planteado en la pág. 185. del texto de (Cid E. & Otros, 2003).

¿Cuál es la relación entre los números originarios y occidentales?, Investigamos los números utilizados por las culturas originarias de nuestro contexto.

¿Cómo podemos aplicar los números occidentales y originarios en las prácticas de aula en el marco del MESCP?

## 2. Origen y Estructura del Sistema de Numeración

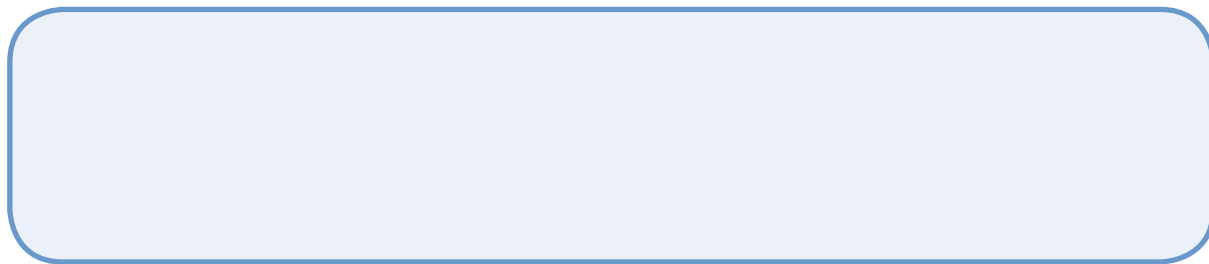
Desde tu criterio personal:

- ¿Cómo se han originado los números en las culturas de nuestro contexto? Escribimos lo que conocemos y sabemos.

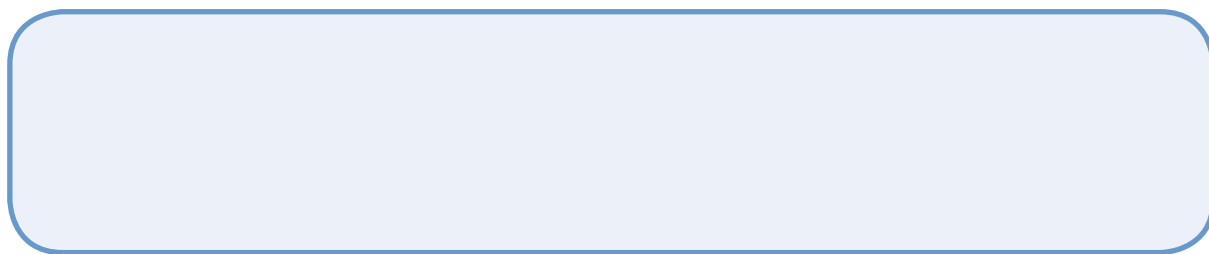
Leamos e interpretemos críticamente el texto (Peterson & Hashisaki, 1969) *“Teoría de la Aritmética”* (pág.15 - 31). Además, paso a paso analizamos los ejemplos propuestos y desarrollamos cada uno de los ejercicios planteados en los diferentes sistemas de numeración en las páginas mencionadas.

A continuación:

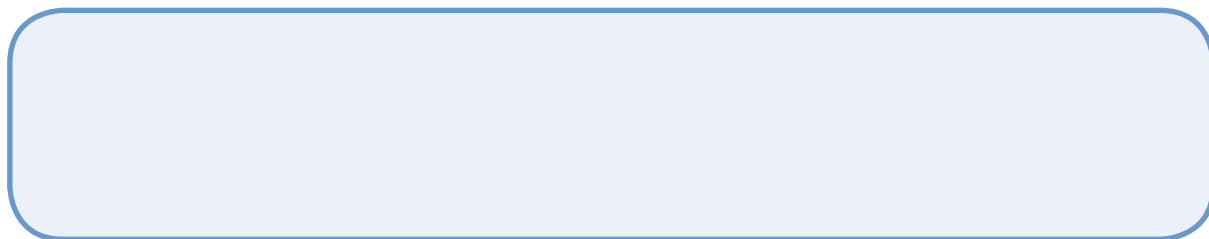
**Sistema jeroglífico egipcios:** Expresamos en numerales egipcios los ejercicios propuestos en (pág. 18 – 19).



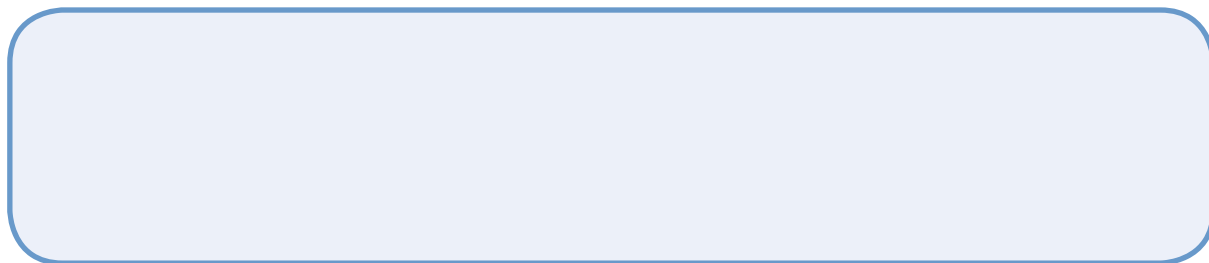
**Sistema romano:** Expresamos en numerales romanos los problemas propuestos en (pág. 21).



**Sistema jónico - griego:** Expresamos en numerales jónico - griego los problemas propuestos en la (pág. 22).



**Sistema hindú - arábigos:** Encontremos el valor de los problemas propuestos en (pág. 26).



**Sistema decimal:** Realicemos los problemas propuestos en (pág. 28 – 30), conforme a las instrucciones.

**Sistema maya:** Escribimos numerales en el sistema maya los problemas propuestos en (pág. 31).

Concluimos respondiendo a las preguntas de (pág. 31 – 32)

En el siguiente cuadro respondemos adecuadamente:

- ¿Cuál es el nivel de aplicabilidad de los sistemas de numeraciones estudiadas?, detallamos ejemplos prácticos del uso de algunos sistemas de numeración en los diferentes espacios.
- ¿Cómo articularíamos los sistemas de numeración con el MESCP? Además, valoremos las ventajas y desventajas en nuestra realidad.

