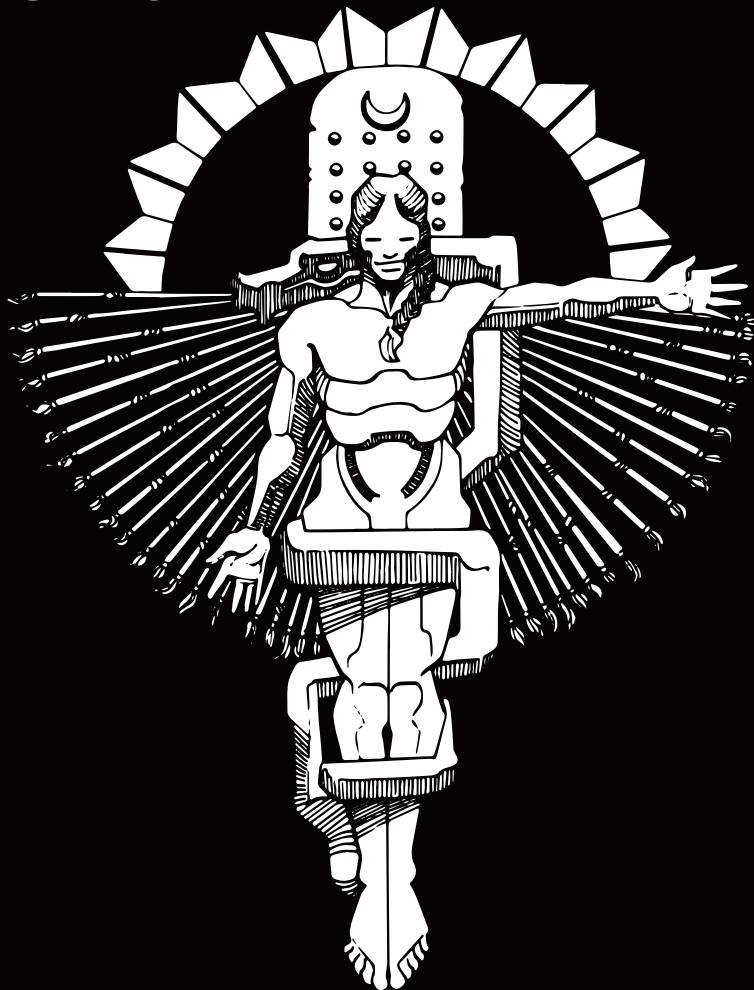


ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN BASADO EN LA KILLA TAPTANA

PhD. Marco Vinicio Vásquez Bernal

Msc. Rosa Ildaura Troya Vásquez

PhD. Miguel Alejandro Orozco Malo



COLECCIÓN: TAPTANA, CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO EN LOS SABERES ANCESTRALES
VOLUMEN III

ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN BASADO EN LA KILLA TAPTANA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN (UNAE)

Rebeca Castellanos Gómez, PhD.

Rectora

Luis Enrique Hernández Amaro, PhD.

Vicerrector de Formación

Graciela de la Caridad Urias Arbolaez, PhD.

Vicerrectora de Investigación, Innovación y Postgrados

*UNIVERSIDAD INTERCULTURAL DE LAS NACIONALIDADES Y PUEBLOS INDÍGENAS
AMAWTAY WASI (UNPIAW)*

Pablo Pomboza

Rector

Ángel Ramírez

Vicerrector de Investigación y Vinculación con la Sociedad

John Antón Sánchez

Vicerrector Académico

*ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN LA CIENCIA Y
LA CULTURA (OEI)*

Mariano Jabonero

Secretario General de la OEI

Econ. Sara Jaramillo Idrobo, MBA.

Directora, oficina de la OEI en Ecuador

Henry Ulloa Buitron,

Técnico de proyectos, oficina de la OEI en Ecuador.

CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA NUCLEO DEL CAÑAR (CCE)

Ing. Juan Álvarez Fernández

Director del Núcleo Provincial

Edición y Diseño CCE- Núcleo del Cañar

Obra arbitrada por pares de doble ciego

Autor de Ilustración de Portada

Antonio Bermeo Cabrera

Diseño y Diagramación

Dis. Edwin Tenesaca - Congraf

Impresión

Congraf

COLECCIÓN: TAPTANA, CONOCIMIENTO

MATEMÁTICO EN LOS SABERES ANCESTRALES

ISBN de la Colección: 978-9942-798-27-5

Volumen 3: ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN

ISBN: 978-9942-798-30-5

Autores:

Marco Vinicio Vásquez Bernal, PhD

Docente Investigador de la UNAE

Rosa Ildaura Troya Vásquez, Msc

Docente Investigador de la UNAE

Miguel Alejandro Orozco Malo, PhD

Docente Investigador de la UNAE

RECONOCIMIENTO

Por el valioso apoyo a este trabajo se agradece la colaboración de:

Mgtr Patricia Villavicencio, Docente de la unidad educativa 16 de abril

Mgtr Vilma Gonzales, Docente investigador de la UNAE

Mgtr Adriana Morocho, Docente de la unidad educativa 16 de abril

Mgtr Patricia Cajamarca, Docente de la unidad educativa 16 de abril

Mgtr. Silvana Ávila, Docente de la unidad educativa 16 de abril.

Mgtr Tania Gonzales, Docente escuela de innovación UNAE

Mgtr María Augusta Calle, Docente escuela de innovación UNAE

Mgtr. Lourdes Ramírez, Docente escuela de innovación UNAE

Este documento fue elaborado en el marco del convenio interinstitucional específico de cooperación interinstitucional, entre la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Oficina de Ecuador - OEI, la Universidad Intercultural de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas Amawtay Wasi y la Universidad Nacional de Educación – UNAE, firmado el 24 de junio de 2022.

Las opiniones expresadas en este documento, que no han sido sometidas a revisión editorial de la OEI, son de exclusiva responsabilidad de los autores, y pueden no coincidir con las de la OEI.

© Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
oei.int

Índice

ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN BASADO EN LA KILLA TAPTANA

Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| CONCEPTO DE DIVISIÓN | 5 |
| PARTES DE LA DIVISIÓN | 12 |
| ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN | 12 |
| TALLER DE APLICACIÓN | 16 |

PRÓLOGO

En el marco del convenio específico de cooperación interinstitucional, entre la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, oficina de Ecuador - OEI, la Universidad Intercultural de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas Amawtay Wasi y la Universidad Nacional de Educación – UNAE, se trabajó en el proyecto “Propuestas de innovación educativa e interculturalidad”, que tuvo como objetivo el de promover espacios de investigación y formación para docentes que fortalezcan sus competencias en innovación educativa e interculturalidad. Como resultado de esta acción interinstitucional y después de un arduo y riguroso trabajo de investigación académica y científica, liderada por docentes de las dos universidades, se han construido y diseñado cuatro cartillas pedagógicas: 1) Contador Cañari, 2) Abaco Shuar, 3) Algoritmo práctico de la división basado en la Killa-Taptana y 4) Operatividad de la Killa Taptana, que se ponen a disposición de los docentes del Ecuador y la región, que les interesa innovar en sus aulas e introducir en sus prácticas docentes recursos educativos interculturales.

Las cartillas pedagógicas contienen estrategias didácticas y ayudas pedagógicas para los docentes, que desean estimular el aprendizaje de sus estudiantes, a través de herramientas ancestrales; como el contador cañari, la killa taptana y el ábaco shuar, convirtiéndolos en recursos potentes que facilitan la adquisición y la comprensión de las operaciones básicas del cálculo y el razonamiento matemático, todo esto con un alto contenido intercultural y lúdico, que le dan ese agregado innovador a este recurso educativo.

