



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



MEJORA DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN E. PRIMARIA Y SECUNDARIA OBLIGATORIA. EXPERIENCIAS DE AULA

Juana M^a Navas Pleguezuelos, *CEP Granada 4, Baza (Granada)*,
juaninavas@gmail.com

Jesús Molina Alcalá, *CEIP San Isidro Labrador, Campo Cámara (Granada)*,
jmolalc@gmail.com

Laura Mirón Pérez, *IES El Fuerte, Caniles (Granada)*, laura76mp@hotmail.com

RESUMEN.

Esta actuación para la mejora de la competencia matemática en la Educación Obligatoria se basa en la aplicación sistemática de un programa para trabajar el Cálculo Mental Oral y Escrito, la conceptualización y la resolución de problemas, en los niveles de Primaria y Secundaria Obligatoria. Partiendo del análisis de resultados en la zona, y fijados los objetivos a conseguir y el programa desarrollado para la intervención, se describen experiencias de aplicación en el aula de dicho programa, tanto de sesiones de trabajo como la elaboración de las pruebas iniciales y finales para el alumnado, en la zona de actuación del Equipo de Inspección de la Zona 1, coincidente con el ámbito del Centro del Profesorado de Baza (Granada 4).

Nivel educativo: Primaria y Secundaria

1. INTRODUCCIÓN.

El marco teórico de estas experiencias de aula se puede ver en la Comunicación sobre MEJORA DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN E. PRIMARIA Y SECUNDARIA OBLIGATORIA. Esta comunicación trata de ejemplificar el trabajo que se realiza del desarrollo de una sesión en un aula de primaria y de un aula de secundaria, así como el proceso que se sigue por el equipo de coordinación para el diseño de las diferentes pruebas tanto iniciales como finales sobre Competencia Matemática General y de Cálculo Mental que realizamos en los diferentes niveles.

2. EJEMPLO DEL DESARROLLO DE UNA SESIÓN DE PRIMARIA

En este apartado vamos a poner un ejemplo de las sesiones iniciales de 3^o y 4^o de Primaria de Cálculo Mental Oral, planteada como un juego y poniendo a la clase en cierta tensión activa mediante la variable "tiempo" con la que habrá que jugar, para activar la concentración de los alumnos.



Cálculo Mental Oral Matemáticas 3º y 4º de Primaria

Bloque 1: Magnitudes y medidas

Bloque 2: Resol. Problemas

Bloque 3: Nº y operaciones

3ª Sesión de trabajo: (3ª de cálculo oral): CMO – Fecha:
N3

Contenido: Sumar 10, longitud, masa, capacidad Nº de dos cifras. Problemas

Desarrollo de competencias: CRM; CCL, CAA, AIP **U:** **M:**

Actividades mínimas: 2, 3, 4, 6 **Actividades realizadas:**

Tiempo previsto: 25 minutos **Tiempo empleado:**

Tratamiento metodológico específico: PROTCMO; METGEN; CONCEP; PROBL

1. Planificación de la sesión:

Sesión de trabajo: Código de identificación de la sesión (en este caso: CMO-N3) para su evaluación.

Recursos: Puede usarse la pizarra digital, los ordenadores del centro para presentar las actividades.

Valoración del desarrollo de la sesión.

U: Valoración de la sesión por parte del profesorado en lo relativo a la utilidad de la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

M: Valoración de la sesión por parte del profesorado en lo relativo a la motivación que ha generado en el alumnado.

Valoración: 5: Excelente; 4: Bueno; 3: Aceptable; 2: Mejorable; 1: Mal

Tratamiento metodológico específico: Ver los códigos correspondientes en el apartado de metodología de la programación general del programa.

Competencias docentes: CD.1.3; CD.2.4; CD.3.3; CD.4.1

2. Actividades

Brevemente se recuerdan de nuevo las pautas de la actividad:

-Que respondan cuando se les señale

-Que sean lo más rápidos posible

-No valen las respuestas dadas cuando se ha señalado a otro compañero

-Los problemas orales se resolverán como máximo en tres segundos y el resultado se anotará en la libreta.