### 3. Conjunto de los Números Naturales

En nuestro entorno social los números naturales son utilizados en una serie de actividades cotidianas. Representemos los diversos usos del número natural con ejemplos prácticos y educativos.

¿Cómo hemos aprendido y cómo deberíamos enseñar los números naturales en los centros educativos?, respondamos a partir de nuestra experiencia

Analicemos el texto (Cid E. & Otros, 2003) “**Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros**” (pág. 178 - 181).

- ¿Cómo surgió el número natural en las culturas originarias? Respondamos en pocas palabras.

Desarrollemos las actividades 1 y 2 de (Rottman & Otros, 2010) “**Matemática para Ingeniería: GUÍA PRACTICO - UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**” (pág. 19 - 20)

Planteamos una o más propuestas metodológicas para trabajar los números naturales en el marco del MESCP.

#### 4. Otros Sistemas de Numeración

Iniciamos observando el Video: ***“Océano Multimedia”*** (min. 8:25 - 12:25). Ahora, comentemos críticamente sobre los equipos de computación y la fábrica de sándwich que acabamos de observar en el video.

Desarrollamos las actividades del texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas Numéricos y su Didáctica para maestros: TALLER DE MATEMÁTICAS”*** (pág. 196-197):

¿Cuáles de los sistemas de numeración estudiadas tienen aplicabilidad con mayor y menor profundidad en educación regular? Respondamos con ejemplos concretos:

## Tema 2

### Operaciones en el Conjunto de Números Naturales



$12 \times 42 = 24 \times 21$
$12 \times 63 = 36 \times 21$
$12 \times 84 = 48 \times 21$
$13 \times 62 = 26 \times 31$
$23 \times 96 = 69 \times 32$
$24 \times 63 = 36 \times 42$
$24 \times 84 = 48 \times 42$
$26 \times 93 = 39 \times 62$
$36 \times 84 = 48 \times 63$
$46 \times 96 = 69 \times 64$
$14 \times 82 = 28 \times 41$
$23 \times 64 = 46 \times 32$
$34 \times 86 = 68 \times 43$
$13 \times 93 = 39 \times 31$

Durante el desarrollo de este tema haremos referencia a las operaciones dentro del conjunto de los números naturales, haciendo énfasis y tomando cuenta que el tema se desarrolla en primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Esto le es de utilidad al maestro para que mediante este tema pueda crear nuevas estrategias y métodos de enseñanza partiendo desde la realidad.

Las operaciones con los números naturales son de gran utilidad y tienen gran aplicabilidad en la vida, por el mismo hecho que él y la estudiante utilizan diariamente estas operaciones, cuando va de compras, cuando hace mediciones, cuando calcula el tiempo y la temperatura, etc., además puede aplicar sus conocimientos sobre el tema y ayudar a que muchos de su comunidad puedan aprender a sumar, restar, multiplicar, etc.

#### Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico

El en aprendizaje-enseñanza de operaciones con números naturales, es importante hacer énfasis en que el o la estudiante aprenda a calcular correctamente. En las operaciones con naturales tal cual nos lo dice el texto (UTN-FRCU), **“Modulo 2: Conjuntos Numéricos”**:



***“No todas las operaciones son siempre posibles en el conjunto de los números naturales... la imposibilidad de resolver una diferencia en la que el minuendo es menor que el sustraendo, por ejemplo:  $5 - 9$  no tiene solución en los números naturales ( $N$ )”***

Al respecto y para su fácil comprensión (Subsecretaría de Educación de Buenos Aires, 2007) ***“Serie Curricular Matemática N°3”***, propone que; la resolución de problemas de sumas, restas y multiplicaciones que impliquen diferentes sentidos de estas operaciones y que involucren diferentes modos de presentación de la información, se la realice a partir de: La resolución de cálculos mentales horizontales de sumas, restas y multiplicaciones, analizando diversas composiciones y descomposiciones posibles de los números para operar con ellos, la investigación de relaciones numéricas y propiedades en la tabla de sumas y la tabla pitagórica y el uso y comparación de diversos procedimientos y algoritmos para resolver sumas, restas y multiplicaciones.

## 1. Adición y Sustracción

Mencionemos algunos algoritmos prácticos que hemos practicado para agilizar las operaciones de sumas y restas, no calculadora (Desde la niñez a la actualidad).

Ahora tomemos contacto con el texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros”*** (Pág. 231-145).

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el sentido de la adición y sustracción de números naturales?
- ¿Por qué es importante apropiarse de las propiedades de suma y resta de  $N$ ?

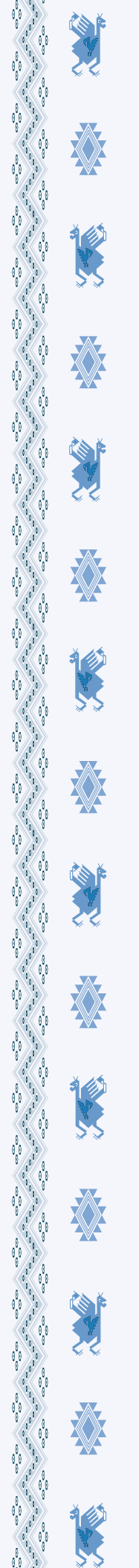
Representemos gráficamente la suma y resta de números naturales en la recta numérica.

Aplicando los momentos metodológicos PTVP, ¿Cuáles serían las actividades prácticas y concretas para abordar las sumas y restas?

## 2. Multiplicación y División

A partir de nuestra experiencia, ¿Cómo interpretamos que la multiplicación es la sucesión de sumas y la división la inversa de la multiplicación?

Interpretemos críticamente las definiciones, procedimientos, propiedades, problemas y algoritmos de la multiplicación y división en el texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros”*** (pág. 269 - 282).



Ahora desarrollemos los ejercicios de la pág. 271 y 272.

Ahora, con un ejemplo desarrolle la multiplicación en “celosía” (algoritmo)

¿Cuáles son los beneficios de apropiarse de los algoritmos de la multiplicación y división de números naturales? Formulemos ejemplos prácticos y cotidianos.