Con las cartillas pedagógicas también se busca motivar en los docentes el interés por la investigación y el descubrimiento de aquellas herramientas ancestrales, que se corresponden con la riqueza cultural y científica de los pueblos andinos, que necesitan ser recuperados e incorporados en las prácticas educativas cotidianas, haciendo efectivo de esta manera el principio de interculturalidad en los sistemas educativos.

Henry Ulloa (OEI Ecuador)

ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN

INTRODUCCIÓN

Durante la Educación Inicial, los niños y las niñas son capaces de realizar pequeñas sumas y restas, normalmente, contando por los dedos (Pérez, Poveda y López, 2011), pero en la etapa de Educación Primaria se deben producir nuevos aprendizajes. En ese momento de la escolaridad, es cuando realmente se produce la comprensión de las operaciones aritméticas y su comprensión. Por lo tanto, surge la necesidad de generar procesos de enseñanza que tengan en cuenta las características de esa edad y permitan que, desde la realidad singular de las niñas y niños, se construya sus conocimientos matemáticos.

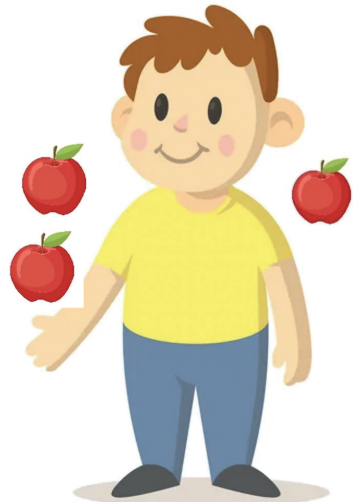
Además, se debe tener en cuenta que los aprendizajes y las emociones asociadas a este aprendizaje determinaran la actitud del niño/niña hacia las matemáticas y hacia las ciencias; en tal sentido se deben establecer procesos que se sujeten a la realidad concreta de las vivencias del niño/a para desde ahí construir su conocimiento.

En este caso, se propone un proceso de enseñanza de la división donde los conceptos serán construidos por los y las niñas, desde su contexto concreto, donde la abstracción es una consecuencia de la manipulación de objetos. Los algoritmos de la Killa Taptana (Vásquez, 2022), que funcionan con elementos representativos concretos, proponen procesos simbólicos para las operaciones de conteo, suma, resta, multiplicación y división. Particularmente interesante resulta la división ya que se desarrolla sin depender de las tablas de multiplicar, basándose únicamente en el concepto de repartir una cantidad en partes iguales, lo que permite que el/la estudiante interiorice y se apropie del concepto de la división.

Por lo indicado, se presenta esta cartilla como un apoyo para que las niñas y niños aprendan la división de forma más simple.

CONCEPTO DE DIVISIÓN

Dividir es repartir una cantidad de objetos similares en partes iguales. Por ejemplo, si deseo repartir seis (6) manzanas entre dos niños, entregaré tres (3) manzanas a cada niño.

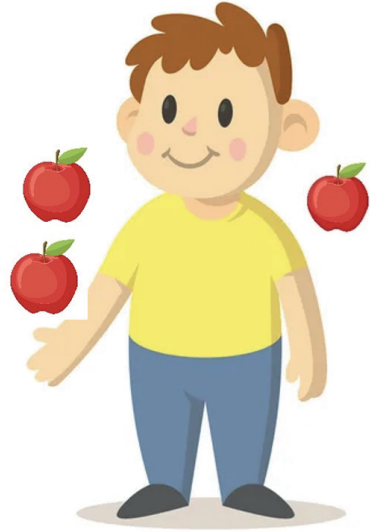


Pero, ¿cómo divido o reparto en partes iguales siete (7) manzanas entre los dos niños?

