



Diseño de recursos digitales para apoyar la resolución de problemas en contexto

Salomé Martínez
CMM-Edu, U. de Chile.



MATEMÁTICA CONECTADA

+



MatCon

MatCon busca proveer recursos educativos interactivos e innovadores que permitan a los docentes gestionar una enseñanza de la matemática que atienda a las motivaciones y preocupaciones de niños y jóvenes, ayudándoles a dar sentido a problemas relevantes y a involucrarse en sus soluciones.

Los recursos de MatCon están siendo desarrollados para los niveles de 7° básico a 4° medio, incluyendo los cursos de matemática del Plan de Formación Diferenciada Científico-Humanista.



▼ Filtre búsqueda por un Curso

▼ Aplicar Filtro

Q. Buscar por situación

Seleccione un Curso

▼ Filtrar Búsqueda

Escriba aquí el nombre de una situación para buscar...

¿CUÁNTO DEMORA EN CAER?



¿DÓNDE UBICAR UNA PLANTA SOLAR EN CHILE?



100 METROS PLANOS





<https://matcon.cmmedu.uchile.cl/>



App Matcon disponible en Google Play

MatCon busca

Proporcionar recursos de aprendizaje innovadores y diversos para Educación Básica y Media (7° básico a 4 Medio) que permitan a los docentes vincular la matemática con problemas relevantes para la sociedad y la vida de los estudiantes, apoyando procesos de aprendizaje enfocados en el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos.

Recuperación de los aprendizajes

MatCon es fruto de un convenio de colaboración con la División de Educación General, y es parte de las iniciativas que el MINEDUC está desarrollando en Matemáticas:

- ✓ Revisión de los textos Sumo Primero para 1° a 6° Básico (CMM-Edu-UCE-Mineduc).
- ✓ Apoyo a las escuelas (clases públicas, apoyo a escuelas, mentorías): Sumo Primero en terreno; Matemática en Ruta: Reactivando habilidades en las escuelas (USACH, UACH, UDD, DEG-MINEDUC).



Atributos

- El contexto debe ser claro y de él deben surgir problemas/problemáticas con sentido para el docente y estudiantes.
- Debe ser evidente para el profesor y los estudiantes que se requiere trabajo matemático para responder a la situación.
- Las situaciones deben apoyar una actividad matemática rica y variada.
- Debe haber una variedad de contextos para un mismo nivel escolar.
- Al menos una situación que se pueda utilizar en relación con cada objetivo de aprendizaje priorizado (¡alrededor de 90!)

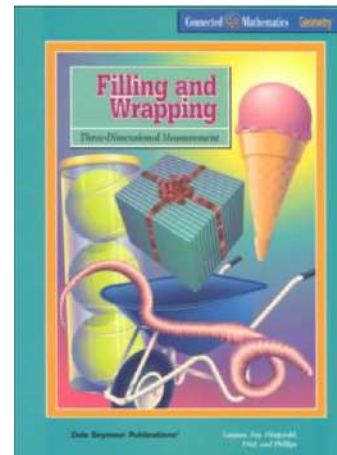
Antecedentes

Connected Mathematics Project (CMP-MSU)

Textos de estudio organizado en unidades de aprendizaje centradas en la resolución de problemas contextuales (1991--) para los niveles de 6° a 8°.

Estos textos han sido implementados en USA a gran escala, logrando resultados positivos en distintos aspectos del aprendizaje de la matemática.

Las distintas unidades usan situaciones, preguntas o problemas en contexto para motivar a los estudiantes y promover un aprendizaje constructivo basado en la indagación.