### 3. División Entera, Exacta e Inexacta

Mencionemos detalladamente algunos ejemplos prácticos y concretos de tu contexto que impliquen divisiones exactas e inexactas.

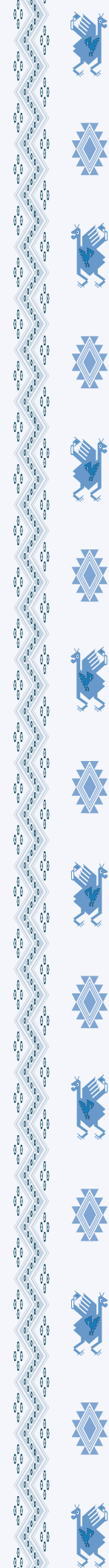
Ahora acudamos al análisis de la lectura del texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros”*** (pág. 273 - 275). Realizamos una síntesis:

¿Cómo valoraríamos las experiencias prácticas y los problemas planteados en los textos propuestos? Expresemos con palabras concretas.

#### 4. Series Aritméticas

Analicemos el contenido de las series aritméticas (Castro P.) ***“Sucesiones y Series”*** (pág. 215 - 221), y ejemplifiquemos las diferencias entre series aritméticas y geométricas.

Dentro de las bibliografías propuestas buscamos ejercicios propuestos y los proponemos, para su resolución:



## Tema 3

### Divisibilidad en los Números Naturales – Teorema Fundamental de la Aritmética

*“Las matemáticas son una ciencia exacta salvo cuando te equivocas”*

*Jaume Perich*

***¿En qué te hace pensar la frase? ¿Cuál crees que su significado, según tu criterio?***

En el tema tres hablaremos y analizaremos sobre la divisibilidad de los números naturales, la divisibilidad se refiere a la parte de la aritmética que estudia las condiciones que tiene los números para ser divisibles por otros. También desarrollaremos lo que se refiere al teorema fundamental de la aritmética el cual afirma que todo entero natural diferente de cero se puede descomponer por un producto de factores primos de forma única.

Para el maestro el tema le es de utilidad para hacer que el estudiante mejore sus habilidades en cuanto la práctica de la división. Tomando en cuenta que este tema debe ser abordado en el primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, el estudiante puede aplicar sus conocimientos cuando quiera realizar divisiones más complejas, o cuando quiera hacer distribuciones equitativas de algún producto, distribución de bienes, etc.

#### Profundización a partir del Diálogo con los Autores y el Apoyo Bibliográfico

En matemática es importante y necesario profundizar el lado científico, para darle después una dirección de aplicabilidad y utilidad en la vida.

El estudio de los múltiplos, de los divisores y de la descomposición factorial de los naturales ha constituido un capítulo fundamental de la aritmética según (Bodi S., 2006) ***“Análisis de la comprensión de Divisibilidad en el conjunto de los Números Naturales”***, hace mención a las proposiciones de Euclides en su obra “Elementos”, donde establece los conceptos de números, parte (Divisor), partes (Partes), Múltiplo y las distintas propiedades de la divisibilidad:

***“...desde la proposición VII-4 a la proposición VII-11, por ejemplo: “Todo número es parte de todo número, el menor del mayor (Proposición 4), Si un número es parte de un número, y otro es la misma parte del otro, la suma será también la misma parte de la suma que el uno del otro (proposición 5)”***

¿Cómo o de qué manera interpretaríamos este texto?

## 1. Definición de Divisor, Multiplicidad y Notación

Escribimos los procedimientos que practicamos para obtener los divisores y múltiplos de un número natural.

Interpretemos el texto (Cid E. & Otros. 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”***, (pág. 287 – 288). Ahora escribamos lo que hemos comprendido sobre divisor, Multiplicidad y Notación.

Señalemos los aspectos que son necesarios apropiarse, a partir del análisis del texto leído.

## 2. Propiedades de la divisibilidad

Escribamos las propiedades de la divisibilidad que se utiliza con mayor frecuencia en la práctica pedagógica.

Interpretemos las propiedades de la divisibilidad en (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”***, luego desarrollamos los ejercicios de la pág. 288.

Planteemos otros 2 problemas y 2 ejercicios que estén dentro del marco del MESCP.

### 3. Criterios de Divisibilidad

¿Qué entendemos por criterios de divisibilidad? Respondamos con palabras concretas.

Interpretemos las definiciones sobre el tema en (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”***, (pág. 288 – 289) y resolvemos los ejercicios de (pág. 289 – 290).

Desde la experiencia práctica pedagógica y el análisis del texto, mencionemos las reglas prácticas más apropiadas para los estudiantes de nuestros contextos.

#### 4. Teorema Fundamental de la Aritmética

Tomando en cuenta la experiencia de docente, ¿Cómo interpretamos o qué significan los corolarios matemáticos?

Interpretamos los corolarios y las demostraciones de (González F., 2004) ***“Teorema Fundamental de la Aritmética”***, (pág. 325 - 330). Formulamos algunos ejemplos de lo que comprendemos.

Demuestre las actividades de (Rottman & otros, 2010) ***“Matemática para Ingeniería: GUIA PRACTICO - UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS”***, (pág. 29 - 30).





## Tema 4

### Semejanzas

Podemos experimentar la aplicación de la aritmética en la vida cotidiana desde los sistemas decimales para medir la distancia y la temperatura hasta la utilización del comercio electrónico y el cálculo del número asistentes a una manifestación.

### Congreso de Matemáticos

*Queremos pizza familiar.  
La mitad con cebolla,  
dos tercios con aceitunas,  
nueve quinceavos con alcaparras,  
cinco octavos con pimientos,  
un octavo con anchoas  
y mucho queso encima de cinco novenos  
de la mitad de la parte con cebolla...*



Dentro de los contenidos del tema están los números racionales los cuales nos permiten expresar medidas, sabiendo que estos pueden ser sumados, restados, multiplicados o divididos (excepto por cero), se recomienda que durante la sesión y las actividades el participante tome en cuenta su experiencia como parte importante de su aprendizaje y aplicación de esta misma en la resolución de ejercicios o demostraciones

Los contenidos del tema son parte del currículo de primero y segundo de Secundaria Comunitaria Productiva. Para el maestro, el tema le sirve para que pueda mejorar en su comunidad el manejo y uso de los números, al mismo tiempo el estudiante puede aplicarlo al ordenar, contar, comparar cantidades y expresar medidas, etc.

### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

Una característica de los números Enteros es la existencia del número negativos. Los números negativos según (Torres. C.) **“Números Enteros: Origen e Historia”**, antiguamente conocidos como “números deudos” o “números absurdos”, datan de una época donde el interés central era la de convivir con los problemas cotidianos a la naturaleza, pero refiriéndose a estos números hace mención de varios autores los cuales a lo largo de la historia han tratado de dar solución a que si estos números existen o no. Hasta fines del siglo XVIII los números negativos no eran aceptados universalmente, por lo que Torres también nos dice:

*“Gerólamo Cardano, en el siglo XVI, llamaba a los números negativos “falsos”, pero en su Ars Magna*

(1545) los estudió exhaustivamente. Jhon Wallis (1616 - 1703), en su *Aritmética Infinittum* (1655), “demuestra” la imposibilidad de su existencia diciendo que “esos entes tendrían que ser a la vez mayores que el infinito y menores que cero”. Leonardo Euler es el primero en darles estatuto legal, en su *Anteitung Zur Algebra* (1770) trata de “demostrar” que  $(-1) \cdot (-1) = +1$ ; argumentaba que el producto tiene que ser  $+1$  ó  $-1$  y que, sabiendo que se cumple  $(1) \cdot (-1) = -1$ , tendrá que ser:  $(-1) \cdot (-1) = +1$ ”.

Estos números fueron la controversia de muchos matemáticos chinos, griegos e hindúes, por lo que son realmente se convierten en una característica muy importante de los números enteros.

## 1. Números Enteros y Operaciones

Comenten y saquen conclusiones:

- ¿Para qué se utiliza el termómetro clínico?
- ¿Escuchaste alguna vez noticias que dice: “la temperatura bajó cinco grados bajo cero”?

Interpretemos los gráficos y definiciones de (CENS, 2011) “**Matemática Primer Año, Módulo 3**”, (pág. 53 - 60). Luego desarrollamos los problemas de (pág. 57 – 58).

Ejemplifiquemos ocho posibilidades de sumas y restas de números enteros.

Realicemos los ejercicios de (CENS, 2011) *“Matemática Primer Año, Módulo 3”*, (pág. 51 - 52).

Planteemos ejemplos prácticos para iniciar la enseñanza de los números enteros a los estudiantes.

## 2. Número Racional Positivo

Observamos el Video: AUDIO VISUAL *“OCEANO MULTIMEDIA II”* (min. 04:40 - 07:17) comparamos con otras actividades prácticas de nuestros contextos.

Analizamos los ejemplos del texto (Cid E. & Otros, 2003) *“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”* (pág. 319 - 320). Ahora desarrollemos los ejercicios de (pág. 320 - 321).

¿Cuál es la aplicabilidad de los números racionales positivos en la cotidianidad?

### 3. Fracción, clasificación y propiedades de números racionales

En el video que observamos anteriormente, ¿Cómo surgen los números fraccionarios? Planteamos ejemplos con actividades de aula:

Acudamos a la lectura y análisis del texto (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”*** (pág. 321 - 322). Ahora, resolvemos los problemas de la pág. 49 de (Rottman & Otros, 2010) ***“Matemática para Ingeniería: GUIA PRACTICO - UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS”***.



De acuerdo a la lectura, ejemplifiquemos los tipos de fracciones y sus propiedades.

#### 4. Operaciones con fracciones

En el contexto de nuestro trabajo identificamos distintos usos de las fracciones que se ponen en juego y expresamos algún tipo de representación gráfica.

Desarrollamos los ejercicios y problemas de (Cid E. & Otros, 2003) *“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”*, (pág. 329 - 330).

¿Cómo se articularía los problemas resueltos a las prácticas cotidianas en el marco de MESCP?

## 5. Número decimal y clasificación

Antes de iniciar con la teoría, Observemos el video: AUDIO VISUAL ***“OCEANO MULTIMEDIA”*** (min. 23:05 - 29:22). ¿Cuál nuestro criterio al respecto de video?

Ahora, para comprender la fracción generatriz de un número decimal, analicemos (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”***, (pág. 353 – 360), y justifiquemos las diferencias y similitudes entre fracción decimal y número decimal.

Desarrollamos los ejercicios de la pág. 360 de (Cid E. & Otros, 2003) ***“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”***.

¿Cómo se puede incorporar los ejercicios que desarrollamos como problemas cotidianos del contexto?

## 6. Operaciones con números decimales

Planteemos actividades prácticas cotidianas que se desarrollan a través de las operaciones con números decimales.

Interpretemos los procedimientos de las operaciones con números decimales de (Cid. E. & Otros, 2003) *“Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros”*, (pág. 362 – 364).

Ahora resolvamos los ejercicios de la pág. 363.

Los ejercicios que acabamos de resolver, los convertimos en problemas de la vida cotidianos.

## Tema 5

### Potenciación y Radicación

*Un poco de historia:*

*Los babilonios utilizaban la elevación a potencia como auxiliar a la multiplicación, y los griegos sentían especial predilección por los cuadrados y cubos, Renato Descartes (1596-1650) introdujo la notación  $x$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ . La palabra raíz proviene del latín *radix*, pero aun así la radicación fue conocida por los hindúes y por lo árabes mucho antes que por los romanos. Las reglas para extraer raíces cuadradas y cúbicas aparecieron por primera vez en textos hindúes.*

La potenciación es una operación aritmética que tiene por objeto multiplicar por sí mismo un número al que lo llamamos base, tantas veces como lo indica otro número llamado exponente y la radicación es la operación inversa a la potenciación, que consiste en hallar la base conociendo el exponente y la potencia, esto le sirve al maestro para que él pueda mejorar sus estrategias de enseñanza, y mostrar al estudiante nuevas formas de aprender, creando estrategias motivadoras en el aprendizaje desde el contacto con la realidad y el contexto.