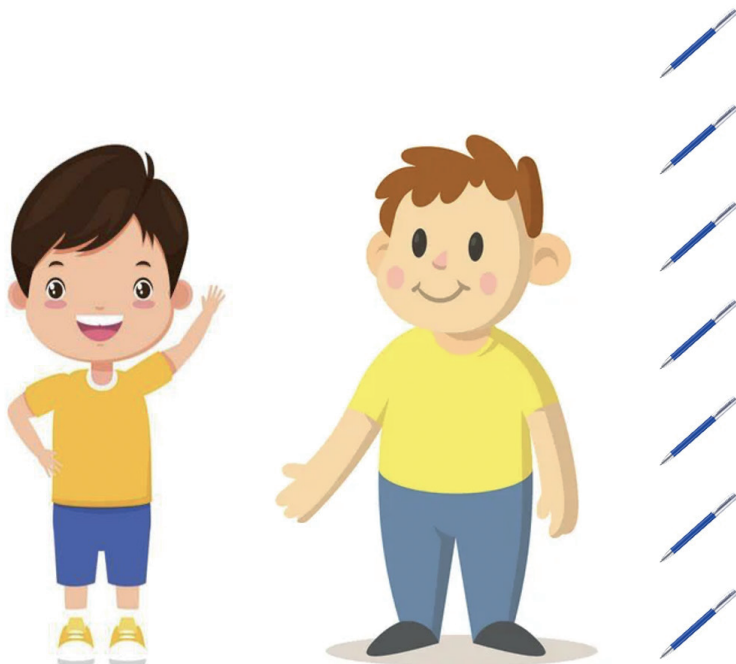


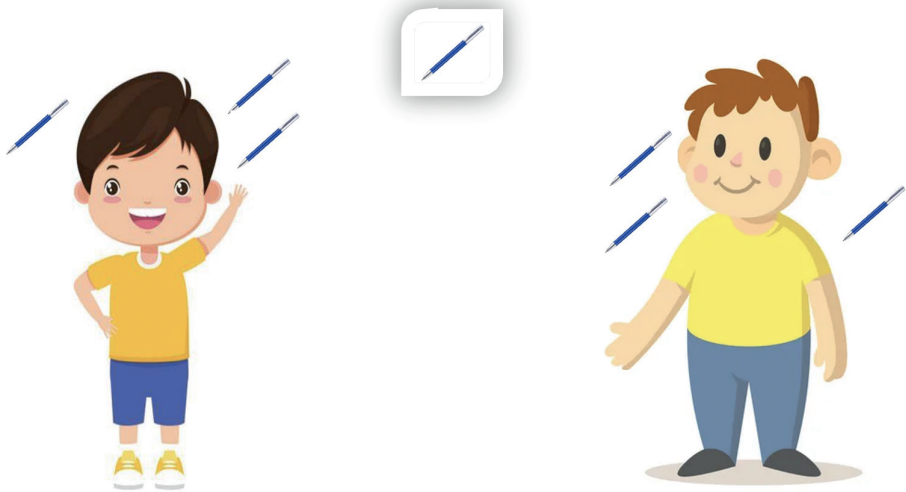
En este caso, siete (7) dividido para dos (2) alcanza a tres (3) manzanas para cada niño y sobra una (1) manzana.

No podemos entregar la manzana sobrante a un niño porque él recibiría 4 manzanas y el otro niño solo 3 manzanas. Como sí es posible cortar la manzana sobrante para entregar media manzana a cada niño; por lo tanto, siete (7) dividido para dos (2) alcanza a tres (3) manzanas y una media manzana para cada niño.