MOMIAS CHINCHORRO



#3° Medio #OA3 #Funciones Exponencial

#Ciencias

DISTANCIAS EN EL UNIVERSO



#2° Medio #OA8 #Trigonometría

#Astronomía #Ciencias #Física

CLAVADOS



#2° Medio #OA3 #Función cuadrática

#Deportes

ÁRBOL BRONQUIAL



#1° Medio #OA2 #Potencias

#Ciencias Naturales

100 METROS PLANOS



#Límites Derivadas e Integrales #OA2 #Derivada

#Deportes

RAPA NUI Y ÁREA MARINA PROTEGIDA



#1° Medio #OA10 #Similitud

#Proporcionalidad #mapas a escala

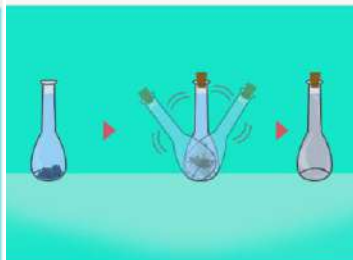
TEXTO PREDICTIVO



#3° Medio #OA2 #Probabilidad condicional

#Inteligencia artificial #Tecnología

TELEMEDICINA Y DISOLUCIONES



#1° Medio #OA4 #Sistemas de ecuaciones

#Química

HORAS DE SUEÑO



#Probabilidad y estadísticas #OA1 #Tipos de gráficos

#Ciencias Sociales #Cotidiano

OLAS DE CALOR



#8° Básico #OA15 #Probabilidad y estadística

#Cambio Climático

Descripción

¿DÓNDE UBICAR UNA PLANTA SOLAR EN CHILE?

Si quisiéramos construir una planta solar para suministrar energía a Concepción, ¿cuál sería un mejor lugar para ubicarla: en el desierto de Atacama, dada la gran cantidad de sol que llega, o en las cercanías de Concepción, para evitar pérdidas por transmisión? A través de esta situación se busca que las y los estudiantes tengan la oportunidad de aplicar su conocimiento sobre operatoria de números racionales en la resolución de un problema actual, asociado al uso de energías renovables.



¿DÓNDE UBICAR UNA PLANTA SOLAR EN CHILE?



#1º Medio #OA 1 #Números

#Historia Geografía y Ciencias Sociales

#Energías renovables

Situación gatillante que
presenta un
problema/problemática en
contexto.

¿DÓNDE UBICAR UNA PLANTA SOLAR EN CHILE?



#1º Medio #OA 1 #Números

#Historia Geografía y Ciencias Sociales

#Energías renovables

Recursos:

Video, infografía, presentación interactiva, bases de datos, apps.

Situación gatillante que presenta un problema/problemática en contexto.

¿DÓNDE UBICAR UNA PLANTA SOLAR EN CHILE?



#1º Medio #OA 1 #Números

#Historia Geografía y Ciencias Sociales

#Energías renovables

Situación gatillante que presenta un problema/problemática en contexto.

Recursos:

Video, infografía, presentación interactiva, bases de datos, apps.



Materiales para el docente

- Plan de clase: **Enganche (problema) – Construcción de conocimiento/resolución de problema—Sistematización-Práctica.**
- Preparación: Aspectos Matemáticos, Didácticos, Contextuales
- Relación con el currículo (resultados de aprendizaje)

Problema

Si quisiéramos construir una planta solar para suministrar electricidad a Concepción, ¿cuál sería el mejor lugar para ubicar esta planta:

- en Atacama, dada la gran cantidad de sol que llega,
- o en las cercanías de Concepción, para evitar pérdidas por transmisión?



Problema

Si quisiéramos construir una planta solar para suministrar electricidad a Concepción, ¿cuál sería el mejor lugar para ubicar esta planta:

- en Atacama, dada la gran cantidad de sol que llega,
- o en las cercanías de Concepción, para evitar pérdidas por transmisión?

¿Qué se necesita para tomar la decisión?