El contenido forma parte del desarrollo curricular del primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. El estudiante puede aplicarlo cuando tenga que realizar multiplicaciones en las que el dato sea repetitivo en el caso de potenciación, o cuando necesite simplificar algunas cantidades o mediciones, esto en el caso de radicación.

#### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

##### 1. Potenciación y propiedades

A partir nuestra experiencia, expresamos los elementos de una potencia y la potenciación como una expresión inversa de la radicación.



Interpretamos los mapas conceptuales de (CENS, 2003) *“Matemática Primer Año, Módulo 3”*, (pág. 63 - 67).

Ahora, proponemos ejemplos que requieren aplicar las propiedades de la potenciación.

Entre los trabajos de las diapositivas: *“Potencias de Exponente Entero”* ¿Cuál es nuestra apreciación en la aplicación de las NTIC's?

## 2. Cuadrado y cubo perfecto

A partir de la palabra perfecto, ¿Cuál es el criterio sobre un cuadrado y cubo perfecto? Plan-teemos potencias que cumplan el criterio.

Expresamos las características para que un número sea cuadro y cubo perfecto.

### 3. Radicación y propiedades

A partir de la experiencia pedagógica expresamos la radicación como operación inversa a la potenciación.

Interpretemos definiciones de (pág. 67 - 69) y efectuamos los ejercicios propuestos en (CENS, 2003) ***“Matemática Primer Año, Módulo 3”***, (pág. 71 – 72).

Formulemos ejemplos con procedimientos de la aplicación de las propiedades de la radicación.

### 4. Procedimiento para extraer la raíz cuadrada de un número

Sin utilizar la calculadora. ¿Cómo extraemos un número del radical? Explicamos a partir de nuestra experiencia práctica.

Ahora estudiamos paso a paso el algoritmo propuesto en (SENATI) *“Estudios Generales, Matemática T.O parte 01”*, (pág. 168 - 169). Una vez comprendido realicemos los ejercicios del mismo libro (pág. 171 – 172). Verificando los resultados con la calculadora.

## 5. Operaciones con radicales

Previamente observemos el desarrollo de las operaciones en las diapositivas: *“Radicales”*.

¿Qué otros procedimientos de operaciones con radicales practican con sus estudiantes?

Ahora resolvemos los ejercicios de (SENATI) *“Estudios Generales, Matemática T.O parte 01”*, (pág. 184 - 185).

Comparemos los procedimientos de las operaciones con los de (UNEFA) *“Matemática – Radicación”* (pág. 15 - 37). Investiguemos otros procedimientos prácticos.

## Tema 6

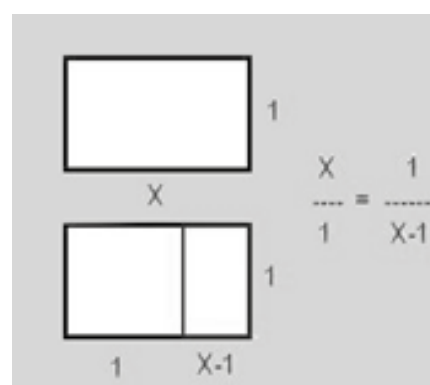
### Razones y Proporciones y la Redistribución de los Productos y Bienes de la Comunidad

¿Sabías que...?

#### PROPORCIÓN ÁUREA

Según los conocedores de arte, la forma rectangular que produce mayor sensación de armonía y belleza es la llamada proporción áurea, la cual se obtiene agregando a un cuadrado un rectángulo adicional de modo que tenga la misma proporción que el rectángulo completo.

De esta condición obtenemos la relación  $x/1 = 1/(x-1)$  que nos lleva a la ecuación  $x^2 - x = 1$  cuya solución es también un número irracional  $x=1.618033989.....$



Las razones son el resultado de la comparación de dos cantidades en una misma unidad de medida, sin embargo, las proporciones es la igualdad de dos razones siendo estas de la misma clase y teniendo el mismo valor formando estas cuatro una proporción.

La utilidad de estas y su aplicación es variada, por ejemplo, en ingeniería para hacer escalas o en finanzas, esto puede servir para que el maestro pueda ayudar a su comunidad en distintas situaciones que pueden presentarse.

El tema se debe ser desarrollado en segundo año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, por lo que la aplicabilidad en la vida, el estudiante lo puede hacer al distribuir y comparar cantidades en una construcción o algún tipo de trabajo en el que se requiera el uso del contenido, y al igual que el maestro, el estudiante puede apoyar a su comunidad o contexto en el que vive.

#### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

##### 1. Razones y proporciones

¿Cuál es la concepción de una razón y una proporción, sin considerar si es aritmética o geométrica? Respondemos a partir de nuestra experiencia.

Interpretemos críticamente las conceptualizaciones y los ejemplos en (Paredes P. & Ramírez M., 2009) *“Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática”* (pág. 23 - 25). Formulemos ejemplos de Razón Aritmética y Geométrica. Asimismo, Proporcionalidad Directa, Inversa y Compuesta.

¿En qué medida ayuda resolver problemas cotidianos el análisis y aplicación de razones y proporciones?

## 2. Proporción aritmética

Exponemos nuestra experiencia en los procesos formativos, demostrando la diferencia entre proporción aritmética y geométrica.

Interpretemos las definiciones y ejemplos en (Paredes P. & Ramírez M., 2009) *“Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática”*, (pág. 26).

Las actividades 2.2 de la pág. 30 en el texto citado, invertimos a problemas cotidianos y resolvamos.

### 3. Proporción Geométrica

¿Cómo podemos asegurar si una proporción realmente lo es? Recordemos algunos ejemplos y demostramos los mismos en el siguiente cuadro:

Cuál nuestra percepción a los casos planteados en (Paredes P. & Ramírez M., 2009) ***“Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática”*** (pág. 26 - 30).

Considerando que la metodología de aula en el MESCP tiene cuatro momentos, planteemos actividades concretas y prácticas a desarrollar con los estudiantes.



#### 4. Propiedades de las proporciones

¿Recuerdan algunas propiedades fundamentales de las proporciones? Mencionemos lo que recordamos. ¡Adelante!