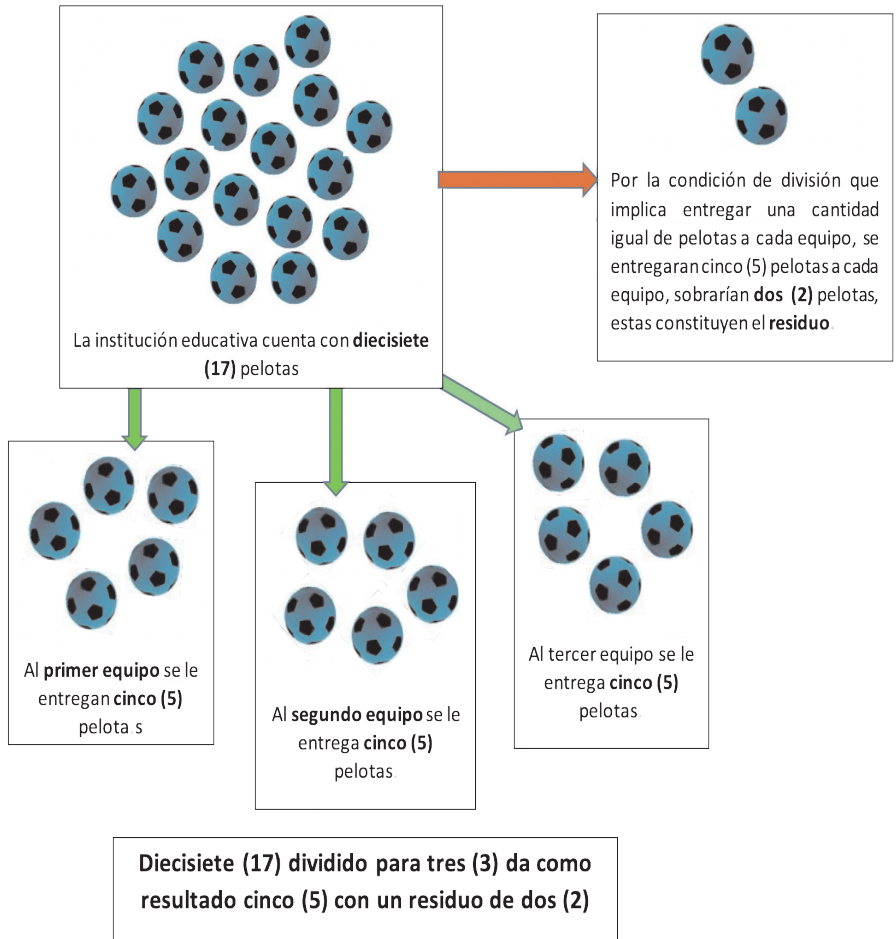
Existen otros elementos que por su naturaleza no es posible cortarlos en partes iguales, por ejemplo, los esferos, así si deseamos dividir o repartir en partes iguales siete esferos entre dos niños siete (7) esferos, es posible entregar tres (3) esferos a cada uno y sobra un esfero. En este caso NO es posible dividir el esfero en partes iguales y si el esfero sobrante se entrega a uno de los niños NO se cumple la igualdad que debe darse en la división.





Este último caso es más común, se conoce como división de números naturales, donde surge la idea de una cantidad que sobra, la cual se conoce como residuo.

Si una institución educativa dispone de diecisiete (17) pelotas y necesita repetir en partes iguales entre los tres (3) equipos que pertenecen a esa institución, alcanzará para entregar cinco (5) pelotas a cada sobrando dos (2) pelotas. El residuo es cero (0) cuando la división o repartición es exacta, es decir, cuando no sobra nada; por ejemplo, al dividir 6 manzanas entre 2 niños, cada niño recibe 3 manzanas y no sobra nada.



PARTES DE LA DIVISIÓN

En el proceso de división intervienen tres partes:

- Dividendo es el número de elementos para ser repartidos.
- Divisor es el número de grupos para los que se repartirán los elementos. Por lógica el divisor no puede ser cero (0) en vista de que no es posible repartir en cero grupos.
- Residuo es el número de elementos que sobran luego de hacer la repartición con igual cantidad de elementos para cada grupo. Por lógica será un valor menor al divisor, ya que si es igual o mayor al divisor se podrá repartir al menos una unidad más a cada grupo.

ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN

Vásquez (2022) en su investigación sobre el contador Cañari desarrolló un algoritmo de división, que ha sido sistematizado desde la fase concreta hasta la fase simbólica, de la siguiente forma:

- a. Si el dividendo es mayor o igual al divisor adjuntamos al divisor la cantidad de ceros a la izquierda, de tal forma que el número construido se aproxime más al dividendo sin superarlo. El número construido se le conocerá como divisor ampliado.
- b. Se inicia el resultado en cero.
- c. Al resultado se le acumula un número que inicia con la unidad y se adjunta tantos ceros como los que se hayan adjuntado para construir el divisor ampliado.
- d. Al dividendo se le restará el valor del divisor ampliado, ese resultado tomará el nombre de dividendo. Si este resultado es mayor o igual al divisor ampliado se repetirá el paso c.
- e. Si el nuevo dividendo es menor al divisor ampliado y éste es mayor al divisor inicial, al divisor ampliado se le retirará un cero, siendo este el nuevo divisor ampliado; y, el proceso retornará al punto c.
- f. Si el nuevo dividendo es menor al divisor ampliado y éste es igual al divisor inicial, el proceso concluye, se tiene como resultado el valor acumulado en este ítem y como residuo al valor registrado como último dividendo.

APLICACIÓN EXPLICATIVA DEL ALGORITMO PRÁCTICO DE LA DIVISIÓN

Veamos unos ejemplos. El primero es la división planteada de 90 dividido para 7.

| | | | | |
|----------------------------|----|--------------------|---|--|
| 90 | | | 7 | |
| 90 | 70 | 10 | | 70 es el divisor ampliado inicial que resulta de adjuntar un cero al divisor, ya que si adjuntamos más de un cero el valor sería mayor al dividendo. En tal sentido, debe restarse 70 al dividendo y registrar 10 para acumular en el resultado. Este diez resulta de adjuntar una unidad con la cantidad de ceros que se adjuntaron al divisor para constituir el divisor ampliado. |
| -70 | | | | |
| =20 | | | | |
| 20 | 7 | 1 | | Como 40 es menor que el divisor acumulado, el nuevo divisor acumulado será 7 que deberá restarse del dividendo. Al resultado deberá acumularse 1, ya que el divisor acumulado es igual al divisor inicial (no hay ceros adjuntados). |
| -7 | | | | |
| = 13 | | | | |
| 13 | 7 | 1 | | Como 13 es menor que el divisor acumulado, el nuevo divisor acumulado será 7 que deberá restarse del dividendo. |
| -7 | | | | |
| = 6 | | | | |
| 6 | | 12 | | Como 6 es menor al divisor acumulado y al divisor inicial, el proceso concluye, dando como resultado lo acumulado en ese ítem es decir 12, y el residuo será lo establecido en el último dividendo, es decir 6. |
| Este valor será el residuo | | El resultado es 12 | | |

Ahora se aplicará el proceso para dividir 585 para 24.

Los datos iniciales (a) muestran que 585 es el dividendo y 24 el divisor.

Si aumentamos un cero a la izquierda del divisor, se tendrá 240 y si aumentamos dos ceros al divisor se tendrá 2400. El valor 240 es menor al dividendo, no así 2400 que es mayor que el dividendo, por lo que el divisor ampliado será 240 (a).

Como el divisor ampliado se construyó ampliando al divisor con un cero, se registra para acumular a 10 en el resultado que inicio en 0 (b). El valor a acumular se construye con una unidad y también un cero, con igual cantidad de los ceros que se adjuntó para construir el divisor ampliado.

La resta $585 - 240$ es 345, valor que será el nuevo dividendo (d), como este valor es mayor al divisor acumulado se cumple lo indicado en (c), por lo que en el resultado acumulado es 20 (sumando 10 al resultado acumulado anterior), por (d) se hace la resta $345 - 240$ es 105.

Según (e) como 105 es menor que el actual divisor ampliado y es mayor al divisor inicial, entonces el nuevo divisor ampliado será 24 y, se pasa a lo planteado en (c), aumentado una unidad al resultado acumulado, ya que el divisor ampliado es igual al divisor inicial. No hay ceros adjuntados al divisor, por lo que se acumula al resultado una unidad, con lo que el resultado acumulado es 21 y por (d), restamos $105 - 24$ dando como resultado 81, que es el nuevo dividendo.

Por (d) y dado que 81 es mayor que 24, se regresa a (c) el resultado aculado pasará a 22 y por (d) se resta $81 - 24$ es 57, nuevamente como este valor es mayor al divisor ampliado se debe aplicar lo planteado en (c) el resultado acumulado será 23 y por (d) $57 - 24$ es 33. Como este valor aún es mayor al divisor ampliado se debe aplicar lo planteado en (c) el resultado acumulado es 24 y por (d) $33 - 24$ es 9.

Este nuevo dividendo es menor al divisor ampliado y el divisor ampliado es igual al divisor inicial, aplicando (e) el proceso concluye otorgando como resultado el valor de 24 y 9 como residuo.

Este proceso que puede presentarse de la siguiente manera:
La división planteada es 584 dividido para 24

| | | | |
|--------------------------|-----|--------------------|--|
| 585 | | 24 | |
| 585 | 240 | 10 | 240 es el divisor ampliado inicial que resulta de adjuntar un cero al divisor, ya que si adjuntamos más de un cero el valor sería mayor al dividendo. En tal sentido, debe restarse 240 al dividendo y registrar 10 para acumular en el resultado. Este diez resulta de adjuntar una unidad con la cantidad de ceros que se adjuntaron al divisor para constituir el divisor ampliado. |
| -240 | | | |
| =345 | | | |
| 345 | | 10 | Como 345 es mayor o igual que 240, nuevamente al dividendo se resta 240 dando como resultado 105 y registrando 10 para acumular en el resultado. |
| -240 | | | |
| =105 | | | |
| 105 | 24 | 1 | Como 105 es menor que el divisor acumulado, el nuevo divisor acumulado será 24 que deberá restarse del dividendo. Al resultado deberá acumularse 1, ya que el divisor acumulado es igual al divisor inicial (no hay ceros adjuntados). |
| -24 | | | |
| = 81 | | | |
| 81 | | 1 | Como 81 es mayor que el divisor acumulado, al resultado deberá acumularse 1 y el nuevo dividendo es 57. |
| -24 | | | |
| = 57 | | | |
| 57 | | 1 | Como 57 es mayor que el divisor acumulado, al resultado deberá acumularse 1 y el nuevo dividendo es 33. |
| -24 | | | |
| =33 | | | |
| 33 | | 1 | Como 33 es mayor que el divisor acumulado. Al resultado deberá acumularse 1 y el nuevo dividendo es 33. |
| -24 | | | |
| = 9 | | | |
| 9 | | 24 | Como 9 es menor al divisor acumulado y al divisor inicial, el proceso concluye, dando como resultado lo acumulado en ese ítem es decir 24, y el residuo será lo establecido en el último dividendo, es decir 9. |
| Este valor es el residuo | | El resultado es 24 | |

TALLER DE APLICACIÓN

Objetivo: Socializar el Algoritmo Práctico de la División a docentes del sistema educativo ecuatoriano.

Involucrados: Docentes investigadores de la UNAE, OEI, Dirección de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación del Ecuador, docentes del Ecuador.

Actividades:

- a) Introducción al taller (1 hora)
- b) Conceptualización de la división entre números enteros (1 hora)
- c) Presentación del algoritmo (2 horas)
- d) Evaluación del taller (1 hora)
- e) Reflexiones sobre el taller (1 hora)

Se recomienda sesiones de 2 horas como máximo.

Participantes

Máximo 32, que deben trabajar en grupos de hasta 4 personas.

Recursos

Granos, hojas y lápiz para cada grupo