-Al final deben anotar en la ficha de registro, cuántas veces se les ha preguntado y cuántas respuestas correctas han obtenido.

Indicar al alumnado el número de la actividad que se desarrolla en cada caso, para que pueda evaluarlas.

a. Se recuerda el ejercicio que se hizo el otro día de sumar 10

Act.1.

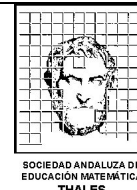
Maestr: 7 +10 Respuesta: 17 Maestr: SI (y señalando a otro alumno/a)

+ 10 (sin repetir la respuesta dada por el alumno/a anterior) Respuesta:

Maestr: 8 + 10 Respuesta: errónea Maestr: NO (y señala otro alumno/a sin repetir la pregunta)

Se hace participar a todo el alumnado, insistiendo en la atención para no romper la cadena de intervenciones.

b. Longitud, masa y capacidad



Recordaremos las unidades más usuales de longitud, capacidad y masa. Para ello, diremos una unidad y el alumno/a que señalemos debe responder a qué magnitud pertenece o al revés. También se planteará una situación de medida y deberá responder con qué unidad cree que debe medirse. (Sepreguntará al mayor nº posible de alumnos/as)

Act. 2. Se indica al alumnado: "voy a decir unidades y me tenéis que contestar si son de longitud, capacidad o masa"

Maestr: metro Respuesta: longitud Maestr: SI (y señalando a otro alumno/a) centímetro Respuesta: longitud

Maestr: litro Respuesta: errónea Maestr: NO (y señala otro alumno/a sin repetir la pregunta)

El maestro/a indica que ahora va a mezclar las unidades con las magnitudes y en cada caso habrá que contestar lo que corresponda

Maestr: capacidad Respuesta: hectolitro (u otra unidad de capacidad)

Maestr: SI (y señalando a otro alumno/a) centímetro Respuesta: longitud

Maestr: gramo Respuesta: errónea Maestr: NO (y señala otro alumno/a sin repetir la pregunta)

Se hace participar al menos a la mitad de la clase, insistiendo en la atención para no romper la cadena de intervenciones.

c. Conceptualización. Vocabulario.

"Como hicimos el día anterior estamos utilizando unas palabras que tienen un significado. A ver si somos capaces de aprender bien éstas palabras".

Tenemos que tener presente la fase de desarrollo cognitivo en la que se encuentra el alumnado de 3º de Primaria (operaciones concretas) por lo que interesa un acercamiento más intuitivo a los conceptos matemáticos que se trabajan en clase. No obstante insistiremos en la expresión más correcta posible de los mismos y, a ser posible, expresados en el lenguaje propio del niño/a.

Act.3.

-- "¿Quién me dice lo que significa masa?"

Se hace participar al alumnado (2 ó 3 por palabra) en la definición de cada uno de los siguientes términos hasta concluir en su significado, que escribirán en su libreta.

Masa: Magnitud que expresa la cantidad de materia que contiene un cuerpo.

Hacer ver al alumnado que la misma palabra pueden tener distintos significados, así masa puede ser también: Mezcla de harina con agua y levadura, para hacer el pan.

-- Y ahora ¿Quién me dice lo que significa capacidad?

Capacidad: Magnitud relacionada con el volumen, es el espacio de alguna cosa para contener a otra u otras cosas

-- Y... ¿Qué significa longitud?

Longitud: Magnitud que expresa la distancia entre dos puntos.

-- Y... por último ¿Qué significa magnitud?

Magnitud: Propiedad de las cosas, que puede ser medida.

Para afianzar el concepto de magnitud se puede preguntar al alumnado qué otros elementos pueden medirse en las cosas o en los cuerpos. Y establecer cuáles son las magnitudes que les corresponden.

Hacer lo mismo con otros términos que hayan podido surgir en el desarrollo de la sesión.



En la libreta de matemáticas puede habilitarse un espacio específico para el vocabulario, o bien ir haciendo el apartado correspondiente en cada sesión.

d. Números de dos cifras

“Vamos a recordar el nombre de las cifras de los números de dos cifras”. “Por ejemplo, en el nº 24 (se puede escribir en la pizarra), la de la derecha se llama...” (se señala a un alumno/a y si no sabe la respuesta se pasa a otro, hasta que alguien dé la respuesta correcta). “Y la de la izquierda...” “Las unidades valen.....” “Y las decenas valen.... unidades” (se procede igual que lo descrito antes).