Analizamos las propiedades y el desarrollo de los ejemplos en (Océano Multimedia) ***“Enciclopedia Audiovisual – Educativa, Matemáticas”*** (Pág. 73 - 75).

En el marco del MESCP, ¿Cuál nuestra propuesta para armonizar los ejemplos en los problemas de la vida cotidiana?

## 5. Porcentaje

Con la ayuda del tutor, verifiquemos la asistencia de los participantes del curso y expresemos en porcentajes.

Plantee problemas de tu contexto con relación a la lectura en (Paredes P. & Ramírez M., 2009) *“Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática”* (pág. 31 - 33).

## 6. Interés simple, análisis de fórmulas

En los contextos donde trabajamos, ¿Cómo percibimos las prácticas de intereses en las ganancias de préstamos económicos? Puntualicemos sobre la capitalización:

Interpretemos las fórmulas aplicadas en (Castagna. A.) *“Matemática Financiera”* (pág. 4 - 8). Ahora, formulemos nuevos problemas cotidianos y solucionemos.



# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Las Concreciones reflejan la puesta en acción los procesos teóricos y prácticos abordados durante las sesiones presenciales y de autoformación. Para reafirmar ello realizamos lo siguiente:

## 1. Autoformación para profundizar las lecturas complementarias:

Para concretizar el proceso de autoformación, tomamos en cuenta las lecturas recomendadas para profundizar los conocimientos de la Unidad de Formación. De igual manera vemos y analizamos detenidamente los videos, y realizamos los ejercicios prácticos que deben ser resueltos a la brevedad posible. Lecturas complementarias de profundización:

- Subsecretaria de Educación de Buenos Aires. (2007). “Serie Curricular Matemática N°3 A. Operaciones con Números Naturales (1ra Parte)”.
- Cid E. & Otros, (2003) “Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros”. Editores Facultad de Ciencias. Canadá.
- González F. (2004), “Teorema Fundamental de la Aritmética”. Universidad de Cádiz.
- Rottman & Otros (2010), “Matemática para ingeniería”.
- Paredes P. & Ramírez M. (2009) “Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática”, Segunda Edición. Santiago, Chile.

## 2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto:

Al Maestro o la Maestra, para concretizar las practicas pedagógica en aula, se recomienda tomar en cuenta los objetivos del Proyecto Socio-productivo de la Unidad Educativa, en el marco del Modelo Educativo Socio-comunitario, y realizar las siguientes actividades:

- a) Elaboren conjuntamente con los estudiantes materiales para desarrollar temas de los Fundamentos Aritméticos aplicadas a las actividades productivas y evidencien sus efectos a través de la puesta en acción sus Planificaciones de Aula.
- b) Socialice los productos a la comunidad, y tanto las y los estudiantes como el maestro (a) realicen una entrevista sobre qué le pareció el trabajo, a: el o la directora de la Unidad

c) Escribe tu experiencia vivida en los diferentes momentos de la implementación de la Planificación Curricular de Aula y los efectos de los materiales.

This image shows a full page of handwriting practice paper. It features multiple rows of horizontal lines. Each row consists of three lines: a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line. The paper has rounded corners and a light blue border. There are no markings or text on the page.

Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal lines (top, middle, and bottom) for text entry.

Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal lines (top, middle dotted, bottom) on a light blue background.



Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal dotted lines on a light blue background.



Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal dotted lines on a light blue background.



Handwriting practice area with 20 sets of three horizontal lines (top, middle, and bottom) for letter formation.



En este espacio adjunte las planificaciones curriculares implementadas con el Visto Bueno del Director(a) de la Unidad Educativa, además de las fotografías y otros elementos que puedan ser evidencia del trabajo de concreción





# Orientaciones para la Sesión de Socialización



Durante todo este proceso de formación planteado en la presente guía a través de diferentes actividades formativas, debe tener como resultado la apropiación de los contenidos abordados.

El tutor/a a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación “Fundamentos de Aritmética y Aplicaciones Productivas”, de acuerdo a los siguientes parámetros:

## **Evaluación de Evidencias**

- El tutor a cargo debe hacer la revisión de toda la evidencia de la realización de las actividades realizadas a partir de la bibliografía propuesta en la guía y otras que hubiesen sido sugeridas.
- También están las evidencias de la concreción, como ser: actas, videos, fotografías, cuadernos de campo, apuntes (considerando que los apuntes son la producción propia del participante), planes de desarrollo curricular, etc.

## **Evaluación de la socialización de la concreción**

- Se debe socializar como y a partir de qué se hizo la articulación de los contenidos con la malla curricular, el plan de clase y el proyecto Sociocomunitario de la Unidad Educativa.
- El uso y construcción de materiales y su adecuación a los contenidos.
- La aceptación e involucramiento de la comunidad en el trabajo realizado.
- El o los productos tangibles e intangibles, que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.

## **Evaluación Objetiva:**

- Será una evaluación individual, en donde el participante debe tomar en cuenta todo lo relacionado con los siguientes temas o contenidos:
  - a) Sistemas de numeración.
  - b) Operaciones y divisibilidad en el conjunto de los números naturales.
  - c) Números enteros y racionales.
  - d) Razones y proporciones.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

<b>SER</b>	- Genera armonía durante el trabajo y la aplicación de su actividad de concreción.
<b>SABER</b>	- Genera y promueve respeto mutuo en los participantes y los colaboradores de la concreción, con la comunidad, la naturaleza y el cosmos. - Desarrolla en los estudiantes el razonamiento concreto de los contenidos correspondientes a la Unidad de Formación, demostrándolo en la Concreción.
<b>HACER</b>	- Realiza investigaciones correspondientes de los saberes y conocimientos matemáticos de nuestras y otras culturas.
<b>DECIDIR</b>	- Recupera y revaloriza el aporte científico y tecnológico que hicieron nuestros ancestros. - Trabaja en la transformación su comunidad hacia el vivir bien.

## Bibliografía

- Castagna, A., "Matemática Financieras". Uruguay.
- CENS Universidad Tecnológica Nacional. (2011). "Matemática Primer año - Módulo 3". Buenos Aires - Argentina: edUTecNe.
- Cid E. & Otros, (2003). "Sistemas Numéricos y su Didáctica para maestros". Granada: Repro-Digital.
- Gonzáles, F. (2004). Apuntes de Matemática Discreta, "Fundamental de la Aritmética". Cadiz: UCA.
- Océano Multimedia. "Matemáticas Volumen 1: Océano Grupo Editorial".
- Paredes, P. & Ramírez, M. (2009). "Apuntes de preparación para la Prueba de Selección Universitaria, Matemática", Segunda Edición. Santiago, Chile.
- Peterson, J. & Hashisaki, J. (1969). "Teoría de la Aritmética". México: Limusa-Wiley, S.A.
- Rottman, R. & Otros., (2010). "Matemática para Ingeniería". Guatemala.
- SENATI-Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial. "Estudios Generales Matemática T.O."
- Stewart, I." Historia de las matemáticas en los últimos 10000 años". Barcelona: Critica.
- Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana UNEFA. Lecturas de Apoyo Didáctico de la Unidad Curricular: "Matemática". Caracas, Venezuela.
- Yánes F. & Yánes M. (diciembre 2014). "Otra Matemática es Posible: culturas indígenas y sistemas de pensamiento".
- UTN-FRCU. "Módulo 2: Conjuntos Numéricos". Seminario Universitario – Matemática.
- Subsecretaría de Educación de Buenos Aires. (2007). "Serie Curricular Matemática N°3 A. Operaciones con Números Naturales (1ra Parte)".
- Bodi S. (2006). "Análisis de la comprensión de Divisibilidad en el conjunto de los Números Naturales". Universidad de Alicante: Alicante.
- Castro, P., "Sucesiones y Series"
- Torres. C., "Números Enteros: Origen e Historia".
- Buitrago. M. & Mojica. D. (2007). "Razones y Proporciones y su conexión con otras Áreas". Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias: Bucaramanga.

# Anexo

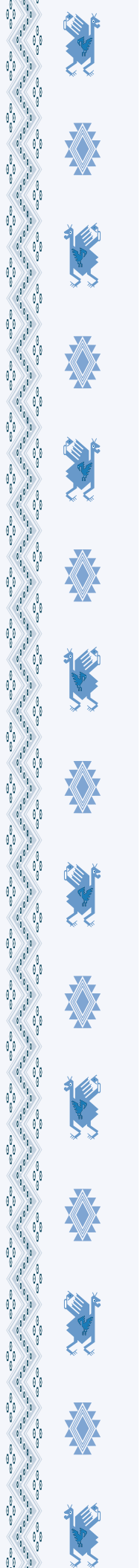
## ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA

### UNIDAD DE FORMACIÓN: FUNDAMENTOS DE ARITMÉTICA Y APLICACIONES PRODUCTIVAS

Temas	Utilidad para el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
Los números en las culturas originarias y occidentales como sistemas complementarios	El contenido del tema se desarrolla en primero de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Al maestro le sirve para ampliar sus conocimientos sobre el desarrollo y evolución de los números en las culturas antiguas.	Este contenido puede aplicarse en el contexto en donde vivimos, por ejemplo, revalorizando los métodos de cálculo, conteo o unidades de medida que nuestros abuelos o abuelas utilizaban.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Números en las culturas originarias y occidentales.</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros V</i> (pág.183 a 186) OBLIGATORIA</li> <li>- Origen y Estructura del Sistema de Numeración.</li> <li>- Conjunto de los números Naturales.</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros</i> (pág. 178 a 181). OBLIGATORIA</li> <li>- Otros Sistemas de Numeración.</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros</i> (pág.186 a 196) OBLIGATORIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carlos Torres Ninahuanca1. Números Enteros. Origen e Historia.</li> <li>- Stewart, Ivan. Historia de las Matemáticas en los últimos 10.000 años</li> <li>- VIDEO AUDIO VISUAL Historia y Evolución de los Sistemas Numéricos.</li> <li>- Roberto Rottman &amp; otros (2010). Matemática para ingeniería.</li> <li>- VIDEO AUDIO VISUAL "OCEANO MULTIMEDIA" (De 8:25 a 12:25)</li> <li>- Carlos Torres Ninahuanca: Números Enteros: Origen e Historia, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. <a href="http://edumate.wordpress.com">http://edumate.wordpress.com</a></li> <li>- Yánes F. &amp; Yánes M. (Diciembre 2014). Otra Matemática es Posible: culturas indígenas y sistemas de pensamiento.</li> <li>- Cid, E. &amp; Otros. (2003). <i>Sistemas numéricos y su didáctica para Maestros</i>. Universidad de Granada: Granada.</li> </ul>
Operaciones en el conjunto de números naturales	El tema se desarrolla en primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Para el maestro le es de utilidad para que pueda crear nuevas estrategias y métodos de enseñanza partiendo desde la realidad.	Los usos de las operaciones con los números naturales son de gran utilidad y aplicabilidad en la vida. El estudiante aplica diariamente estas operaciones, cuando va de compras, cuando hace mediciones, cuando calcula el tiempo y la temperatura, etc., además puede aplicar sus conocimientos sobre el tema y ayudar a que muchos de su comunidad aprendan estas operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adición y sustracción</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros</i> (pág. 231 a 245). OBLIGATORIA</li> <li>- Multiplicación y División</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros</i> (pág. 269 a 282). OBLIGATORIA</li> <li>- División entera exacta e inexacta</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: <i>Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros</i> (pág. 273 a 275). OBLIGATORIA</li> <li>- Series aritméticas</li> <li>- Castro P. Luís. <i>Sucesiones y Series</i> (pág. 215 a 221) OBLIGATORIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eva Cid, Juan D. Godino y Carmen Batanero: (2003) <i>Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros</i>. Editores Facultad de Ciencias. Canadá. Castro P. Luís. <i>Sucesiones y Series</i>. <a href="http://www.fic.umich.mx/%7Zelcastro">www.fic.umich.mx/%7Zelcastro</a></li> <li>- CHAPTER 11.177. <i>Discovering Advanced Algebra Condensed Lessons in Spanish</i></li> <li>- UTN-FRCU. Módulo 2: <i>Conjuntos Numéricos</i>. Seminario Universitario – Matemática.</li> <li>- Subsecretaría de Educación de Buenos Aires. (2007). <i>Serie Curricular Matemática N°3 A. Operaciones con Números Naturales (1ra Parte)</i>.</li> </ul>