Información disponible

	Planta en Atacama	Planta en Concepción
Potencia del Sol por m ² en la superficie externa de la atmósfera	1,4 kW	1,4 kW
Porcentaje de luz que se absorbe por la humedad antes de llegar al panel solar	54%	61%
Horas con Sol al día	12	12
Días con Sol al año	349	296
Porcentaje de luz que llega al panel solar que se pierde en calor y otros efectos	80%	80%
Porcentaje de energía que se pierde en los cables de transmisión	9%	0%

Actividades para la práctica

1. Utiliza la aplicación GeoGebra para revisar los resultados que obtuviste al calcular la cantidad de energía suministrada a Concepción por cada planta, considerando los datos de la tabla anterior.
2. En 5 años probablemente se mejorará la tecnología de los paneles fotovoltaicos, reduciendo al 75% el porcentaje de luz perdida en calor y otros efectos. En este escenario, ¿cuál es la cantidad de energía anual que cada planta puede entregar a Concepción?
3. En el mismo escenario anterior, también se espera una mejora en la transmisión de energía, implicando sólo una pérdida del 5% en los cables de la planta de Atacama. En este escenario ¿cuál es la cantidad de energía anual que dicha planta puede entregar a Concepción?

Estructura de la gestión de clases

- Las situaciones presentan una problemática (algo que hay que entender, explicar, resolver) en un contexto externo a la matemática.
- Las actividades propuestas están diseñadas pensando en una clase (o secuencia de clases) organizadas en 4 momentos.
- ✓ **Enganche/Presentación.** Momento en que los estudiantes discuten la situación presentada y proponen un problema.
- ✓ **Construcción/Exploración:** Se propone una secuencia de tareas que permitan plantear una estrategia/ construir un modelo y realizar el trabajo matemático para resolver el problema o explicar un fenómeno, o construir una explicación.
- ✓ **Sistematización.**
- ✓ **Práctica:** aplicar ideas en otra situación con estructura similar, o extensión de los resultados.



EL LIBRO DE ARENA

La obra literaria de José Luis Borges incluye cuentos y ensayos en los que explora de manera brillante conceptos matemáticos. Sus escritos invitan a los lectores a adentrarse en un fascinante laberinto de ideas y reflexiones matemáticas, que desafían las percepciones establecidas y exploran los límites de la lógica y el pensamiento matemático. En esta situación, se utiliza un fragmento de un cuento de Borges para motivar el estudio de límites de sucesiones.

#Límites Derivadas e Integrales

#OA2

#Sucesiones

#Literatura

Ver Recurso Principal



Descripción de la situación



FUNDAMENTACIÓN



APRENDIZAJES



VISTA PREVIA DE LA GESTIÓN

Apoyos para la Planificación y Gestión en Aula



ASPECTOS A CONSIDERAR

En esta sección se abordan los aspectos matemáticos y didácticos necesarios para abordar la situación en el aula, así como también los



RECURSOS

Consulta los recursos de apoyo a la gestión diseñados para facilitar la construcción de aprendizajes en el aula a partir de la situación



GESTIÓN SUGERIDA

Te proponemos algunas orientaciones de gestión para sacar el máximo provecho de esta situación y sus recursos asociados.

Observaciones

- En el video no se planteó ninguna pregunta directa, pero la problemática era explícita. El profesor puede plantear un problema junto con los alumnos.
- Pertinencia del contexto: Este contexto literario nos permite iniciar el trabajo con infinitos procesos y límites, conceptos no presentes en la vida cotidiana.
- Se necesitan algunas suposiciones para simplificar la situación y se analizan en el plan de clase:

El Libro de Arena tiene las siguientes propiedades:

- Cada hoja tiene una hoja inmediatamente antes y otra inmediatamente después.
- Dadas dos hojas de un libro, siempre se puede ir de una a otra pasando las hojas del libro.

Actividades

Consideremos las hojas del libro de arena como si fueran números, de modo que:

- Cada hoja se corresponde con un número distinto.
- Si una hoja está antes que otra, le corresponde un número menor.

¿Es posible hacer esto usando los **números naturales**?

¿Es posible hacer esto usando los **números enteros**?

