

¿Cómo diseñar e implementar una guía desde casa en época de cuarentena?

Carlos Velasco
Andrés Pinzón
Pedro Gómez

Análisis cognitivo
Aprender y enseñar matemáticas desde casa

UED • 6 de agosto de 2020

Financiadores



Fundación Carvajal
Educativa Camino a la Salud



2

Formadores



Carlos Velasco



Andrés Pinzón

3

Agenda

- ▶ Logística
- ▶ Metodología
- ▶ ¿De dónde venimos?
- ▶ Desarrollo de la segunda sesión
- ▶ Cronograma de trabajo

4

Logística

- ▶ Personas que no fueron admitidas o pre-admitidas
- ▶ Constancia de asistencia a quienes
 - ▶ Fueron admitidos o pre-admitidos
 - ▶ Asisten a las cuatro sesiones
 - ▶ Registran la información de la codificación de las guías
 - ▶ Antes del final de la cuarta sesión, cumplen todos los requisitos
- ▶ Disponibilidad de videos de las sesiones
 - ▶ 48 horas

5

Metodología

- ▶ Presentación del contenido
 - ▶ Ideas clave
 - ▶ Ejemplos
- ▶ Preguntas de los participantes
 - ▶ Se habilitará el chat al final de la presentación
- ▶ Trabajo de los participantes

6



¿De dónde venimos?

Análisis de contenido

- ▶ Conceptos y procedimientos que caracterizan un tema
- ▶ Formas de representar el tema
- ▶ Diferentes usos de los conceptos

8

Análisis cognitivo

Sesión 2

Cuestiones que abordaremos

- ▶ Nos centraremos en el qué y cómo esperamos que aprendan nuestros estudiantes
- ▶ Objetivos de la sesión
 - ▶ Establecer los objetivos de aprendizaje que el profesor desea desarrollar en sus estudiantes durante la enseñanza de un tema matemático específico
 - ▶ Describir las limitaciones de aprendizaje relacionadas con el aprendizaje del tema
 - ▶ Describir aspectos relacionados con la motivación de los estudiantes al abordar las tareas propuestas para el tema

10

Preguntas que esperamos responder

- ▶ ¿Qué capacidades han desarrollado ya nuestros alumnos?
- ▶ ¿Qué capacidades esperamos que desarrollen con motivo de las tareas que van a realizar?
- ▶ ¿Cómo se pueden concretar los objetivos de aprendizaje en términos de las capacidades ya desarrolladas y de las que esperamos que desarrollen nuestros estudiantes?
- ▶ ¿Cuáles son las tareas que esperamos que nuestros estudiantes sean capaces de resolver después de estudiar y aprender el tema?
- ▶ ¿Cuáles son los errores más comunes en los que los estudiantes incurren al abordar el tema?

Aclaración

- ▶ Variación de significados
 - ▶ En documentos curriculares y en cada institución educativa
 - ▶ Competencias
 - ▶ Capacidades
 - ▶ Logros
 - ▶ Estándares
 - ▶ Uso de otros términos equivalentes

Análisis cognitivo

Algunas preguntas orientadoras

Preguntas orientadoras

- ▶ ¿Cuáles son las características de la Institución Educativa?
- ▶ ¿Cuáles son las características sociales, personales y académicas de los estudiantes a los que se dirigen las tareas?, ¿cuál es su nivel educativo?
- ▶ ¿Qué conceptos, procedimientos, representaciones y usos del tema se van a abordar?, ¿cuáles no?, ¿por qué?

Expectativas de aprendizaje

Lo que esperamos que nuestros estudiantes aprendan

Contexto de la planificación de una guía

- ▶ Plan de área de la institución
 - ▶ Posibles referencias
 - ▶ Procesos generales: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. *Lineamientos generales* (MEN, 1998) y *Estándares básicos de competencias* (MEN, 2006)
 - ▶ Procesos matemáticos y capacidades matemáticas fundamentales (PISA 2012)
- ▶ Objetivos para un periodo escolar
 - ▶ Están relacionados con los objetivos propuestos en el plan de área vigente
- ▶ Términos clave: guía, tarea, meta de la tarea