Divisibilidad en los números naturales - Teorema Fundamental de la aritmética	El tema debe ser abordado en el primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Para el maestro el tema le es de utilidad para hacer que el estudiante mejore sus habilidades en cuanto al uso de división.	El estudiante puede aplicar el tema cuando quiera realizar divisiones más complejas, o cuando quiera hacer distribuciones equitativas de algún producto o repartición de bienes, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de divisor, Multiplicidad y Notación</li> <li>- Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (Pág. 287) OBLIGATORIA</li> <li>- Propiedades de la divisibilidad</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (Pág. 288). OBLIGATORIA</li> <li>- Criterios de divisibilidad</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 288 a 289). OBLIGATORIA</li> <li>- Teorema fundamental de la aritmética</li> <li>- Francisco J. González Gutiérrez: Teorema Fundamental de la Aritmética (pág. 325 a 329) OBLIGATORIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eva Cid, Juan D. Godino y Carmen Batanero: (2003) Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros. Editores Facultad de Ciencias. Canadá.</li> <li>- Francisco J. González Gutiérrez. (2004). Teorema Fundamental de la Aritmética. Universidad de Cádiz.</li> <li>- Roberto Rottman &amp; otros (2010). Matemática para ingeniería.</li> </ul>
Divisibilidad en los números naturales - teorema fundamental de la aritmética	El tema debe ser abordado en el primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Para el maestro el tema le es de utilidad para hacer que el estudiante mejore sus habilidades en cuanto al uso de división.	El estudiante puede aplicar el tema cuando quiera realizar divisiones más complejas, o cuando quiera hacer distribuciones equitativas de algún producto o repartición	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de divisor, Multiplicidad y Notación</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (Pág. 287) OBLIGATORIA</li> <li>- Propiedades de la divisibilidad</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (Pág. 288). OBLIGATORIA</li> <li>- Criterios de divisibilidad</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 288 a 289). OBLIGATORIA</li> <li>- Teorema fundamental de la aritmética</li> <li>- Francisco J. González Gutiérrez: Teorema Fundamental de la Aritmética (pág. 325 a 329) OBLIGATORIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eva Cid, Juan D. Godino y Carmen Batanero: (2003) Sistemas Numéricos y su didáctica para maestros. Editores Facultad de Ciencias. Canadá.</li> <li>- Francisco J. González Gutiérrez. (2004). Teorema Fundamental de la Aritmética. Universidad de Cádiz.</li> <li>- Roberto Rottman &amp; otros (2010). Matemática para ingeniería.</li> </ul>
Números enteros y números racionales. Su utilidad en la vida cotidiana.	Los contenidos del tema se son parte del currículo de primero y segundo de secundaria Comunitaria Productiva. Al maestro le es de gran utilidad el tema, para que pueda mejorar en su comunidad el manejo y uso de los números.	El estudiante puede aplicarlo al ordenar, contar comparando cantidades y expresar medidas, por lo que su uso y aplicabilidad es amplia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Números enteros y operaciones</li> <li>- CENS N° 451: Matemática Primer Año, Módulo 3 (pág. 53 a 60) OBLIGATORIA</li> <li>- Número racional positivo</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 319 a 320). OBLIGATORIA</li> <li>- Fracción, clasificación y Propiedades de números racionales.</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 315 a 322). OBLIGATORIA</li> <li>- Operaciones con fracciones</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 323 a 329). OBLIGATORIA</li> <li>- Número decimal y clasificación</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (pág. 353 a 356). OBLIGATORIA</li> <li>- Obtención de la fracción generatriz de un número decimal.</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (De la pág. 356 a 360). OBLIGATORIA</li> <li>- Operaciones con números decimales</li> <li>- E. Cid, J. D. Godino y C. Batanero: Sistemas numéricos y su Didáctica para Maestros (De la pág. 362 a 364). OBLIGATORIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VIDEO AUDIO VISUAL "OCEANO MULTIMEDIA II" (De 04:40 a 07:17)</li> <li>- VIDEO AUDIO VISUAL "OCEANO MULTIMEDIA (De 04:18 a 06:48)</li> <li>- Roberto Rottman &amp; otros (2010). Matemática para ingeniería.</li> <li>- VIDEO AUDIO VISUAL "OCEANO MULTIMEDIA (De 22:24 a 29:12)</li> <li>- Bodi S. (2006). Análisis de la comprensión de Divisibilidad en el conjunto de los Números Naturales. Universidad de Alicante: Alicante.</li> </ul>

Potenciación y Radicación	El contenido del tema es parte del desarrollo curricular del primer curso de Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Este tema le sirve al maestro para mejorar sus estrategias de enseñanza, y mostrar al estudiante nuevas formas de aprender.	Puede aplicar cuando tenga que realizar multiplicaciones en las que el dato sea repetitivo, por ejemplo, si tiene una caja con 10 pequeños paquetes de galletas donde cada paquete contiene 10 unidades de galletas, y el estudiante desea saber cuántas unidades de galletas hay en total. Al igual que este ejemplo la aplicación del tema es muy variado.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Potenciación y propiedades CENS N° 451: Matemática Primer Año, Módulo 3 (pág. 63 a 67) OBLIGATORIA</li><li>- Cuadrado y cubo perfecto Lexus Editores: Aritmética (pág. 213 a 219) OBLIGATORIA</li><li>- Radicación y propiedades CENS N° 451: Matemática Primer Año, Módulo 3 (pág. 67 a 69) OBLIGATORIA</li><li>- Procedimiento para extraer la raíz cuadrada de un número SENATI: Estudios Generales, Matemática T.O parte 01 (pág. 167 a 172) OBLIGATORIA</li><li>- Operaciones con radicales SENATI: Estudios Generales, Matemática T.O parte 01 (pág. 178 a 183) OBLIGATORIA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- UNEFA – Matemática – Radicación.</li><li>- Presentaciones en Power Point – Radicales</li><li>- Torres. C. Números Enteros: Origen e Historia.</li></ul>
---------------------------	---	--	---	---









**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**