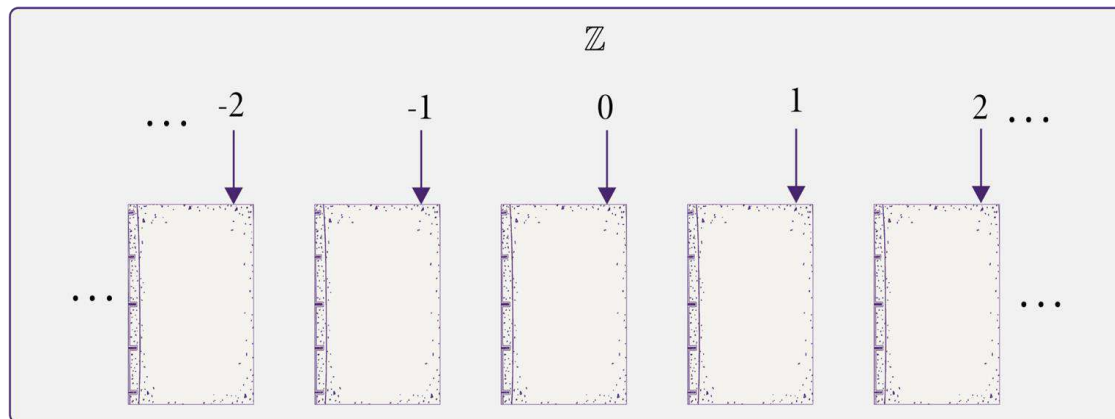
Actividades

Consideremos las hojas del libro de arena como si fueran números, de modo que:

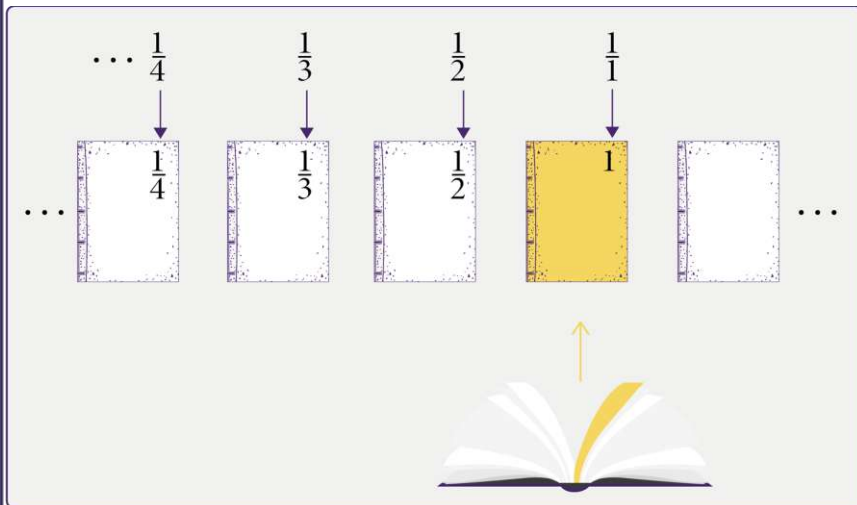
- Cada hoja se corresponde con un número distinto.
- Si una hoja está antes que otra, le corresponde un número menor.

¿Es posible hacer esto usando los **números naturales**?

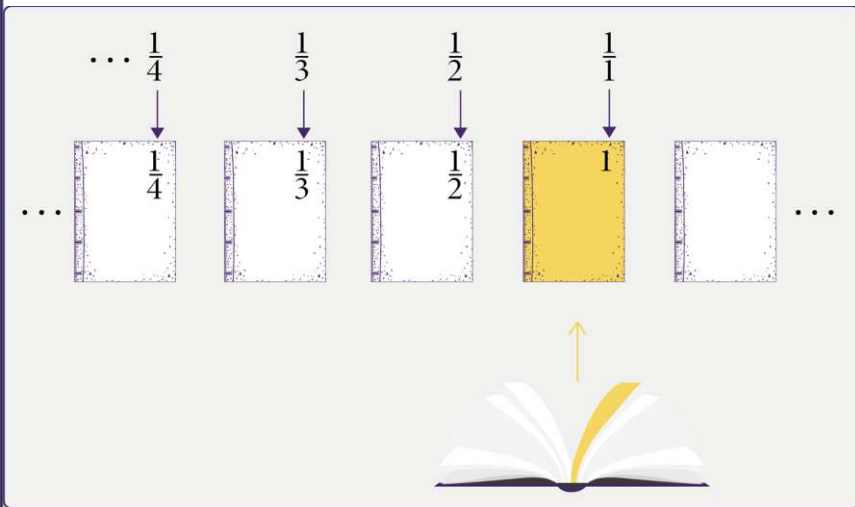
¿Es posible hacer esto usando los **números enteros**?