Luego, se pregunta a todos un nº de dos cifras para que digan el nombre de las dos cifras y su valor.

Esta actividad puede plantearse, si es posible, usando la pizarra digital

Act. 4.

Maestr (escribiendo en la pizarra): 53 decenas unidades

La cifra de las decenas, 5, son 50 unidades

La cifra de las unidades, 3, son tres unidades

Maestr: 47 Respuesta: 4 decenas y 7 unidades Maestr: SI (y señalando a otro alumno/a) 39 Respuesta: errónea Maestr: NO (y señala otro alumno/a sin repetir la pregunta) etc

Repetir la actividad con distintas cantidades hasta que participen, al menos, la mitad del alumnado.

e. Cadena secuenciada de sumas y restas con números de una y dos cifras.

Act. 5.

Maestr: $7 + 10$ Respuesta: 17 Maestr: SI (y señalando a otro alumno/a)

- 4 (sin repetir la respuesta dada por el alumno/a anterior) Respuesta:

Maestr: + 8 Respuesta: errónea Maestr: NO (y señala otro alumno/a sin repetir la pregunta) etc.

Hacer una cadena en la que participe todo el alumnado.

e. Problemas orales.

Act.6. El maestro/a dice al alumnado:

"Os voy a leer el texto de un problema que tenéis que solucionar mentalmente, como en la sesión anterior. Es muy sencillo. Ahora lo leeré dos veces. Cuando termine de leerlo por segunda vez levanta la mano quien tenga una solución"

Leer alto, despacio y claro el siguiente texto:

P.1. " En el pueblo del primo de Juan había 18 alumnos y alumnas en 3º de Primaria y han venido 5 alumnos más. ¿Cuántos alumnos y alumnas hay en la clase de 3º de Primaria?" (leer por segunda vez) Sol.: 23 alumnos/as

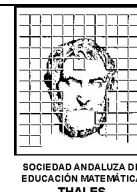
Rechazar las soluciones que digan solamente 23

Insistir en que la solución es 23 alumnos/as. No es válida la solución 23 sin expresar la unidad.

P.2. " En la frutería del pueblo había 13 Kg. de naranjas y el frutero ha comprado esta mañana 14 Kg. de naranjas más. Si todavía no ha vendido ninguna naranja ¿Cuántos Kg. de naranjas hay en la frutería?" (leer por segunda vez) Sol.: 27 Kg. de naranjas

Rechazar las soluciones que digan solamente 27

Insistir en que la solución es 27 Kg. de naranjas. No es válida la solución 27 sin expresar la unidad.



3. Evaluación de la sesión.

Es conveniente, al finalizar la sesión, dedicar unos pocos minutos a conocer el grado de satisfacción del alumnado así como su grado de participación. Puede ser de utilidad preguntar al conjunto de la clase:

LEVANTAD LA MANO A LOS QUE LES HE PREGUNTADO TRES VECES (o cuatro, o dos, según el caso). LEVANTAD LA MANO A LOS QUE NO LES HE PREGUNTADO NINGUNA VEZ.

Podemos hacernos una idea del grado de participación que desarrollamos en la actividad, así como corregir las tendencias que estimemos.

Si el profesor-a ha optado porque el alumnado lleve un registro de sus participación, aciertos y errores, (ver elementos metodológicos), puede ser conveniente hacer las aclaraciones que se precisen.

Si el profesorado estima necesario realizar una evaluación individualizada, en cada sesión podemos evaluar a dos o tres alumnos/as mediante una observación más detenida.

4. Observaciones y notas a la sesión

Ajustes a la sesión:

Observaciones:

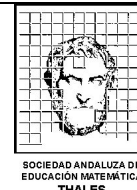
3. EJEMPLO DEL DESARROLLO DE UNA SESIÓN DE SECUNDARIA

En este caso vamos a poner un ejemplo de una sesión de recapitulación de 1º de ESO sobre números naturales. En este tipo de sesiones se trata de repasar las estrategias de cálculo vistas tras varias sesiones, repasar las conceptualizaciones y vocabulario, y debatir con el alumnado sobre la marcha del programa, su estado de ánimo, sus dificultades, etc., de forma que sirva también al profesorado de autoevaluación de la aplicación del mismo.