Centro de la planificación de una guía

- ▶ Una guía es un conjunto de tareas
 - ▶ Cada tarea tiene el propósito de contribuir a una parte del objetivo
- ▶ La meta de la tarea describe su propósito
 - ▶ Está relacionada con los objetivos para un periodo escolar
 - ▶ Describe lo que se espera que el estudiante aprenda con motivo de abordar la tarea
 - ▶ Describe lo que hace el estudiante al realizar los procedimientos relacionados con el tema al abordar la tarea
 - ▶ Describe los errores que se espera que el estudiante pueda superar

¿Cómo se pueden concretar los objetivos de aprendizaje en términos de las capacidades ya desarrolladas y por desarrollar de nuestros estudiantes?

Objetivos para un periodo escolar

Cuestiones generales para la redacción de un objetivo

- ▶ Un objetivo de aprendizaje para un periodo escolar se suele expresar mediante dos a cuatro frases para cada tema de matemáticas
 - ▶ El objetivo describe lo más importante que se espera que el estudiante aprenda al abordar las tareas propuestas por el profesor
- ▶ Al formular un objetivo
 - ▶ Delimitar el contenido que se va abordar en las tareas propuestas
 - ▶ Tener en cuenta la información del análisis de contenido (sesión 1)
 - ▶ Relacionar adecuadamente los conceptos y procedimientos que se consideran relevantes del tema y las formas de representar y usar los conceptos

19

Objetivos para una guía

- ▶ Los objetivos que sirven de referencia para planificar una guía cumplen las características siguientes:
 - ▶ están vinculadas a un nivel educativo y grado concretos;
 - ▶ están asociadas a un contenido matemático concreto;
 - ▶ expresan lo que se espera que aprenda el estudiante; y
 - ▶ no puede reducirse a la realización de un procedimiento matemático rutinario, sino que incluyen conexiones entre
 - ▶ los conceptos y procedimientos que caracterizan un tema
 - ▶ las formas de representarlo y
 - ▶ los usos del concepto

20

Objetivos de aprendizaje

- ▶ Tema: de fracciones a decimales
- ▶ Cuarto grado (alumnos de 9-10 años)
- ▶ Posibles objetivos
 - ▶ O1. Transformar una situación de reparto en un modelo matemático de fracciones
 - ▶ O2. Traducir de un fraccionario a un decimal y viceversa
 - ▶ O3. Interpretar los resultados obtenidos asociando el modelo matemático con los elementos de la situación

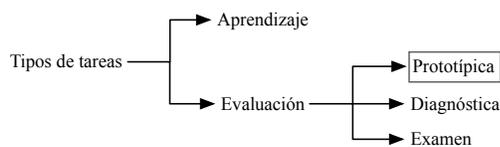
21

Tipos de tareas

Lo que esperamos que nuestros estudiantes sean capaces de hacer

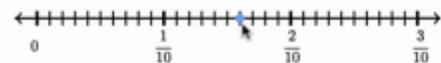
Tipos de tareas

Consideramos diversos tipos de tareas



Tareas prototípicas. Tema de fracción a decimal

Expresa la posición del punto en la recta numérica como fracción y como decimal.



Fracción: Decimal:

FRACCIONES DECIMALES
 Nombre: _____
 Fecha: _____
 1/2 → Numerador: Número de partes que tenemos
 2 → Denominador: Número de partes en total

Completa:	Fracción	Decimal
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

24

22

Tareas prototípicas. Tema de fracción a decimal

Resolvamos el siguiente problema:

A los alumnos de un grupo de sexto grado se les solicitó la medida de su estatura. Los únicos que la sabían la registraron de la siguiente manera: Daniel 1.40m, Alicia un metro con treinta cm, Fernando $1\frac{1}{4}$ m, Mauricio 1.50 m, Pedro metro y medio, Sofía $1\frac{1}{5}$ m y Teresa dijo que medía más o menos 1.50 m.

1. ¿Quién es el más bajo de estatura?
2. ¿Hay alumnos que miden lo mismo? ¿Quiénes?
3. Al compararse Teresa con sus compañeros, se da cuenta de que es más alta que Daniel y más baja que Pedro. ¿Cuánto creen que mide?

25

Meta de una tarea

- ▶ La meta de una tarea expresa aquella porción del objetivo del periodo al que la tarea pretende contribuir
- ▶ La meta de la tarea se debe expresar en términos de los conocimientos más básicos y los procedimientos más rutinarios que el estudiante tiene que aprender o activar a lo largo de la tarea propuesta para un tema
 - ▶ Denominamos capacidades a los conocimientos y procedimientos que esperamos active el estudiante
 - ▶ Se manifiestan mediante conductas observables de los estudiantes
 - ▶ Representan un procedimiento rutinario con el cual el estudiante transforma una información inicial en otra información que le permite continuar con la solución de la tarea

27

¿Cuáles son los errores más comunes en los que los estudiantes incurren al abordar el tema?

Limitaciones de aprendizaje

¿Qué capacidades esperamos que desarrollen nuestros estudiantes con motivo de las tareas que van a realizar?

Nuevos conocimientos

Ejemplo: Capacidades para el tema fracciones a decimales

Tabla I
Capacidades del tema de fracciones a decimales

C	Capacidad
C1	Dividir en dos partes iguales una unidad.
C2	Asignar a cada parte un nombre verbal.
C3	Asignar a cada parte un nombre escrito
C4	Construir el entero o unidad concretamente
C5	Construir simbólicamente el entero o unidad
C6	Sumar fracciones con igual denominador
C7	Hallar la fracción de una fracción
C8	Determinar cuánto es la fracción de la fracción en relación a la unidad
C9	Identificar que una parte de la unidad debe considerar un todo o unidad
C10	Sumar fracciones con diferente denominador
C11	Expresar una fracción mayor a uno con un numeral mixto
C12	Determinar expresiones equivalentes a otra
C13	Expresar una fracción mayor a uno con una fracción impropia

28

Limitaciones de aprendizaje

- ▶ Identificar errores en los que los estudiantes pueden incurrir cuando resuelven tareas relacionadas con el tema
 - ▶ ¿Cuáles son los errores más comunes que se evidencian al abordar las tareas relacionadas con el tema?
 - ▶ ¿En qué errores podrían incurrir los estudiantes al desarrollar las tareas que tengo previstas para el tema?
 - ▶ ¿Cómo podemos contribuir a que los escolares superen los errores detectados?

30

Ejemplo: de fracciones a decimales. Limitaciones de aprendizaje • 1

Tabla 2
Resumen limitaciones de aprendizaje de fracciones a decimales

E	Descripción
	Conocimiento previo sobre los números naturales
E1	Ordenar fraccionarios considerando el orden natural de los denominadores
E2	Sumar numeradores y denominadores con el objetivo de obtener la suma de dos fracciones
	Identificación del rol del numerador y denominador
E3	Escribir $\frac{n}{m}$ en lugar de $\frac{m}{n}$
	Identificación de la unidad
E4	Identificar el denominador con la cantidad total de partes que resultan al dividir las unidades y no por el número de partes en que se ha dividido la unidad.
E5	Sumar fracciones que no corresponden a la misma unidad.
E9	Considerar unidades continuas irrompibles

31

Contribución a la superación de errores

Ayudas

Planificación que el profesor hace de su actuación, con motivo de su previsión acerca de las estrategias de solución que los escolares pueden implementar y de los errores en los que ellos pueden incurrir cuando las implementan

Possible error: Considerar unidades continuas irrompibles
Ayuda: ¿La repetición ha resultado equitativa?

33

Motivación

Motivación: "proceso que explica el inicio, dirección, intensidad y perseverancia de la conducta encaminada hacia el logro de una meta, modulado por las percepciones que los sujetos tienen de sí mismos y por las tareas a las que se tienen que enfrentar" *González y Tourón (1992, p. 285)*

Ámbito afectivo: identificar factores que puedan intervenir en el aprendizaje del tema.

35

Ejemplo: de fracciones a decimales. Limitaciones de aprendizaje • 2

Tabla 2
Resumen limitaciones de aprendizaje de fracciones a decimales

E	Descripción
	Considerar partes de la unidad formadas por objetos concretos
E6	Confundir la cantidad de objetos de cada parte (subgrupo) con el número de partes que se obtengan
	Trabajo con la recta numérica
E7	Identificar incorrectamente la unidad en una recta numérica
	Equivalencia entre diferentes particiones
E8	Establece de manera incorrecta relaciones de orden entre áreas de acuerdo a la percepción
E10	Dividir la unidad en partes no equivalentes

Nota: E = error.

32

Aspectos relacionados con la motivación de los estudiantes

Ejemplo: de fracciones a decimales

Tabla 3
Aspectos relacionados con la motivación

	Descripción
1	Desarrollar interés por la argumentación de resultados en situaciones de la vida diaria que involucren la noción fracción.
2	Generar interés por el aprendizaje de la fracciones representando los resultados a un problema de distintas maneras.
3	Desarrollar curiosidad por el trabajo con nociones de la fracción que permitan matematizar situaciones de la vida real.

36

Conclusiones

Análisis cognitivo

Conclusiones

- ▶ La prioridad es el estudiante
- ▶ El análisis cognitivo permite concretar el conjunto de objetivos de aprendizaje para el tema seleccionado
 - ▶ Objetivos de un grado o periodo de tiempo
 - ▶ Objetivos de las tareas
 - ▶ Conocimientos previos
 - ▶ Capacidades
 - ▶ Lo que esperamos que los estudiantes sean capaces de hacer cuando aborden las tareas relacionadas con el tema
- ▶ Concretar los aspectos relacionados con la motivación

37

38

Cronograma

Trabajo personal de los participantes

Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4
Miércoles 5 de agosto 17:00	Jueves 6 de agosto 17:00	Miércoles 12 de agosto 17:00	Jueves 13 de agosto 17:00
Contenido	Aprendizaje	Enseñanza	Evaluación

39

40

Formulario de registro de información de las guías

Créditos

- ▶ Imágenes tomadas de
 - ▶ <https://www.educaplanet.com/educaplanet/2017/05/ejercicios-de-fracciones-decimales/>
 - ▶ <https://es.khanacademy.org/math/arithmetic/arith-decimals/arith-review-decimals-to-fractions/v/fraction-decimal-intuition-examples>
 - ▶ <https://matematicasparaticharito.wordpress.com/tag/ejercicio-resuelto-con-fracciones-y-decimales/>

ESTUDIANTE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

1) El caso de producción de un periódico, responde de un caso real (genio de elaboración del original) y del número de ejemplares que se imprimen.

costo de producción de un periódico

Número de ejemplares	Costo
100	3000
200	6000
300	9000
400	12000
500	15000

2) La gráfica muestra las filas consumidas por un centro, que crece a velocidad constante en función de los Km recorridos.

consumo de combustible

Km recorridos	Cantidad de combustible
0	0
100	10
200	20
300	30

3) ¿Cuánto cuesta imprimir 200 ejemplares?
 4) ¿Cuánto cuesta la impresión del original?
 5) ¿Cuál es el costo por imprimir 500 ejemplares?
 6) ¿Cuál expresión algebraica relaciona el caso de producción del periódico, x , con el número de ejemplares y ?

7) ¿Cuántos ejemplares se necesitan para recorrer 200 Km?
 8) ¿Cuántos kilómetros se pueden recorrer con 1 litro de combustible?
 9) ¿Cuál expresión algebraica relaciona los litros de gasolina consumidos, x , con la distancia recorrida y ?

En la guía de inicio ¿parece en el enunciado o en el formato el nombre de la institución educativa?

En la guía de inicio ¿se hace referencia a algún documento de lineamientos curriculares de carácter regional o nacional (por ejemplo, en Colombia, los estándares básicos de competencias en las diferentes áreas de aprendizaje)?

En la guía de inicio ¿se hacen explícitas las necesidades de aprendizaje?

En la guía de inicio ¿se hacen explícitas las dificultades y errores en los que pueden incurir los estudiantes?

En la guía de inicio ¿se promueve que el estudiante empiece su solución sobre la base?

41

42

¿Cómo diseñar e implementar una guía desde casa en época de cuarentena?

Carlos Velasco
Andrés Pinzón
Pedro Gómez

Aprender y enseñar matemáticas desde casa

UED • 6 de agosto de 2020