Preguntas

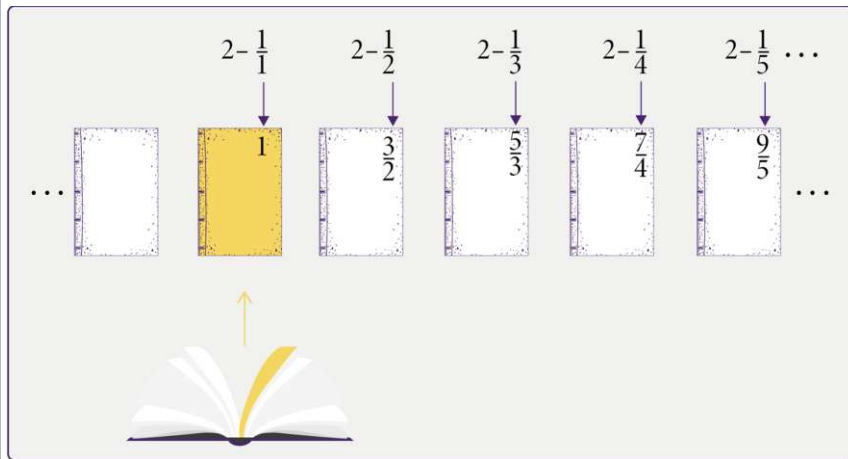


Preguntas

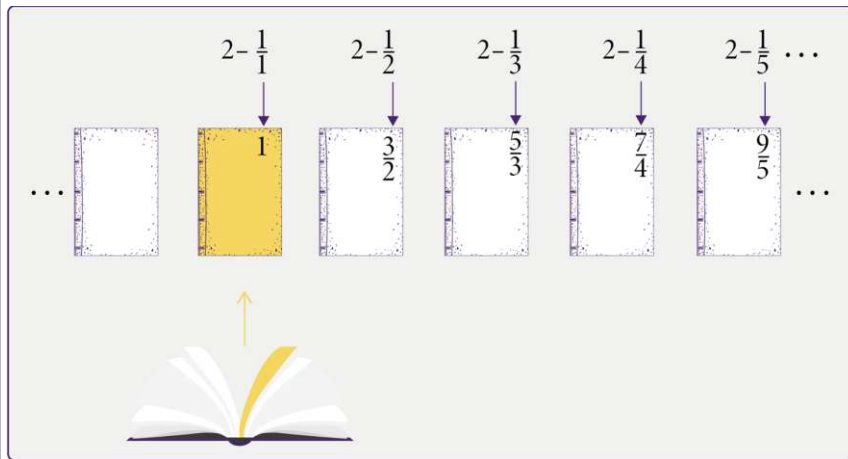


- ¿Cuántas hojas hay entre la hoja etiquetada con el número $\frac{1}{10}$ y la etiquetada con el número $\frac{1}{2}$, ambas incluidas?
- Si $m > n$, ambos números naturales, ¿qué hoja está antes, la etiquetada $\frac{1}{n}$ o la etiquetada $\frac{1}{m}$?
- Este libro, ¿tiene primera hoja?
- Si etiquetamos la tapa frontal, ¿qué número sería apropiado asignarle?