El protocolo de aplicación consiste en:

- Aplicar las actividades más relevantes que considere el profesorado de las realizadas en las sesiones de cálculo oral precedentes, bien por su importancia, o porque tuvieron dificultades y es necesario repasar. Se repasan los conceptos aprendidos previamente, haciendo hincapié en el vocabulario, significados, simbología si la hay, para conectar con las competencias lingüísticas.
- Propiciar conversaciones y debates sobre las dificultades, lo que más les ha gustado y qué se puede hacer para mejorar. Con ello también relacionamos la matemática con la expresión oral.

Recapitulación Matemáticas 1º de ESO	
Bloque 1: Contenidos comunes	
Bloque 2: Números. Enteros	
Sesión de trabajo: Números Enteros. Recapitulación	Fecha:
Contenido: Enteros 1-11 de cálculo oral. Enteros 1- 3 de cálculo escrito Enteros 1 de página web /TIC	
Desarrollo de competencias: CCL, CAA, AIP	Duración: 20 m.



T:

U:

M:

"Vamos a repasar qué venimos haciendo en estas sesiones de trabajo. Si os fijáis hemos venido trabajando en cálculo mental de forma oral, también de forma escrita y con las nuevas tecnologías."

Como en la 1ª sesión de Repaso, se trata de hacer un análisis conjunto de los aprendizajes adquiridos, haciendo partícipe al alumnado de su propio aprendizaje, de los éxitos obtenidos y de las dificultades, orientándolas hacia la mejora. No es necesario que participe todo el alumnado en todas las preguntas pero sí que participen todos/as en el conjunto de las preguntas.

El alumnado debe sentirse totalmente libre para expresar sus opiniones e ideas. Serán una información muy útil para mejorar la programación de la actuación. Cuando exista confrontación de ideas podemos aprovechar para profundizar en la coherencia de las razones que se aporten.

a. Empecemos con el cálculo oral

"Vamos a recordar qué hemos aprendido"

Act.1. *"¿Quién me recuerda qué hemos aprendido en cálculo oral con cuatro palabras?"*

Dejar intervenir al alumnado de forma breve y participativa. Provocar la intervención de aquellos/as menos participativos, especialmente al alumnado con dificultades

Apuntar en la pizarra los contenidos trabajados. Descartar las aportaciones repetidas diciendo: "eso ya lo han dicho".

Al menos deben contemplarse los siguientes contenidos:

Números enteros Número positivo

Operaciones con números enteros Número negativo

Jerarquía de las operaciones Valor absoluto

Opuesto

Act.2. *"¿Qué estrategias de cálculo hemos aprendido?"*

Dejar intervenir al alumnado de forma breve y participativa. Provocar la intervención de aquellos/as menos participativos, especialmente al alumnado con dificultades.

Anotar las estrategias que aporte el alumnado

Act.3. *"¿Te ha parecido interesante/útil la actividad?, ¿por qué?"*

Act.4. *"¿En qué crees que has mejorado?"*

b. Cálculo mental escrito

Act.5. *"¿Crees que has mejorado en el cálculo mental escrito?"*

Act.6. *"¿Te ha parecido interesante/útil la actividad?, ¿por qué?"*

Act.7. *"¿Qué dificultades le has encontrado?"*

Act.8. Como aportación, el profesor-a puede exponer su opinión sobre estos aspectos.

c. Trabajando con las TICs

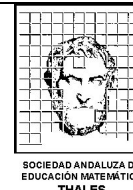
Act.8. *"¿Te ha parecido útil el trabajo realizado con las TICs?"*

Act.9. *"¿Qué has aprendido con esta actividad?"*

d. Vocabulario. Conceptos

Act.10. *"¿Qué términos has aprendido realizando esta actividad?"*

Apuntar en la pizarra, como en la actividad 1, los términos que vaya aportando el alumnado.