Preguntas



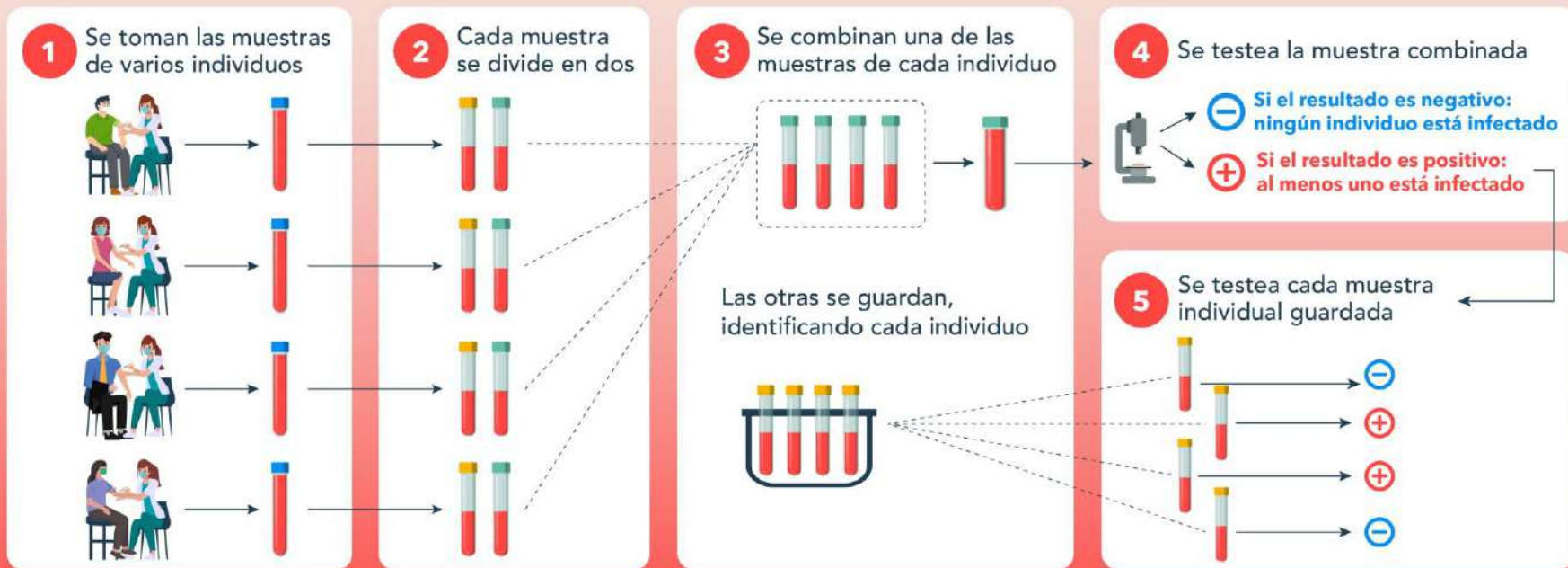
Preguntas



- Si contamos 10 hojas a partir de la hoja etiquetada con el número 1, ¿qué etiqueta tiene esa hoja?
- ¿Cuántas hojas hay entre la hoja etiquetada con $\frac{1}{2}$ y la etiquetada con el número $\frac{9}{5}$, incluyendo ambas?
- Si etiquetamos la tapa frontal, ¿qué número sería apropiado asignarle?

¿Qué es el *pool testing*?

El **pool testing** es una estrategia de diagnóstico para detectar infección de enfermedad o consumo de drogas que se basa en testear una muestra combinada de varios individuos.



¿Por qué y para qué usar *pool testing*?

La estrategia de ***pool testing*** resulta útil cuando:

- Hay que testear a una gran población de posibles infectados y la cantidad de infectados es baja.
- Cuando los reactivos usados para el testeo son muy costosos.

En algunas competencias deportivas se usa la estrategia de ***pool testing*** para el dopaje, esto es, establecer el consumo de una cierta sustancia prohibida que favorezca el rendimiento. En estos casos, es usual que las muestras sean de orina.



Esta técnica fue utilizada ampliamente durante la pandemia de COVID-19, dado que había que hacer testeos masivos y había escasez de reactivos. Esto permitió examinar a un mayor número de personas con menos kit de prueba y en un período de tiempo más corto.



Problema

Para detectar el uso de esteroides en 200 atletas que participarán en una competencia deportiva, se analizarán sus muestras de orina usando la estrategia de pool testing. Las muestras serán combinadas en grupos de 10 deportistas.

Se sabe que la prevalencia del consumo de esteroides en los deportistas en competencias similares, como los Juegos Olímpicos de 2018, es de un 0,6 %.

¿Cuál es la probabilidad de que en una muestra combinada haya al menos un atleta que dé positivo al uso de esteroides?

Supuesto 1: Cada experimento se modela como una Bernoulli

- ¿Qué es lo que entendemos por un experimento repetido en esta situación?
- ¿Cuántos resultados son posibles en cada experimento y cuáles son estos?
- ¿Qué representarías como éxito y fracaso en este experimento?
- ¿Cuáles son las probabilidades de éxito y fracaso en este experimento?



Supuesto 2: Los experimentos deben ser independientes entre sí

- ¿Qué significa que los experimentos sean independientes entre sí?
- ¿Es razonable asumir que el uso o no de esteroides por un atleta no se ve afectado por el uso de otros deportistas?



Supuesto 3: La probabilidad de éxito es la misma para cada experimento

- ¿Es razonable asumir que la probabilidad de que una muestra dé positivo a esteroides es la misma para cada uno de los atletas?



Desafíos

- ¡Demasiadas situaciones! Necesitamos cubrir todos los objetivos de aprendizaje priorizados.
- Tentación de comunicar demasiadas cosas en el vídeo/infografía contextual: mensajes, contenidos adicionales. Tuvimos que hacer muchos cambios en el camino.
- En algunas situaciones, la conexión con el currículo no estaba clara: agregar explícitamente clase tareas matemáticas en el plan de clase ayudó.
- Algunas situaciones pueden ser complejas, requieren tiempo. Se planea incluir actividades alternativas, nuevas preguntas.
- Las situaciones no están diseñadas como parte de una secuencia de aprendizaje explícita.
- Difícil de desarrollar sin testeo.

Opiniones de docentes

“Me parece una muy buena plataforma, he utilizado la situación de los castores con mis estudiantes y he visto gran motivación en ellos en participar y querer aprender contextualizando en algo real y cercano para ellos/as. Excelente la idea de que funcione sin internet porque acá en el sur siempre es complicado, también hice modificaciones gracias a que el PPT es editable” Johanna Bustos Valdebenito, Profesora de matemática Colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez, Paillaco, Región de los Ríos.

“Es una excelente oportunidad para implementar en el aula. Actualmente, los docentes tienen limitaciones de tiempo para planificar experiencias de aprendizaje atractivas para los estudiantes. Esta propuesta les brinda la posibilidad de llevar a cabo actividades que conecten el contenido con situaciones reales y contextualizadas. Lo más importante es que esto otorga un sentido a la asignatura y permite que nuestros estudiantes encuentren relevancia y utilidad en lo que aprenden en clase.” Alejandro Garrido, profesor de matemática, Colegio Pedro Apóstol, comuna de Puente Alto.

El sitio ha tenido más de 10,000 visitas. En cada visita se visitan alrededor de 8 situaciones y se realizan



Puente
Alto

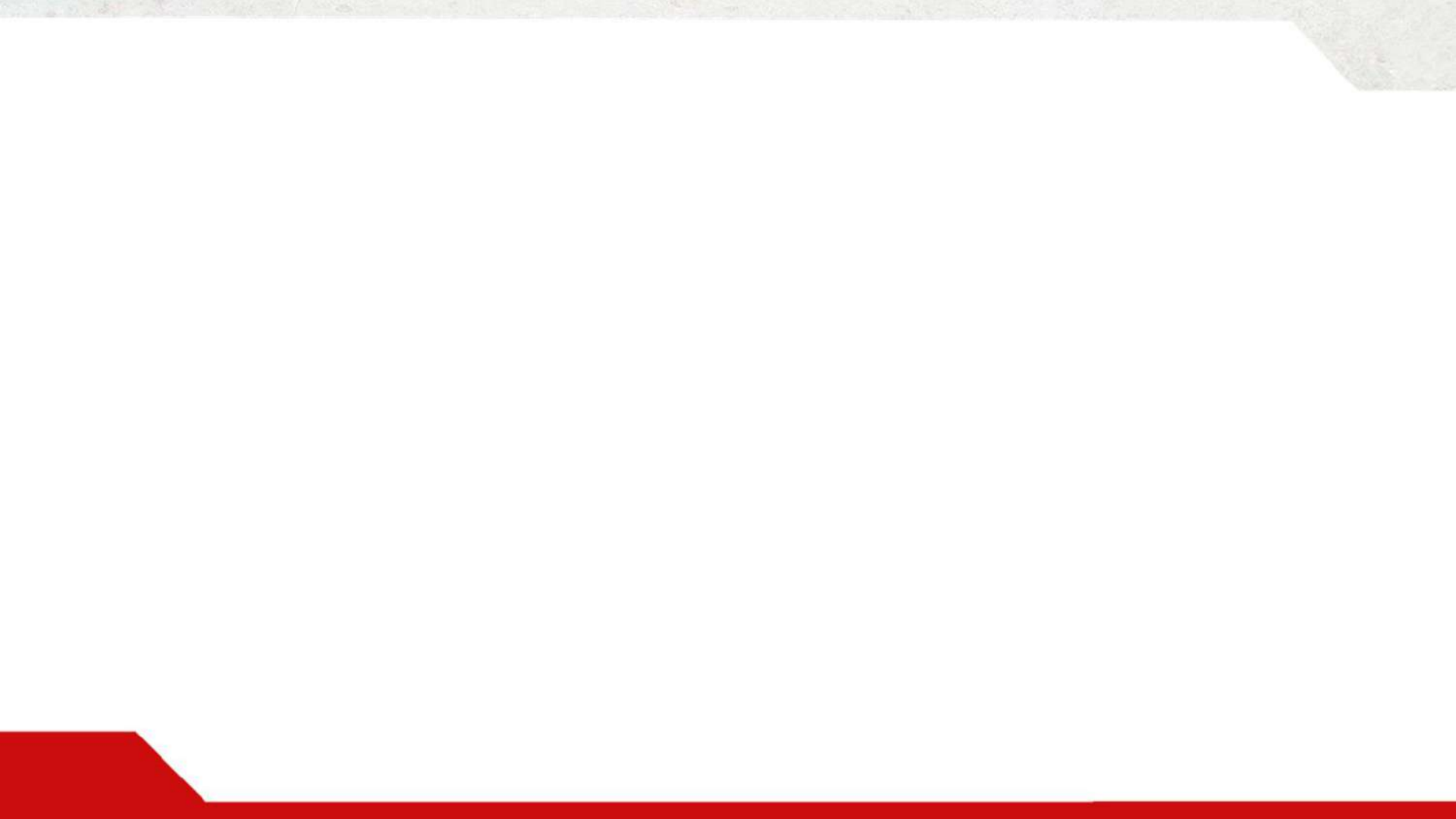


San Joaquín



Paillaco





Examples

7th grade

Strand Algebra and Functions

OA6

Algebraic language

OA7

Reducing algebraic
expressions

OA8

Direct and inverse
proportions

OA9

Linear equations and
inequations

Prioritized learning objectives

THE ADVANCE OF THE SEA



#7th grade #OA8 #Proportions

#Social Sciences #Climate Change

View Situation