Al menos debe indicarse los siguientes:

Número positivo

Número negativo

Valor absoluto

Opuesto de un número

3. Evaluación de la sesión.

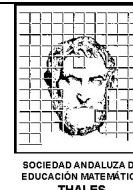
4. Observaciones y notas a la sesión

4. EJEMPLO DE ÍTEM PARA LAS PRUEBAS.

4.2. ANÁLISIS DEL EJERCICIO:

En este análisis se tienen en cuenta los procesos cognitivos y las dimensiones y elementos de la competencia descritos en el Anexo I

EJERCICIO 3: EN LA PASTELERÍA	
Dimensiones	PM1. Organizar, comprender e interpretar información PM2. Expresión matemática PM3. Plantear y resolver problemas
Elementos de competencia	PM1.2 Comprende la información en formato gráfico. PM1.3 Identifica el significado de la información numérica y simbólica PM2.2 Expresa correctamente resultados obtenidos al resolver problemas. PM2.3 Justifica resultados con argumentos de base matemática. PM3.2 Selecciona los datos apropiados para resolver un problema PM3.3 Selecciona estrategias adecuadas
Bloques de contenido	TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN LECTURA E INTERPRETACIÓN DE TABLAS
Procesos cognitivos	D.2. Conexión: D.2.2 Análisis y valoración
Criterios de evaluación	C.7. Recoger datos sobre hechos y objetos de la vida cotidiana utilizando técnicas sencillas de recuento, ordenar estos datos atendiendo a un criterio de clasificación y expresar el resultado de forma de tabla o gráfica. C.8. Resolver problemas relacionados con el entorno que exijan cierta planificación, aplicando dos operaciones con números naturales como máximo, así como los contenidos básicos de geometría o tratamiento de la información y utilizando estrategias personales de resolución.
Indicadores de corrección	3.1. Completa los datos de los siete días de la semana correctamente. 3.2. Elige la suma para resolver el apartado a. 3.3 Realiza la suma correctamente, obteniendo 53.



	3.4. Escribe como solución "Esta semana se han vendido 53 kilos de dulces" o similar.
	3.5. Completa los datos correctos en b.
	3.6. Elige la resta para resolver el problema.
	3.7. Realiza la resta correctamente.
	3.8. Escribe la solución correcta "El lunes vendieron 2 kilos más que el sábado" o similar.
	3.9. Elige la multiplicación para realizar la operación en c.
	3.10. Expresa la solución correcta: "Han recaudado 477€" o similar.

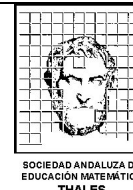
4.3. EJERCICIO DE LA PRUEBA FINAL DE 4º DE PRIMARIA (ANEXO II)

REFERENCIAS

- [1] Constitución Española de 1978. Art. 27. 8.
- [2] Ley Orgánica 2/2006, de Educación. Art. 151.c.
- [3] Ley 17/2007 de Educación de Andalucía. Art. 145.2.
- [4] Real Decreto 1513/2006. Art. 9.
- [5] Real Decreto 1631/2006. Art. 10.
- [6] Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía.
- [7] Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía.



**XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO**



ANEXO I

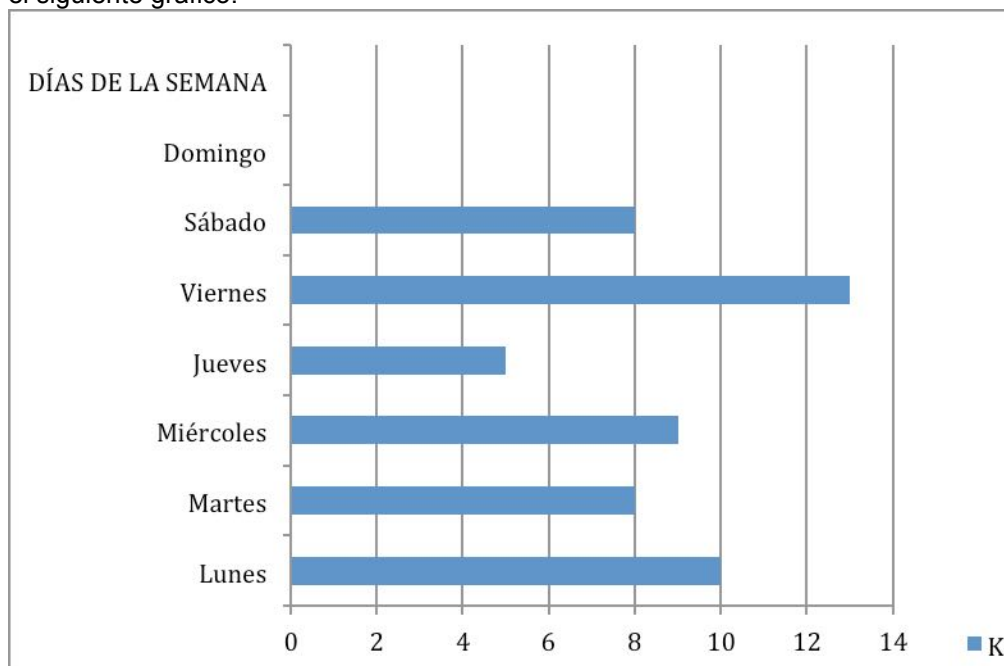
Destrezas	Procesos cognitivos	Descripción	Acciones
D.1. Reproducción	D.1.1 Acceso e identificación	Recordar y reconocer términos, hechos, conceptos elementales, reproducción de fórmulas	Nombrar, definir, encontrar, listar, contar, recordar, reconocer....
	D.1.2 Comprensión	Captar el sentido y la intencionalidad de lenguajes específicos e interpretarlos para resolver problemas	Explicar, ilustrar, extraer, resumir, completar, aplicar rutinas, escoger...
D.2. Conexión	D.2.1 Aplicación	Seleccionar, transferir y aplicar información para resolver problemas con cierto grado de abstracción	Clasificar, resolver problemas sencillos, construir, aplicar, escoger, realizar, resolver, organizar....
	D.2.2 Análisis y valoración	Examinar y fragmentar la información en partes, encontrar causas y motivos, realizar inferencias.	Comparar, contrastar, demostrar, experimentar, plantear, resolver problemas complejos. Analizar, simplificar...
D.3 Reflexión	D.3.1 Síntesis y creación	Compilar información y relacionarla de manera diferente, establecer nuevos patrones, descubrir soluciones alternativas	Combinar, diseñar, imaginar, inventar, planificar, predecir, proponer, adaptar...
	D.3.2 Juicio y valoración	Formular juicios con criterio propio, cuestionar tópicos, exponer y sustentar opiniones,	Criticar, concluir, determinar, juzgar, recomendar, establecer criterios...

Dimensiones	Elementos de competencia
PM1. Organizar, comprender e interpretar información	PM1.1 Ordena información utilizando procedimientos matemáticos, incluyendo los algoritmos básicos
	PM1.2 Comprende la información en formato gráfico.
	PM1.3 Identifica el significado de la información numérica y simbólica
PM2. Expresión matemática	PM2.1 Utiliza formas adecuadas de representación según el propósito y la naturaleza de la situación
	PM2.2 Expresa correctamente resultados obtenidos al resolver problemas.
	PM2.3 Justifica resultados con argumentos de base matemática.
PM3. Plantear y resolver problemas	PM3.1 Traduce situaciones reales a esquemas o estructuras matemáticas
	PM3.2 Selecciona los datos apropiados para resolver un problema
	PM3.3 Selecciona estrategias adecuadas

ANEXO II

EJERCICIO 3: EN LA PASTERERÍA

En la pastelería de Luis han vendido esta semana los kilos de pasteles que indica el siguiente gráfico:



¿Cuántos kilos de pasteles han vendido en toda la semana?

Datos:

Lunes _____
Martes _____
Miércoles _____
Jueves _____
Viernes _____
Sábado _____

Operación

Solución: _____

¿Cuántos kilos vendieron el lunes más que el sábado?

Datos:

Operación:

Solución: _____

Si cada kilo de pasteles cuesta 9€ ¿cuánto dinero han recaudado esta semana?

Datos:

Total de Kilos: _____
Precio: _____

Operación: