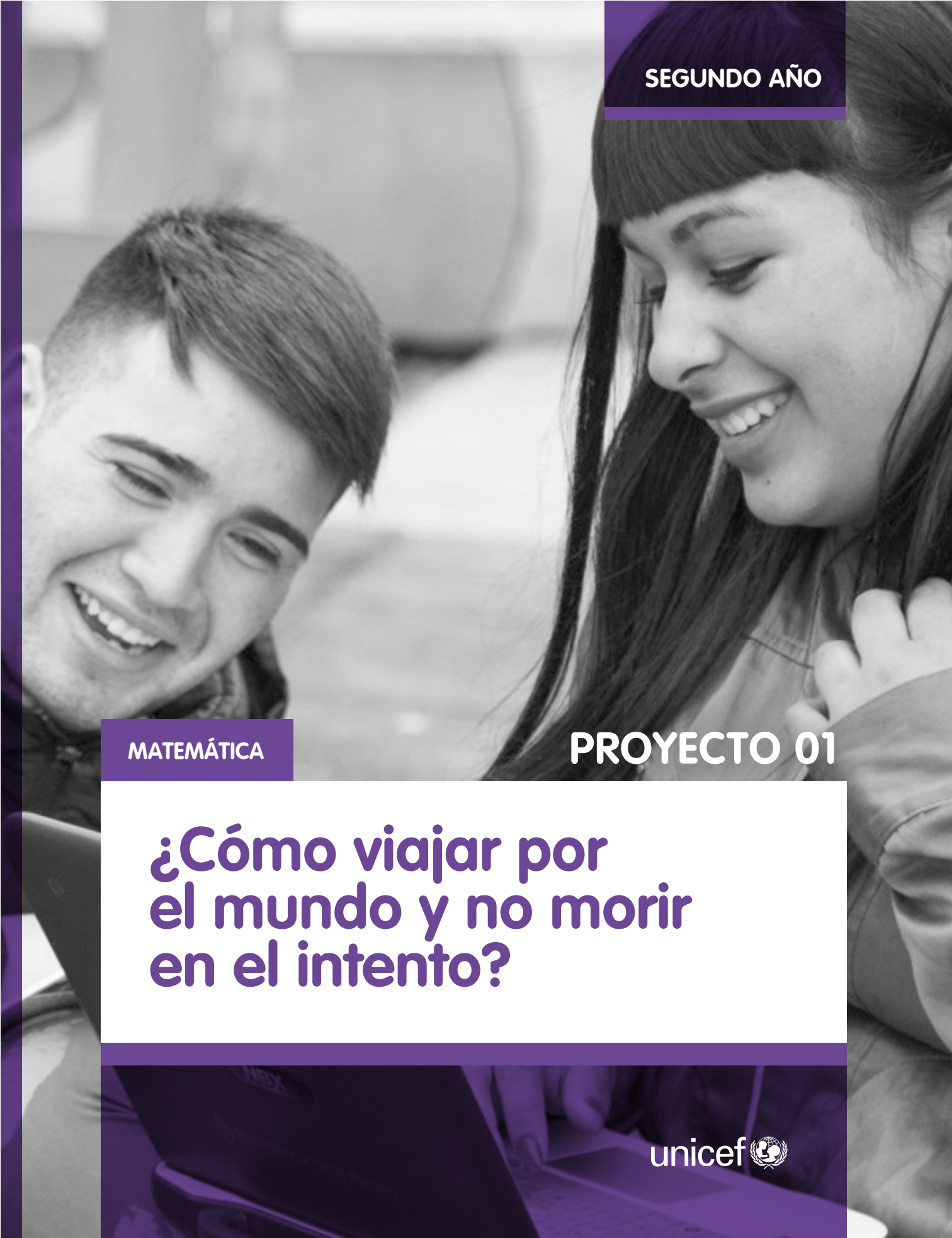




SEGUNDO AÑO

MATEMÁTICA

PROYECTO 01

¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?

unicef 

CRÉDITOS EDITORIALES

Dirección Editorial:

Cora Steinberg, Especialista en Educación de UNICEF Argentina

Coordinación General:

Cecilia Litichever, Oficial de Educación de UNICEF Argentina

Coordinación de la serie Proyectos:

Melina Furman, Consultora de Educación de UNICEF Argentina

Autores: Laura Pezzatti

Profesores colaboradores: Fabiana Jerez, Ariel Mayorga, Horacio Santiago Pino, Lucía González, Luis Gramajo, María Verónica Vercellone, Claudio Robles

Asesoría Técnica: Rebeca Anijovich

EDICIÓN Y CORRECCIÓN

Edición: Laura Efrón y Sol Peralta

Diseño y diagramación: Gomo | Leonardo García y Fernanda Rodríguez

Fotografía: Unicef | Ató Aracama.

Las imágenes de tapa e interiores corresponden a adolescentes de escuelas públicas de la provincia de Tucumán. Segunda Edición. Actualizada a partir de los aportes de docentes y autoridades de las escuelas PLANEA 2018.

ISBN: 978-92-806-5097-6

Para citar este documento:

UNICEF, PLANEA: Proyecto 1, 2do año – Primer ciclo nivel secundario, Buenos Aires, julio 2020.

El uso de un lenguaje no sexista ni discriminatorio es una de las preocupaciones de quienes concibieron este material. Sin embargo, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en castellano o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por usar el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a varones y mujeres. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados, siempre y cuando no sean alterados, se asignen los créditos correspondientes y no sean utilizados con fines comerciales.

© Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)

www.unicef.org.ar

¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?



Índice

Presentación	6
Introducción al proyecto	8
Secuencia semanal de trabajo	13
• Semana 1. ¿Qué ciudad visitarías, cuándo y por qué?	14
• Semana 2. ¿Cómo pasar el tiempo de viaje?	23
• Semana 3. ¿Qué cuentas hay que tener en mente para poder recorrer el mundo?	27
• Semana 4. ¿Qué patrones esconden las ciudades?	36
• Semana 5. ¿Cuál es el mejor recorrido?	48
• Semana 6. ¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?	52
• Rúbrica final	55
Bibliografía	58

Presentación

Este cuadernillo forma parte de una serie de materiales pedagógicos que acompañan el Programa PLANEA Nueva Escuela para Adolescentes, desarrollado por UNICEF Argentina.

PLANEA tiene como objetivo continuar fortaleciendo la escuela secundaria, promoviendo mejores condiciones para enseñar, aprender y estar en la escuela con el fin de generar más y mejores oportunidades de aprendizaje para todos los chicos y chicas.

En este cuadernillo encontrarán un proyecto para la enseñanza destinado a los profesores y estudiantes de tercer año del nivel secundario. Se trata de un proyecto que propone abordar contenidos centrales de las distintas áreas del currículo a partir de la resolución de un “desafío central” que se va desarrollando a lo largo de las cinco semanas de trabajo, a través de una serie de actividades que buscan vincular el conocimiento y los procesos de aprendizaje con el mundo real.

En cada semana se plantea una pregunta guía, anclada en las grandes ideas y modos de conocer de cada campo del conocimiento, que se aborda a través del trabajo con textos, problemas, casos, debates y otras estrategias didácticas activas que posicionan a los adolescentes en un rol protagónico y promueven el desarrollo de capacidades de planificación, resolución de problemas, colaboración y comunicación.

Los materiales ofrecen también diversas oportunidades para la evaluación formativa, de modo de acompañar a los alumnos en sus aprendizajes, y se proponen estrategias de enseñanza que consideren la diversidad inherente a cualquier grupo de estudiantes de modo de garantizar que todos puedan aprender.

El proyecto culmina en una producción final en la que los alumnos dan cuenta de los aprendizajes logrados en su recorrido.

Este material es fruto de un trabajo colaborativo entre docentes y especialistas curriculares. Participaron en la elaboración del presente documento profesores

colaboradores de las escuelas secundarias que forman parte de PLANEA y especialistas curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Tucumán y de UNICEF. A través de un proceso que incluyó encuentros presenciales e intercambios a distancia, se definieron los contenidos a abordar, se diseñó el desafío inicial del proyecto, se elaboraron las preguntas guía de cada semana y se planificaron las actividades e instancias de evaluación, tomando en cuenta las experiencias y los saberes diversos del grupo.

Esperamos que los profesores encuentren en este material un recurso valioso para enriquecer su práctica docente. Y deseamos, también, que puedan hacerlo propio, sumándole ideas, recursos y nuevas estrategias; adaptándolo a sus distintos grupos de alumnos, con el propósito de garantizar que los adolescentes de la provincia puedan desarrollar habilidades y saberes fundamentales para el tiempo presente y su futuro en el siglo XXI.



Introducción al proyecto

01



Según el diccionario de la Real Academia Española, viajar es “trasladarse de un lugar a otro, generalmente distante, por cualquier medio de locomoción”, pero para muchos viajar es mucho más que solo trasladarse. A los viajes se los relaciona con la emoción, con el romper con la rutina, con el conocer nuevos lugares, historias, personas, culturas e inclusive con conocerse mejor a uno mismo.

Sin dudas viajar es una experiencia única. Y muchas veces ni siquiera es necesario que nos traslademos físicamente para experimentarlo, sino que podremos apelar a nuestra imaginación para así trasladarnos mentalmente y conocer otras realidades. Esto es lo que les proponemos hacer en este proyecto.

Pero, como no todo es color de rosas, viajar a veces no es tan sencillo, requiere que planifiquemos, que busquemos de antemano información para poder así hacer el mejor de nuestros viajes. Y aquí es donde apelaremos a la matemática para poder hacer de nuestro viaje, el mejor viaje. Esto es lo que les proponemos aprender a lo largo del proyecto “¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?”.

A lo largo de las seis semanas del proyecto los alumnos deberán trabajar con diferentes consignas. Algunas de ellas son de metacognición, otras de evaluación y otras en las que podrán elegir alguna de las propuestas. Las podrán identificar con los siguientes símbolos:



Con las diferentes actividades planteadas los haremos mirar algunas cuestiones particulares, como el clima o la moneda que se utiliza en cada lugar o cómo optimizar recorridos para minimizar el tiempo o el dinero utilizado. Todo esto servirá para poder planificar nuestro viaje soñado, que será el producto final de este proyecto. Los invitamos a viajar juntos y descubrir la matemática escondida en los lugares más inesperados.

Metas de aprendizaje

Se espera que los estudiantes:

1. Vivencien para qué sirve la matemática.
2. Utilicen la matemática para tomar mejores y argumentadas decisiones.
3. Descubran patrones en diferentes situaciones.



EN CADA PÁGINA
USEN ESTA COLUMNA
LIBRE PARA HACER
ANOTACIONES

4. Elaboren planificaciones de acuerdo a ciertas restricciones dadas.
5. Modelicen situaciones utilizando números enteros y/o expresiones algebraicas.

Contenidos que se abordan

Se abordarán principalmente contenidos de los ejes “Números y operaciones” y “Álgebra y funciones” del diseño curricular de segundo año:

- Lectura, escritura, comparación, ordenamiento y representación en la recta numérica de enteros.
- Reconocimiento y uso de números enteros y de propiedades de los números enteros en diferentes contextos (como número representativo de temperaturas, pérdidas, etc. o como el resultado de una resta de naturales).
- Comparación y determinación de la distancia entre dos números enteros, en especial el opuesto.
- Resolución de problemas que posibiliten la interpretación del sentido de las operaciones de números enteros (suma, resta, multiplicación, división y potenciación) y sus propiedades.
- Elaboración, uso y fundamentación de diferentes estrategias de cálculo exacto y aproximado (mental o pensado, algorítmico y con calculadora).
- Estimación y acotación de resultados de cálculos.
- Análisis sobre la razonabilidad de los resultados de un cálculo antes y después de efectuado.
- Resolución de problemas que involucren operaciones en el conjunto de los números enteros, jerarquizándolas, empleando sus propiedades y el uso del paréntesis (con y sin calculadora).
- Interpretación de relaciones entre variables en diferentes contextos, utilizando distintos marcos: tablas, gráficos, fórmulas (regularidades numéricas, proporcionalidad directa e inversa).
- Interpretación de enunciados expresados en forma coloquial, gráfica y simbólica.
- Modelización de situaciones de proporcionalidad directa o inversa.
- Elección de las variables y determinación del conjunto de valores que puede tomar.
- Reconocimiento, análisis, explicitación y uso de las propiedades de las funciones de proporcionalidad directa (variación uniforme, origen en el cero) e inversa.

- Utilización de relaciones entre variables para la producción de fórmulas que representen regularidades numéricas en N , analizando sus equivalencias (por ejemplo, dados: 1, 4, 9, 16... hallar la expresión del n -ésimo término).
- Resolución de ecuaciones del tipo $ax + b = cx + d$ utilizando propiedades y analizando su conjunto solución (única, infinitas o sin solución) y su coherencia y razonabilidad según la situación propuesta.
- Utilización de propiedades usadas en la resolución de ecuaciones del tipo $ax + b = cx + d$ para obtener expresiones algebraicas equivalentes a una dada, que faciliten su comprensión.

Evaluación de los aprendizajes

Las instancias de evaluación formativa que se proponen a lo largo del proyecto son dos, una a mitad de camino (Actividad 4) y la otra al final del mismo, que es la producción final de los alumnos.

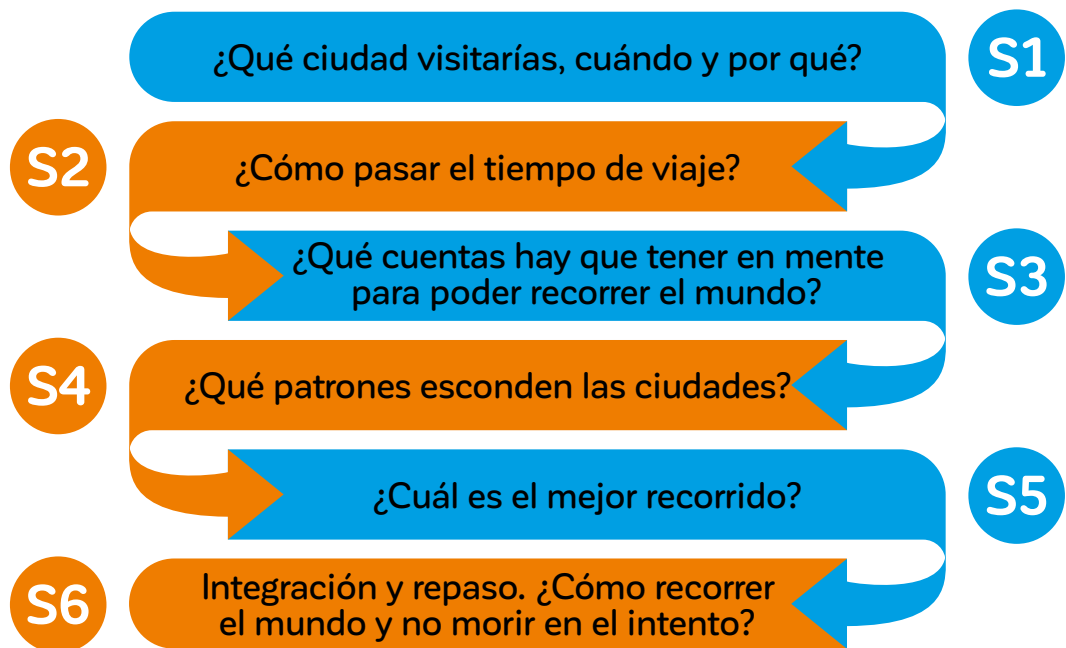
Durante las primeras dos semanas del proyecto se irá construyendo la noción de número negativo y cómo funciona la operatoria de números enteros; esto será evaluado en la Semana 3, Actividad 4. Para esta evaluación tienen una rúbrica al finalizar esta propuesta que les permitirá, al corregir las resoluciones de los alumnos, establecer un esquema general de la situación en la que está el curso en relación a los contenidos trabajados. De todos modos, las actividades propuestas en las siguientes semanas permitirán visitar estos conceptos. A partir de la Semana 3 se empezará a trabajar con la transición aritmético-algebraica y en la Semana 5 se plantearán además algunos problemas de optimización.

En todas las semanas se ofrecerán problemas y situaciones “de viaje” que permitirán tratar de manera acotada alguna de todas las aristas que la planificación de un viaje requiere.

Para evaluar el producto final se presenta una rúbrica que deberá ser compartida con los alumnos en la Actividad 0. El objetivo es que conozcan de antemano cómo se los evaluará, ya que deberán ir pensando en su viaje soñado desde la primera semana para poder hacer el producto final.

Si bien presentamos rúbricas para estas dos propuestas en particular, todas las actividades les permitirán evaluar en proceso a sus estudiantes y podrán elegir, si lo consideran necesario, otras actividades que sean para entregar o evaluar la presentación oral de la misma.

Tabla resumen del proyecto



Secuencia semanal de trabajo



Semana 1 /

¿Qué ciudad visitarías, cuándo y por qué?



SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Conozcan los números enteros.
- Analicen las ventajas y las desventajas de cada una de las representaciones elegidas para modelizar las situaciones propuestas.
- Planteen modelos utilizando números enteros para poder resolver problemas.

Actividad 0. Presentación del proyecto

Esta actividad tendrá un tiempo estimado de un módulo de 40 minutos.

Momento I. Presentación del proyecto

Presenten a sus alumnos la pregunta del proyecto, “¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?”, y comenten que el producto final, después de recorrer las seis semanas de aprendizaje, será la planificación de un viaje con ciertas restricciones de tiempo y dinero. Para la elaboración de este producto final podrán elegir trabajar en parejas o en grupos de a cuatro, lo que los llevará a tener que conversar y negociar el viaje soñado para el grupo. Podrán elegir también al resto de los integrantes y en esta elección podrán tener en cuenta con qué personas es más factible lograr un viaje soñado conjuntamente.

La consigna para realizar el producto final será la siguiente, y es conveniente anticiparla en este momento:

Nos regalan 50.000 pesos y tenemos que gastarlos sí o sí en nuestro viaje soñado. Como es mucho dinero queremos gastarlo de la mejor manera posible para hacer el mejor viaje de nuestras vidas, lo que requiere una planificación bien pensada. Este será el producto final de este proyecto.

Además, para poder disfrutar más de este viaje soñado vamos a confeccionar una lista de consejos y recomendaciones a tener en cuenta para realizar nuestro viaje y, porqué no, para poder compartir con otros viajeros.

Este producto final tiene tres objetivos:

1. Indagar sobre el viaje soñado de cada uno.
2. Poder armar una planificación dadas ciertas restricciones, utilizando saberes matemáticos.
3. Compartir algunos consejos para que todos podamos tener en cuenta y así poder viajar por el mundo sin sobresaltos ni contratiempos.

En este primer momento, como mencionamos, compartan la rúbrica de evaluación del producto final con los estudiantes, para que la tengan presente desde el comienzo del recorrido. Pueden dársela impresa para que la agreguen a sus carpetas.

¡Comenzamos!

Momento II. Rutina de pensamiento

Propongan a sus estudiantes realizar la rutina de pensamiento “Pensar - Problematizar - Explorar”. Lo que surja de la puesta en práctica se seguirá trabajando en clases posteriores. Por ello es importante que quede un registro escrito de las cuestiones centrales que se desprendan de esta rutina y que cada vez que las actividades indiquen resolver algunas de las preguntas o cuestiones que los incentivan a explorar, se retome específicamente.



Den un tiempo para que los estudiantes puedan responder individualmente en sus carpetas las tres preguntas planteadas y luego inviten a aquellos que quieran compartir sus respuestas a comentarlas para poder dejar registro de las cuestiones que surjan.

Los estudiantes deberán responder estas tres preguntas sobre su viaje soñado:

1. ¿Qué es lo que pensás que sabés sobre este tema?
2. ¿Qué preguntas o problemas te genera este tema?
3. ¿Qué es lo que el tema te incentiva a explorar?

[Rutina 1. Pensar | Problematizar | Explorar]

Propósito: ¿Qué tipo de pensamiento promueve?

Esta estrategia activa los conocimientos previos, genera ideas, curiosidad y establece un escenario para la indagación profunda.

Aplicaciones: ¿Cuándo y dónde puede ser aplicada?

Esta estrategia trabaja especialmente bien cuando se introduce al grupo de estudiantes en un nuevo tópico, concepto o tema. Los ayuda a tomar conciencia de lo que ya saben y los impulsa a identificar preguntas problematizadoras o variados intereses a perseguir. Los docentes pueden tener un buen juicio sobre qué nivel conceptual tienen los estudiantes aplicando la estrategia a lo largo del curso y pueden identificar el desarrollo y progreso de los mismos. La tercera pregunta es útil para ayudar a los estudiantes a establecer una base para el trabajo de la autonomía en la indagación.

Lanzamiento: Algunos consejos para empezar a ponerla en práctica

Con la introducción del nuevo tema la clase puede comprometerse conjuntamente en la estrategia para crear listas de ideas. En medio de cada fase de la estrategia, es decir, con cada pregunta, hay que dar suficiente tiempo a los estudiantes para pensar e identificar sus ideas. Quizás quieran que los alumnos registren sus ideas individuales antes de compartirlas con la clase. En algunos casos, tal vez quieran que los estudiantes descifren la rutina individualmente sobre papel o mentalmente antes de trabajar en una nueva área. Mantengan un registro visible de las ideas de los estudiantes. Si están trabajando en un grupo, invítenlos a compartir sus pensamientos y a registrarlos en una gran lista. O pueden escribir sus propias respuestas en hojas individuales y luego sumarlos a la lista de la clase.

Noten que es común que los estudiantes tengan en este momento conceptos erróneos –incluyan esos conceptos en la lista para tenerlos a mano, luego de estudios más profundos–. Puede que en un principio listen preguntas e ideas un poco simples. Inclúyanlas en la lista, pero motívenlos a pensar sobre cosas que sean desafiantes y problematizadoras para ellos.

Actividad 1. ¿Qué ciudad te gustaría visitar, cuándo y por qué?

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de dos o tres módulos de 40 minutos. Cada estudiante trabajará de forma individual.

Para realizar esta actividad es conveniente contar con las *netbooks* con internet¹ o celulares con internet. En caso contrario, se plantea la actividad en un módulo de 40 minutos y se realizan las tareas de investigación en los hogares. Podrán

1. También se pueden usar las *notebooks* con algún programa que tenga esta información.

compartir las *netbooks* y celulares para realizar las investigaciones, aunque cada uno después tomará nota individualmente de su parte.

Momento I. Explorar el mundo y elegir una ciudad

Comiencen la actividad con la pregunta disparadora “¿Qué ciudad les gustaría visitar?” animándolos a que empiecen a pensar en el viaje que planificarán como producto final de este proyecto. Como toda tarea que solo requiere de imaginación e internet, no tiene límites en relación con la ciudad a visitar. Motívenlos a que recorran el mapa (pueden usar Google Maps) y exploren un rato recorriendo virtualmente diferentes lugares.

El objetivo de este momento es que indaguen sobre ciudades del mundo que les llamen la atención y elijan una para realizar una exploración más profunda.

Momento II. ¿Qué cuestiones relacionadas con la matemática podemos investigar de las ciudades?

Den a sus estudiantes unos minutos para que puedan pensar qué indicadores, que tengan que ver con la matemática, podríamos estudiar de la ciudad. Además deberían ser cuestiones que nos interesen a la hora de visitar esas ciudades.

Algunas cuestiones que podrían surgir:

1. Temperaturas: mínima, máxima, media, amplitud térmica.
2. Cantidad de habitantes, densidad de población.
3. Área.
4. Altura sobre el nivel del mar: mínima, máxima, media.
5. Moneda que se usa.
6. Distancia a otras ciudades.
7. Antigüedad de la ciudad y de los monumentos.
8. Matemáticos que hayan nacido/estudiado en esa ciudad.

Elijan con sus estudiantes investigar algunas de las cuestiones surgidas. Recomendamos buscar información acerca de temperaturas y alturas ya que permiten trabajar con números enteros y además son dos variables a tener en cuenta a la hora de viajar. Otras de estas cuestiones (por ejemplo densidad de población o moneda que se usa) se podrán retomar posteriormente cuando trabajemos con la introducción al álgebra.

Momento III. Investigamos la ciudad elegida

Den un tiempo a sus estudiantes para que investiguen en internet las cuestiones acordadas y otras que sean de su interés. Cada uno tomará nota para luego poder compartir esa información con sus compañeros. Además, cada uno tendrá

que decidir cuándo le gustaría visitar esa ciudad y por qué (esta decisión puede tener que ver con un cuándo relativo a la edad o un cuándo relativo a la estación del año por el clima que cada uno prefiera o las actividades que desee realizar allí).

Momento IV. Puesta en común

Inviten a los estudiantes a compartir con sus compañeros lo que investigaron de la ciudad elegida y a contar por qué la eligieron, cuándo la visitarían y por qué.

El objetivo principal de esta puesta en común es empezar a abrir el juego y el mapa para poder indagar sobre el viaje soñado con más alternativas para considerar.

En esta instancia se pueden agregar o retomar cuestiones que hayan surgido en la propuesta de metacognición mediante la rutina de pensamiento (Momento II) de la Actividad O.



Momento V. Actividad de metacognición

Dado que en este proyecto los estudiantes se encontrarán formalmente por primera vez con la mayoría de los contenidos que en él se abordan, es importante y necesario profundizar el trabajo metacognitivo que hemos comenzado el año anterior. Una rutina sencilla y con la cual podemos lograr muy buenos resultados es la de dedicar cinco minutos al finalizar cada clase para que los estudiantes piensen y registren sobre la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?”. Después, si lo consideran, pueden invitar a aquellos alumnos que quisieran a compartir sus respuestas.

Si bien a lo largo del proyecto plantearemos esta pregunta al finalizar cada actividad, ustedes pueden proponerla al terminar cada clase (por ejemplo, después de cada clase que dure dos o tres módulos de 40 minutos).

Es importante sostener este trabajo durante todo el proyecto. Luego profundizaremos esta rutina en los proyectos siguientes.

Sería interesante que en esta actividad de metacognición, además de cuestiones relacionadas con los viajes, surja que es necesario tener conocimientos matemáticos para poder interpretar adecuadamente la información sobre las ciudades, o alguna mención similar a la importancia y necesidad de aprender matemática.

Actividad 2. Buceando en Cozumel

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de tres o cuatro módulos de 40 minutos.

Momento I. Trabajo con actividad escrita en grupos a elección

Presenten a sus alumnos la consigna “Buceando en Cozumel”. En ella los estudiantes podrán elegir trabajar individualmente, en pareja con su compañero de banco o en equipos de a cuatro (con su compañero de banco y los dos compañeros de adelante o atrás).

Una vez que hayan escrito la elección y el porqué de la misma se da un tiempo para aquellos que tengan que coordinar con su pareja o grupo. Una vez logrado esto, soliciten que escriban también en esa hoja los nombres de sus compañeros de equipo de trabajo.

Si lo creen necesario, pueden pedir estas hojas a los chicos para poder leerlas e interiorizarse más en sus elecciones. Es importante conocer sus preferencias en el modo de trabajo y sus argumentos para poder intervenir positivamente en sus aprendizajes.

Buceando en Cozumel

Valeria, Andrés, Facu y Flor se fueron de vacaciones a México y una de las tardes fueron a bucear a un pueblo llamado Cozumel. El guía que los llevó les sacó esta foto.



DE DOMINIO PÚBLICO EN PXHERE.COM

Preguntas para pensar:

1. ¿Qué observás en la foto? ¿Cómo pensás que podríamos relacionar esta foto con la matemática?
 2. Supongamos que Facu, el buzo que se encuentra más cerca de la superficie, está situado 30 metros bajo el nivel del mar. ¿A qué profundidad aproximada te parece que se encuentran sus compañeros? ¿Qué cosas tuviste en cuenta para sacar esta conclusión?
 3. ¿Qué pasaría si todos ascienden 5 metros? ¿A qué distancia se encontrarían de la superficie? ¿Suena razonable la cuenta que hiciste y los números que obtuviste? ¿A qué distancia de la superficie se encontrarían si hubiesen descendido 8 metros?
 4. El coral que está a la derecha de Facu tiene aproximadamente 40 metros de altura, ¿qué profundidad tiene el mar en esa zona aproximadamente? ¿Cómo lo pensaste?
 5. Supongamos que a 65 metros sobre la superficie del mar pasa un helicóptero que envía una señal sonora para calcular la profundidad del mar en otra zona cuya profundidad es el doble de la zona donde están los buzos. ¿Cuántos metros recorre la onda sonora hasta chocar con el fondo?
 6. ¿Cómo te parece que es razonable anotar la posición de los pies (en altura) del buzo que se encuentra a mayor profundidad? ¿Cómo anotaríamos la altura de los pies de una persona que se encuentra a la orilla del mar? ¿Cómo anotaríamos la posición de los pies (en altura) del piloto del helicóptero anterior?
 7. ¿En qué otras circunstancias te parece que podemos utilizar esta notación?
-

Momento II. Puesta en común

Realicen una puesta en común de las preguntas trabajadas anteriormente. El objetivo es poner en debate todas las cuestiones que surjan de los diferentes grupos. Tomen el tiempo necesario para poder discutir sobre dónde poner el 0 y por qué es conveniente ponerlo al nivel del mar y no en otro lugar, aunque si quisiéramos también podríamos ponerlo por ejemplo a la altura donde se encuentran los pies de Facu.

Otra cuestión que pueden poner en debate es, por ejemplo, el hecho de que si Facu se encuentra a 30 metros bajo el nivel del mar y es el que está más arriba, por qué los demás se encuentran a más metros bajo el nivel del mar. El mismo conflicto se genera cuando todos suben 5 metros y es importante traerlo cada vez, ya que es justamente la primera dificultad que surge al trabajar con números negativos.

En cuanto a las preguntas 1 y 7 es conveniente que tomen nota de lo que surja para retomarlas en momentos posteriores al trabajo con esta actividad particular.

Momento III. Institucionalización

Retomen lo surgido de la pregunta 6 de “Buceando en Cozumel” para introducir el concepto de número entero. Seguramente varios estudiantes hayan dibujado una recta vertical para poder modelizar el problema anterior y puede ser conveniente trabajar con esa representación para poder formalizar la suma y la resta de números enteros. Comenten que podrían también dibujar la recta en forma horizontal y que en ese caso si ponemos el 0 en el medio, entonces los números negativos se encuentran a la izquierda y los positivos a la derecha. Es posible que a muchos les resulte más fácil trabajar con la recta vertical y es conveniente que trabajen con la representación que le sea más útil a cada uno, aunque recomendamos aparezcan ambas opciones.

Una vez formalizados los conceptos de suma y resta de números enteros, pidan a los estudiantes volver sobre la escritura de la operación que resuelve las preguntas 3 y 5. Debatan sobre si es correcto o no escribirlas así y si efectivamente se logran los resultados esperados. Se pueden trabajar las operaciones también en la recta numérica, brindando así otra estrategia para entender la operatoria.

En la pregunta 5, en particular donde podría ser planteada una multiplicación (“2 x la profundidad”), aprovechen para retomar el concepto de multiplicación como suma, es decir 2 x algo es sumar dos veces ese algo y entonces aunque tengan un número negativo pueden saber el resultado ya que ya han aprendido a sumar números negativos. En este momento es interesante plantear el interrogante de qué pasaría si ambos números son negativos, ya que en ese caso ninguno de los dos puede actuar como el “2 veces” pues qué sería “-2 veces algo”.

Para finalizar retomen lo anotado sobre la pregunta 1 y comparen lo que surgió de las preguntas y lo escrito previamente.

Momento IV. Conexión con el producto final

Al finalizar la puesta en común inviten a sus estudiantes a retomar la información recabada en la Actividad 1 con la consigna “¿Y los números dónde están?”. El objetivo de este momento es que puedan empezar a hacer conexiones entre los conocimientos intuitivos que ya tenían sobre los números enteros y los conocimientos que han trabajado en esta actividad.

¿Y los números dónde están?



Antes buscaron algunos datos sobre aquellas ciudades que les gustaría visitar. Ahora retomen esa información pensándola a partir de las siguientes preguntas: ¿cuáles de esos datos se representan usando números enteros? ¿por qué? ¿qué interpretación tiene el 0 en estos casos? ¿y los números negativos?

Ahora que aprendieron a hacer operaciones con los números enteros, ¿les interesa retomar alguna cuestión de la ciudad elegida?



Momento V. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.

La idea es que en esta síntesis aparezca el concepto de 0, de número negativo, qué se puede representar con números negativos y cómo es la operatoria con números enteros.

Si lo creen conveniente, pueden invitar a sus alumnos a que cuenten qué aprendieron e ir registrando en un afiche o en el *flyer* del proyecto lo que van aprendiendo en cada actividad.

Semana 2 /

¿Cómo pasar el tiempo de viaje?

SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Creen estrategias de juego.
- Operen con números enteros (suma, resta y multiplicación).
- Inventen sus propias estrategias de cálculo.



S2

Actividad 3. Un juego para el viaje

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de tres o cuatro módulos de 40 minutos.

Momento 1. Leemos las reglas del juego

Comenten a sus estudiantes que una actividad placentera para hacer mientras viajamos en tren o en colectivo y tenemos largas horas ahí dentro es jugar. Por eso aprenderemos un nuevo juego en el que hace falta conocimiento matemático, para que puedan utilizarlo en esos casos². Presenten a sus alumnos las reglas del juego “Escoba del 0”. En este primer momento realizarán una lectura de las mismas de forma individual.

REGLAS DEL JUEGO: ESCOBA DEL 0³.

Este juego se basa en el popular juego “Escoba de 15”⁴, solo que se juega con otras cartas y cambiando el 15 por el 0.

Es un juego para dos, tres, cuatro o cinco jugadores y se juega con las cartas que les dará el docente posteriormente. Cada carta, al igual que en las cartas tradicionales, tiene un número. El objetivo es armar grupos que sumen 0, para lo cual habrá cartas con números negativos.

2. Si lo creen conveniente, pueden proponer a alguno o algunos de sus estudiantes programar este juego, por ejemplo con App Inventor appinventor.mit.edu/ para que se pueda jugar a través del celular.

3. Es posible que tengan las cartas para jugar a este juego en las cajas con materiales didácticos que llegaron a las escuelas.

4. https://es.wikipedia.org/wiki/Escoba_del_15





El juego comienza repartiendo el mazo de a tres cartas (como si se repartiese para el truco) para cada jugador y poniendo cuatro cartas boca arriba sobre la mesa.

Se determina qué jugador empieza (izquierda o derecha del que repartió) y se sigue en ese orden (el que repartió juega último).

Un participante juega la carta que más le convenga de entre las que tiene en la mano, poniéndola sobre la mesa y tratando de sumar 0 puntos con esa carta y cuantas pueda de las que están en la mesa (puede tomar la cantidad de cartas que necesite para sumar 0). Si lo consigue recoge las mismas, dejando sobre la mesa las cartas sobrantes (las cartas que se recogen se sitúan boca abajo, en un montón junto al jugador). Si no consigue sumar 0 o no se da cuenta de que puede sumar 0, se debe deshacer de una carta que colocará boca arriba junto al resto de cartas del mesa.

Escoba

Si un jugador recoge todas las cartas que hay sobre la mesa más una de su mano, sumando 0, se dice que el jugador ha hecho una escoba que vale un punto. Para recordar esto pone en su montoncito una carta boca arriba y el resto de las cartas juntadas boca abajo como lo venía haciendo.

Una vez que todos los jugadores se quedan sin cartas, se reparte una nueva mano que se jugará del mismo modo que la primera. Se repite esto hasta que se hayan repartido todas las cartas.

Otros puntos

Además de los puntos que cada uno haya obtenido por las escobas realizadas, también se contabiliza lo siguiente:

- Cantidad de cartas: el jugador que recogió más cartas se lleva 1 punto.
- Cantidad de cartas azules: el jugador que recogió una mayor cantidad de cartas azules se lleva 1 punto.
- Cantidad de -7: el jugador que recogió una mayor cantidad de -7 se lleva 1 punto.
- -7 rojo: el jugador que recogió el -7 rojo se lleva 1 punto.

Se juega hasta que todos los jugadores hayan oficiado una vez de repartidores. Luego de esto, el jugador que tiene más puntos gana el juego.

Momento II. Rutina “Compartir y clarificar en pareja”

Inviten a sus estudiantes a que formen parejas para que puedan compartir lo que entendieron de las reglas del juego y puedan clarificar conjuntamente las dudas que les hayan surgido. Estén disponibles pasando por los bancos para invitar a releer las reglas en los casos que sea necesario.

Momento III. ¡A jugar!

Armen grupos del modo que lo crean conveniente para que puedan jugar a la Escoba del 0 hasta que todos hayan sido repartidores una vez. Recomendamos que jueguen de a tres, cuatro o cinco estudiantes por grupo.

Al finalizar el juego propongan a sus alumnos pensar en grupos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué dificultades les surgieron? ¿Cómo las superaron?
2. ¿Qué estrategias utilizaron para jugar? ¿Les sirvieron?

Momento IV. Puesta en común

Alienten a sus estudiantes a compartir las preguntas que pensaron anteriormente y armen un registro de las estrategias que hayan tenido tanto para poder sumar los valores de las cartas y verificar si les daba o no 0, como para tener más chances de sumar más puntos, ya sea teniendo estrategias para que el oponente no haga escoba o para aumentar nuestras chances de hacer escoba o para obtener el mayor número de cartas o de cartas azules o -7.

Momento V. Institucionalización, retomando preguntas

Vuelvan sobre los conceptos tratados la semana anterior y las estrategias de juego. Seguramente varios habrán usado la estrategia de sumar todos los números positivos y sumar todos los números negativos para ver si les daba lo mismo y así obtener 0 sumando todos, lo que deja el terreno listo para hablar sobre opuesto. Introduzcan el concepto y la notación de opuesto. Realicen algunos ejemplos entre todos para que quede claro que $-a$ podría ser un número positivo y que $-(-a) = a$. Si lo creen conveniente pueden empezar a introducir letras y hacer anotaciones de modo general.

En este momento sería conveniente investigar entre todos cuánto dará $(-1) \cdot (-1)$ y así deducir que al multiplicar dos números negativos obtengo como resultado un número positivo. Recomendamos lanzar este desafío e investigarlo con los aportes de los estudiantes. Se podría hacer esto con otras preguntas que hayan surgido.

Es importante que al tratar estas preguntas se vea con claridad la diferencia entre una conjetura y una conclusión, teniendo esta última que ser demostrada. No es necesario que esta demostración sea totalmente formal y rigurosa en este momento, pero sí debe contar con todos los pasos lógicos que nos permitan arribar a esa conclusión.



Momento VI. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.

La idea es que en la síntesis de esta actividad puedan anotar cuestiones relacionadas con la operatoria de números enteros, la noción de opuesto y las estrategias que hayan tenido para jugar.

Si lo creen conveniente, pueden invitar a sus alumnos a que cuenten qué aprendieron y registren en un afiche o en el *flyer* del proyecto lo que van aprendiendo en cada actividad.

Semana 3 /

¿Qué cuentas hay que tener en mente para poder recorrer el mundo?

SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Modelicen situaciones utilizando números enteros.
- Reconozcan modelos de proporcionalidad directa.
- Creen estrategias para resolver problemas que involucran modelos lineales.



53

Actividad 4. Cuatro amigos de viaje

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de cuatro o cinco módulos de 40 minutos y se trabajará en grupos de a tres o cuatro estudiantes.

Momento I. Actividad de elección

En esta propuesta los alumnos podrán elegir su grupo de trabajo. Den un tiempo para que puedan organizarse y registren en sus carpetas la fundamentación de la elección de los integrantes del equipo. Pueden debatir previamente sobre la importancia de formar grupos heterogéneos para potenciar el trabajo.



Momento II

Presenten a sus estudiantes la actividad “Cuatro amigos de viaje” y luego invítenlos a realizarla en los grupos previamente establecidos.

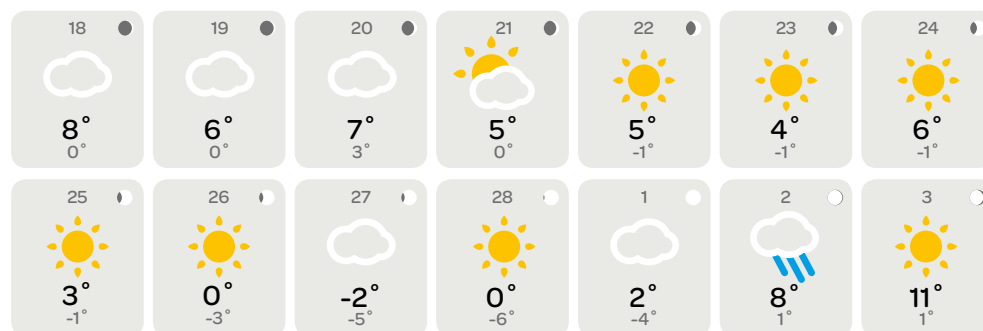
Cuatro amigos de viaje

Andrés, Facu, Flor y Vale están organizando sus próximas vacaciones; esta vez quieren ahorrar dinero para visitar Europa. Por sus intereses particulares cada uno quiere conocer una ciudad distinta y han pactado ir juntos a esas cuatro ciudades. Andrés en el último tiempo estuvo aprendiendo francés, así que quiere visitar París para poder practicarlo. A Valeria le gusta la historia antigua y quiere ir a Atenas. A Flor le gusta practicar windsurf, por lo que quiere visitar Palma de Mallorca y Facu es hincha del Chelsea y le gustaría ir a Londres para poder ir a un partido.

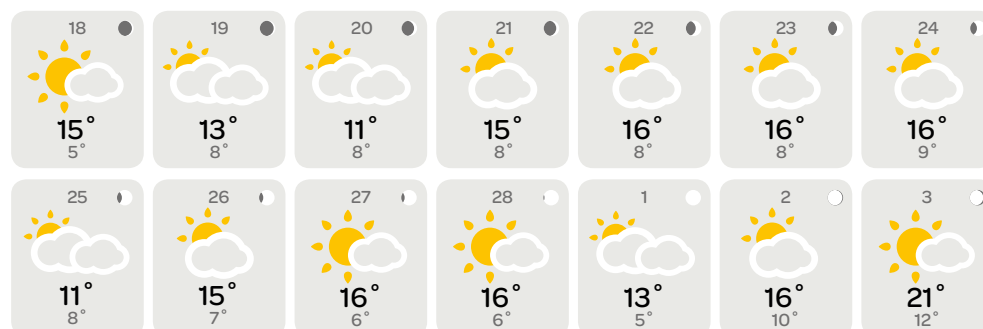


Van a viajar del 18 de febrero al 3 de marzo, pero aún no tienen definido el orden en que visitarán las ciudades ni cuántos días estarán en cada una. Para decidir esto, cada uno buscó el pronóstico⁵ del tiempo en la ciudad que quiere visitar y lo compartió con sus amigos.

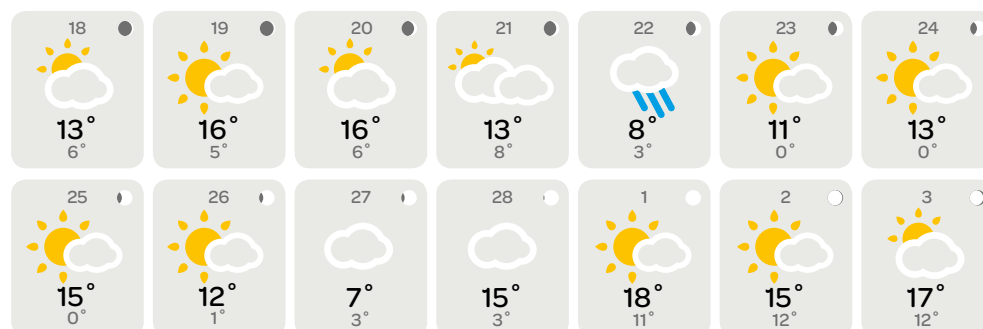
Pronóstico del 18/2 al 3/3 en París



Pronóstico del 18/2 al 3/3 en Atenas

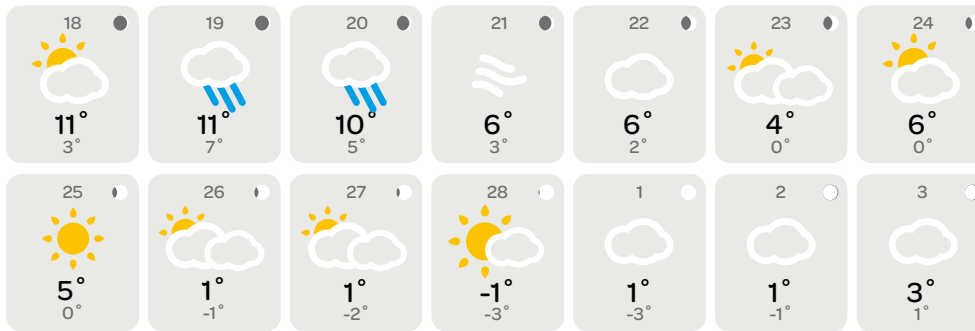


Pronóstico del 18/2 al 3/3 en Palma de Mallorca



5. Pronósticos extraídos de weather.com correspondientes a las fechas mencionadas del año 2018

Pronóstico del 18/2 al 3/3 en Londres



Preguntas para pensar:

1. Sabiendo que a Valeria no le gusta el frío, ¿cuál será el peor día de su viaje? ¿por qué?
2. Flor suele pasarla mal los días que hay mucha amplitud térmica, ¿cuál de las ciudades que visitarán será en la que Flor la pase peor? ¿por qué?
3. Si los cuatro amigos quieren optimizar el recorrido teniendo como prioridad que a Valeria no le gusta el frío y que visitarán las ciudades chicas tres días y las ciudades grandes cuatro días, ¿en qué orden les recomendás realizar el viaje? ¿por qué?
4. En el recorrido que le recomendás hacer a los cuatro amigos, ¿cuál será el peor día para Valeria? ¿y para Flor?
5. Flor dice que al menos quiere disfrutar un día con un poco de sol en Palma de Mallorca, ¿cambia esto el recorrido que les recomendaron anteriormente?

Momento III. Puesta en común

Realicen una puesta en común sobre las preguntas propuestas anteriormente. La meta es profundizar sobre la operatoria con números enteros y comprender el concepto de mínimo, máximo, media o promedio y amplitud.

En esta actividad surgirá el interrogante de cómo medir “el peor” o “el mejor”. Es importante poder escuchar lo que los estudiantes pensaron y debatir qué indicador refleja mejor la realidad. También sugerimos que dado un indicador, se resuelva matemáticamente el problema de acuerdo a ese indicador. Por ejemplo, el peor día para Valeria podría ser aquel en el que se registrará la temperatura mínima más baja sin importar en qué ciudad sea esa temperatura. En ese caso el peor día para Valeria será el 28 de febrero ya que en París se reporta la temperatura más baja (-6 grados). En cambio podría ser que el indicador sea el promedio de

las temperaturas mínimas, en cuyo caso el peor día para Valeria será aquel en el que el promedio de las temperaturas mínimas de las cuatro ciudades a visitar sea el más bajo y esto podría ocurrir un día distinto al 28 de febrero. En los casos en que los indicadores arrojen el mismo día, ejemplifiquen qué debería ocurrir para que no necesariamente den el mismo día.

El mismo debate surgirá para la recomendación del recorrido del viaje. Den tiempo a debatir y analizar en profundidad las ventajas y desventajas de cada indicador. Noten también que si varios indicadores arrojan el mismo recorrido o el mismo día, esto demuestra que el resultado obtenido es más robusto, ya que no varía cambiando la elección del indicador.

Nuevamente pueden destacar que una vez precisado el indicador, la matemática nos brinda una respuesta unívoca, pero que la elección del indicador es también una tarea en la cual ponemos en juego nuestras habilidades matemáticas para tomar críticamente la decisión que mejor refleja la realidad.

Luego de esta puesta en común decidirán entre todos cuál es el recorrido recomendado para visitar estas cuatro ciudades. Den tiempo para que cada grupo pueda argumentar por qué lo que ellos recomiendan es mejor y así entre todos puedan definir criterios para la elaboración de ese recorrido.

Momento IV. Más información sobre las ciudades a visitar

Comenten a sus estudiantes que seguiremos ayudando a los cuatro amigos a que organicen su viaje. Si bien ya hemos establecido cuál era el mejor recorrido para visitar estas cuatro ciudades, los cuatro amigos tienen otros interrogantes.

Inviten a sus alumnos a trabajar con la actividad “Antigüedad, dinero y problemas con las temperaturas”. Pueden seguir organizados en los mismos grupos que lo venían haciendo. Cada equipo deberá trabajar en dos de los cuatro desafíos, uno lo elegirán ellos y deberán argumentar por qué lo eligieron y el otro se los darán ustedes de acuerdo a lo que consideren mejor para potenciar los aprendizajes de los estudiantes de ese grupo.

Antigüedad, dinero y problemas con las temperaturas



Andrés, Facu, Flor y Vale están muy agradecidos con el recorrido que les hemos sugerido y siguen planificando su viaje soñado. Realizando esto les surgen nuevos desafíos que tendremos que ayudarlos a resolver. Acá van algunos de ellos.

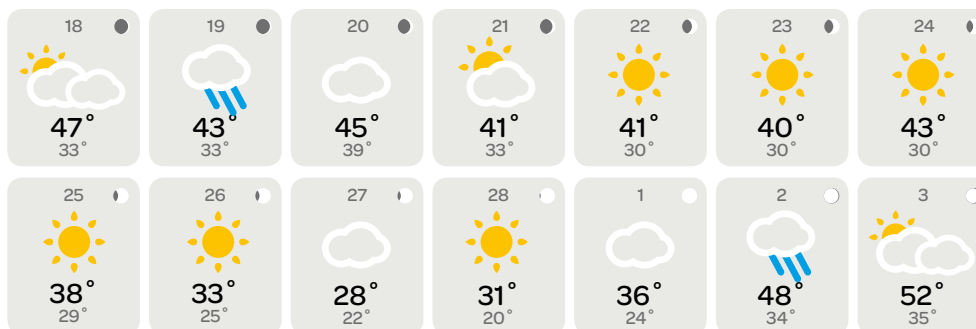
Desafío 1. Sobre nacimientos y matemáticos

Valeria dice que Atenas es la ciudad más antigua que van a visitar y que tiene más de 3000 años. ¿Es cierto? ¿En qué año entonces “nació” Atenas aproximadamente? ¿Y el resto de las ciudades? ¿Qué consideración están haciendo para esto?

A propósito del nacimiento de Atenas, Valeria sigue reflexionando y piensa que como a ella le gusta mucho la matemática, el año 0 debería ser el nacimiento de Carl Gauss, que en la línea histórica usual nació en 1777. Con esta nueva convención, ¿en qué año nació Atenas? ¿Y el resto de las ciudades que visitarán? ¿En qué año nacieron ustedes? ¿En qué año estamos? ¿Se animan a crear una cuenta que permita traducir el año de la convención usual a la convención creada por Valeria? ¿Y cómo sería una que traduzca al revés?

Desafío 2. ¿Temperaturas erróneas?

Andrés sigue *googleando* para saber sobre el clima en París y dice que es mentira que para la fecha del viaje harán temperaturas bajo 0 en la capital francesa y acá nos trae la captura de pantalla que avala su afirmación:



¿Se les ocurre qué puede haber pasado? ¿Cómo pueden validar su conjetura?
¿Se animan a encontrar un patrón que permita traducir un cuadro en el otro?⁶

6. A los equipos que estén más avanzados se les puede proponer que programen en Scratch o en

Desafío 3. ¡Ojo con el cambio!

Facu está estudiando las diferentes monedas que se usan en cada ciudad que visitarán y está preocupado porque la que él eligió, Londres, es la única que tiene una moneda diferente, ya que en las otras tres la moneda es el euro y en Inglaterra en cambio es la libra esterlina. Para no tener problemas con el cambio quiere crear una aplicación de celular que les permita traducir el precio de las cosas de libra esterlina a euros. ¿Qué datos debería averiguar para poder crear esta aplicación? ¿Qué cuenta tendría que hacer esta aplicación? ¿Y si además queremos que traduzca de euros a pesos argentinos? ¿Y si además queremos que convierta de libras esterlinas a pesos? ¿Qué relación hay entre estas cuentas?

Desafío 4. ¿Tamaños más chicos?

Una amiga de Flor justo está en España y la alerta de que las bebidas tienen tamaño mucho más chico que en Argentina. Para avalar su afirmación le envía esta foto:



¿Es correcta la advertencia de la amiga de Flor? ¿Por qué? ¿Qué podemos recomendarle a Flor y a su amiga a la hora de reconocer el tamaño de las bebidas? ¿Por qué creen que en España usan estas medidas?

Momento V. Puesta en común

Propongan a sus estudiantes hacer una puesta en común sobre las soluciones de cada uno de los cuatro desafíos planteados. Recomendamos que un grupo arranque con la presentación de sus conclusiones y que luego los demás equipos que hayan trabajado en ese desafío sumen ideas e interrogantes.

App Inventor una app que permita traducir un cuadro en el otro, básicamente sería un “traductor” de Fahrenheit a Celsius y/o de Celsius a Fahrenheit.

La idea es que todos los equipos puedan conocer y pensar sobre los cuatro desafíos y que puedan reflexionar sobre la validez de los procedimientos que realizaron. No será este el momento de institucionalizar ningún concepto, eso se hará recién en el Momento VII.

El Desafío 1 servirá para seguir reflexionando sobre “dónde poner el 0” y cómo este cambio nos hace variar los números positivos y los números negativos. También se podrá indagar sobre qué cuenta hacer para transformar años en la línea histórica “usual” a años en la línea histórica “Gauss”.

Los otros tres desafíos retoman la idea de transformación que se trabajó en el Desafío 1: para el Desafío 2 la transformación es de Fahrenheit a Celsius, para el Desafío 3 es de euros a libras esterlinas y para el Desafío 4 es de centilitros a mililitros. Todas estas transformaciones implican un modelo lineal que si bien no se trabajará explícitamente durante esta actividad, es conveniente que se empiecen a dar indicios del mismo. Se pueden explicar con palabras estas transformaciones o, si lo creen conveniente, pueden empezar a introducir el lenguaje simbólico.

Momento VI. Actividad de metacognición

Inviten a sus estudiantes a pensar individualmente o en los grupos que venían trabajando las siguientes preguntas:

- ¿Qué similitudes tienen los cuatro desafíos propuestos?
- ¿Se te ocurren otros problemas que tengan que ver con estas similitudes?
- ¿Cómo podrías caracterizar estas similitudes?

Den el tiempo suficiente para que puedan analizar lo que ha quedado registrado en sus cuadernos y en el pizarrón y puedan profundizar sobre estas preguntas.

La idea de esta actividad es que puedan vislumbrar lo que explicitamos anteriormente, es decir que en los cuatro desafíos se requiere de una transformación para pasar de unas unidades a otras. Si se quiere hilar más fino, todas estas transformaciones tienen una similitud y es que se utilizan solamente las operaciones de multiplicación por un escalar y suma (modelo lineal).

Momento VII. Institucionalización

Retomen las preguntas del momento anterior y den tiempo para que cada equipo exprese sus conclusiones en cuanto a las similitudes y características de estos desafíos.



Una vez anotadas estas características, con los registros correspondientes en el pizarrón, introduzcan la idea de proporcionalidad directa, fórmula y ecuación. Recomendamos no invertir en este momento demasiado tiempo en sistematizar maneras de resolver estas cuestiones. Como habrán podido notar, los estudiantes pueden crear sus propios métodos para resolverlas y es mejor alentarlos a que sigan en ese camino. Sí, pueden retomar los ejemplos ya resueltos para mirar un poco más en detalle estos objetos después de haberles puesto el nombre.



Momento VIII. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.

Rúbrica para evaluar la Actividad 4 y/u otra que consideren

La siguiente rúbrica servirá para evaluar los aprendizajes de los alumnos. Deben presentarla al comenzar la actividad para que puedan conocer de antemano cómo serán evaluados. Si bien proponemos usarla para la Actividad 4, algunos ítems servirán para evaluar otras actividades que ustedes consideren, inclusive pudiendo hacerse una autoevaluación o una evaluación entre pares.

	En camino	Logrado	Avanzado	Experto
Números enteros	Identifica que hay números negativos que son distintos de los números positivos.	Entiende el concepto de número entero y puede hacer comparaciones entre dos números enteros cualesquiera (en particular, puede comparar dos números negativos).	Entiende el concepto de número entero, puede compararlos y realizar operaciones del campo aditivo.	Entiende el concepto de número entero, puede compararlos y realizar las operaciones básicas (suma, resta y multiplicación).

	En camino	Logrado	Avanzado	Experto
Resolución de problemas. Seleccionar y aplicar las estrategias adecuadas para resolver el problema (explorar, anticipar, planificar, calcular, representar)	No selecciona estrategias adecuadas para resolver el problema.	Selecciona estrategias adecuadas para resolver el problema, pero no las aplica correctamente.	Selecciona estrategias adecuadas para resolver el problema y las aplica correctamente.	Selecciona estrategias adecuadas para resolver el problema y las aplica correctamente con precisión y rigor.
Modelización	No puede plantear correctamente modelos que involucren números enteros y/o modelos lineales.	Puede modelizar situaciones que involucren números enteros.	Puede modelizar situaciones que involucren números enteros y/o modelos lineales aunque cometa algunos errores en los modelos lineales.	Puede modelizar correctamente situaciones que involucren números enteros y/o modelos lineales.
Razonamiento y argumentación. Analizar y evaluar argumentos (encontrar razones y conclusiones, descubrir suposiciones)	No analiza ni evalúa.	Analiza y evalúa pero lo hace sin suficientes argumentos.	Analiza y evalúa con argumentos pero no llega a conclusiones.	Analiza y evalúa con argumentos deduciendo conclusiones.

Semana 4 /

¿Qué patrones esconden las ciudades?



SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Encuentren y describan patrones.
- Modelicen problemas lineales.
- Generalicen procedimientos.

Actividad 5. Mapa de patrones, historias y desafíos matemáticos

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de cuatro o cinco módulos de 40 minutos y podrán elegir trabajar individualmente, con su compañero de banco o en grupos de cuatro con su compañero de banco y la pareja de adelante o atrás. Den unos minutos para que puedan realizar esta elección con la argumentación correspondiente.

Momento 1. Trabajo individual, en parejas o en grupos

Presenten a sus estudiantes las consignas de la actividad “Mapa de patrones, historias y desafíos matemáticos”. La idea es que recorran el mapa y resuelvan dos de los cinco desafíos propuestos, eligiendo uno entre los tres primeros y uno entre el Desafío 4 y el Desafío 5.



Mapa de patrones, historias y desafíos matemáticos



Viajar es algo apasionante porque uno conoce otros lugares, otras culturas, otros paisajes. Además, viajando uno puede descubrir matemática por todas partes. Por ello los invitamos a recorrer este gran mapa, a sumar patrones, historias y desafíos matemáticos que todos podamos disfrutar y, por qué no, a que indaguen sobre ellos cuando visitemos ciertos lugares⁷. ¡Los invitamos a descubrirlos!

7. Si lo creen conveniente para motivar la actividad pueden invitar a sus estudiantes a leer artículos como este <https://www.lavanguardia.com/ciencia/ciencia-cultura/20171211/433566685239/turismo-matematico-matematicas-monumentos-arte.html>



Referencias:

1. Ciudad de India.
2. Brunswick, Alemania.
3. Kyoto, Japón.
4. San Miguel de Tucumán, Argentina.
5. Melbourne, Australia.

Desafío 1. Creación del ajedrez, ciudad de India



DE DOMINIO PÚBLICO EN PXHERE.COM

Cuenta la leyenda⁸ que hace mucho tiempo reinaba en cierta parte de la India un rey llamado Sheram. En una de las batallas en las que participó su ejército perdió a su hijo, y eso lo dejó profundamente consternado. Nada de lo que le ofrecían sus súbditos lograba alegrarle. Un buen día, Sissa, un sabio, llegó hasta su corte y pidió audiencia. El rey aceptó y Sissa le presentó un juego que, aseguró, conseguiría divertirlo y alegrarle de nuevo: el ajedrez.

Después de explicarle las reglas y entregarle un tablero con sus piezas, el rey comenzó a jugar y se sintió maravillado: jugó y jugó y su pena desapareció en gran parte. Sissa lo había conseguido. Sheram, agradecido por tan preciado regalo, le dijo a Sissa que como recompensa pidiera lo que deseara.

—Sissa, quiero recompensarte dignamente por el ingenioso juego que has inventado —dijo el rey.

El sabio contestó con una inclinación.

—Soy bastante rico como para poder cumplir tu deseo más elevado

—continuó diciendo el rey—. Di la recompensa que te satisfaga y la recibirás. Sissa continuó callado.

—No seas tímido —le animó el rey—. Expresa tu deseo. No escatimaré nada para satisfacerlo.

—Grande es tu magnanimidad, soberano. Pero concédeme un corto plazo para meditar la respuesta. Mañana, tras maduras reflexiones, te comunicaré mi petición.

Cuando al día siguiente Sissa se presentó de nuevo ante el trono, dejó maravillado al rey con su petición, sin precedente por su modestia.

—Soberano —dijo Sissa—, manda que me entreguen un grano de trigo por la primera casilla del tablero del ajedrez.

—¿Un simple grano de trigo? —contestó admirado el rey.

—Sí, soberano. Por la segunda casilla, ordena que me den dos granos; por la tercera, 4; por la cuarta, 8; por la quinta, 16; por la sexta, 32...

—Basta —le interrumpió irritado el rey—. Recibirás el trigo correspondiente a las 64 casillas del tablero de acuerdo con tu deseo: por cada casilla doble cantidad que por la precedente. Pero has de saber que tu petición es indigna de mi generosidad. Al pedirme tan mísera recompensa, menosprecias, irreverente, mi benevolencia.

8. Historia tomada de la página <https://matematicascercanas.com/2014/03/10/la-leyenda-del-tablero-de-ajedrez-y-los-granos-de-trigo/>

Preguntas para pensar:

1. ¿Es cierto que es una petición indigna de la generosidad del rey?
2. ¿Qué cuenta podés plantear para calcular la cantidad de trigo que pidió Sissa?
3. ¿Se te ocurre alguna manera de hacer esta cuenta para cualquier cantidad de casilleros que tenga el tablero? ¿Cómo?
4. ¿Cómo te parece que terminó la historia?

Desafío 2. El niño Gauss, Brunswick, Alemania



DE DOMINIO PÚBLICO EN WIKIMEDIA COMMONS

Johann Carl Friedrich Gauss⁹ nació en el Ducado de Brunswick, Alemania, el 30 de abril de 1777, en una familia humilde. Su abuelo era jardinero y repartidor. Si bien su padre logró tener un modesto negocio familiar, no podía sufragar los estudios de sus hijos.

Desde muy pequeño, Gauss mostró su talento para los números y las lenguas. Aprendió a leer solo y, sin que nadie le ayudara, aprendió muy rápido la aritmética elemental desde muy pequeño. En 1784, a los siete años de edad, ingresó a una de las escuelas de primeras letras de Brunswick donde daba clases un maestro rural llamado Büttner, quien corrigió rápidamente su lectura, le enseñó la gramática y la ortografía

9. Texto adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Gauss

del alto alemán estándar (ya que la lengua nativa de Gauss era el bajo alemán), así como caligrafía, y perfeccionó su talento matemático y lo animó a continuar el bachillerato. Se cuenta la anécdota que, a los dos años de estar en la escuela, durante la clase de aritmética, el maestro propuso el problema de sumar los números del 1 al 100 y Gauss halló la respuesta correcta casi inmediatamente exclamando “*Ligget se*” (“ya está”, en bajo alemán). Al acabar la hora se comprobaron las soluciones y se vio que la solución de Gauss era correcta.

Preguntas para pensar:

1. ¿Cómo te parece que hizo Gauss para hacer esa cuenta tan rápido?
2. ¿Cómo se modifica la cuenta a realizar si en vez de sumar los números del 1 al 100 quiero sumar los números del 1 al 200? ¿Y si quiero sumar los números del 1 al 1000?
3. ¿Se te ocurre alguna manera de sumar los números del 1 al que uno quiera? ¿Cómo?
4. ¿Cómo te parece que continuó luego la vida de Gauss? ¿Lo conocés?

Desafío 3. Primera sala de escape¹⁰, Kyoto, Japón

Una habitación de escape o *escape room* es un juego de aventura físico y mental que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación donde deberán solucionar enigmas y rompecabezas de todo tipo para ir desenlazando una historia y conseguir escapar antes de que finalice el tiempo disponible (normalmente, 60 minutos). Cada juego puede estar ambientado en un mundo completamente diferente, naves espaciales, búnkeres militares, casas encantadas, la guarida de un asesino en serie, el despacho del director de un colegio y un sinfín de temas.

El *Real Escape Game (REG)* fue creado en 2007 en Japón por el guionista y director de animé y cine Takao Kato, de la compañía editorial *Scrap Co. Ltd.* Está ubicado en Kyoto, Japón, y edita una revista gratuita con el mismo nombre. Fuera de Japón, los *escape room* aparecieron en Singapur en 2011, donde gozaron de muy buena aceptación, llegando a más de 50 juegos a principios de 2015. Kazuya Iwata, un amigo de Kato, llevó los *escape room* a San Francisco en 2012. Estos juegos consistían sobre todo de enigmas lógicos. Hoy en día las salas de escape han evolucionado en todo el mundo y hay muchas, inclusive en Argentina, con las más diversas tramas

10. Texto adaptado de https://es.wikipedia.org/wiki/Escape_room

y desafíos. En una de ellas, para descifrar la clave para abrir una caja que contenía pistas para salir de la sala se encontró lo siguiente:

“El número que abre el candado de esta caja es el único número múltiplo de 5 de los siete números consecutivos que hay que sumar para obtener como resultado 100.583”

Preguntas para pensar:

1. ¿Podrías descifrar cuál es el código que abre la caja?
2. ¿Cómo podrías plantear el problema si en vez de sumar siete números consecutivos se suman nueve?
3. ¿Cómo cambia el problema si en vez de sumar siete o nueve números sumamos ocho? ¿Se puede resolver igual?
4. ¿Qué consejo le darías a alguien que está intentando salir de una sala de escape? ¿Por qué?

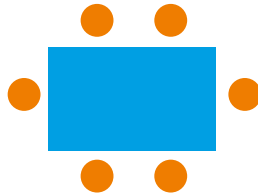
Desafío 4. Fiesta aniversario de San Miguel de Tucumán, Argentina



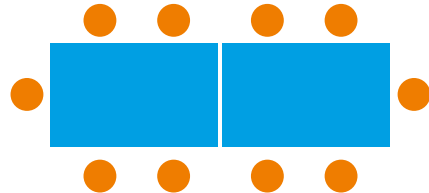
En el festejo de los 333 años de Tucumán se organiza una gran cena en la calle principal. Para sentar a todos los concurrentes se colocan mesas rectangulares alineadas. En el Diseño 1 de la figura se muestra cómo se sientan las personas alrededor de una mesa. A medida que va llegando la

gente, se van agregando mesas a lo largo de la calle. En el Diseño 2 de la figura se muestra cómo se sientan las personas alrededor de dos mesas. En el Diseño 3 se muestra cómo se sientan las personas alrededor de tres mesas.

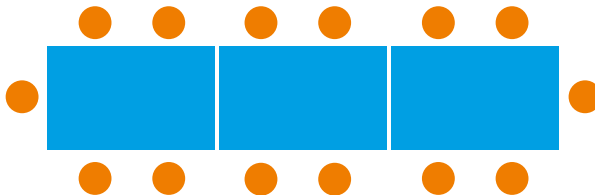
Diseño 1: una mesa



Diseño 2: dos mesas



Diseño 3: tres mesas

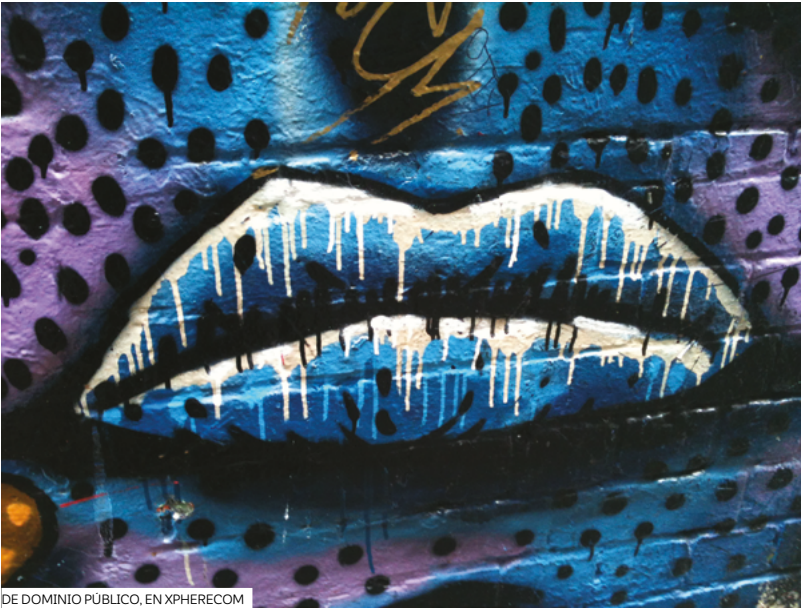


Preguntas para pensar¹¹:

1. Contá el número de personas que están sentadas alrededor de una mesa, las que están sentadas en una hilera de dos mesas y las que están sentadas en una hilera de tres mesas. ¿Qué cuenta harías para calcular el número máximo de personas que puede sentarse en una hilera de cinco mesas? ¿Y en una hilera de seis mesas? Escribí las dos cuentas y comparalas. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian?
2. ¿Cuántas personas podrán sentarse, como máximo, si se hace una hilera de quince mesas? Intentá explicar la manera en que organizás el conteo. ¿Se pueden aprovechar las cuentas del ítem anterior?
3. Construí una fórmula que permita calcular cuántas personas podrán sentarse para cada cantidad posible de mesas.
4. ¿Cuántas mesas se necesitan para que se puedan sentar 134 personas?
5. ¿Cuántas mesas se necesitan para que se puedan sentar 239 personas? ¿Sobran lugares?
6. ¿Cómo se modifica el problema si en vez de unir las mesas por su lado más corto se unen por su lado más largo?

11. Se pueden consultar los desafíos (4) y (5) en <http://bit.ly/CuadernilloDocentes>

Desafío 5. Arte urbano, Melbourne, Australia



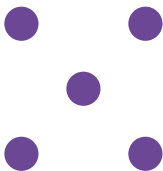
DE DOMINIO PÚBLICO, EN XSPHERECOM

S4

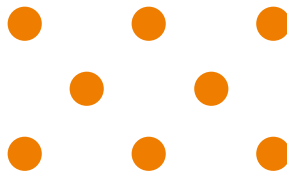
“Si hablamos de arte urbano, Melbourne es una de las ciudades del mundo más representativas. Una de las cosas más cool sobre Melbourne es precisamente que el arte aquí se celebra por todo lo alto. No es complicado encontrar calles enteras dedicadas a increíbles murales de arte, tanto en el centro de la ciudad como en los suburbios. Si visitas el centro de Melbourne, pásate por Union Street, Bourke Street y Hosier Lane. Hay que decirlo, y es que puede que tardes un poco en encontrar estas calles por ti solo, así que no dudes en hacer un tour por la ciudad de arte callejero”.¹²

Recorriendo la ciudad se encontró a un artista urbano que hacía diseños con patrones con puntitos, estos son sus tres primeros diseños:

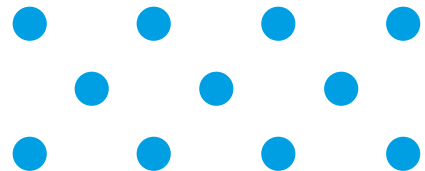
Diseño 1



Diseño 2



Diseño 3



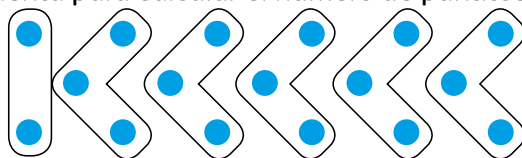
12. Texto extraído de <https://www.spanish.hostelworld.com/blog/9-de-las-mejores-ciudades-del-mundo-para-ver-arte-urbano/>

Preguntas para pensar:

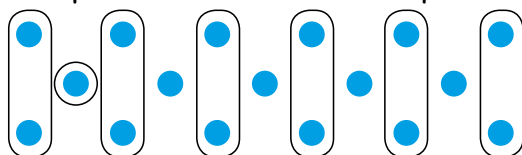
1. ¿Cuántos puntitos forman cada diseño?
2. ¿Cuántos puntitos formarán el Diseño 17?
3. Para contar los puntitos del Diseño 5, distintos estudiantes agruparon los puntitos según les resultaba conveniente. Más adelante se muestran las distintas agrupaciones de puntitos del Diseño 5. Para cada agrupación, escribí una cuenta que permita calcular cuántos puntitos forman el Diseño 5.
4. Releé la pregunta 2). ¿Cómo pueden adaptar cada una de las cuentas propuestas en el ítem 3) para responder la pregunta 2)?
5. Escribí una fórmula que permita calcular cuántos puntitos tendrá el Diseño N .
6. ¿Cuántos puntitos formarán el Diseño 318?

Distintas agrupaciones de puntitos del Diseño 5

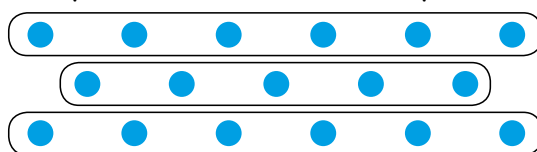
Cuenta para calcular el número de puntitos



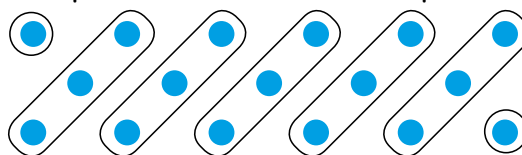
Cuenta para calcular el número de puntitos



Cuenta para calcular el número de puntitos



Cuenta para calcular el número de puntitos



Momento II. Puesta en común e institucionalización

Inviten a sus estudiantes a hacer una puesta en común sobre las soluciones de cada uno de los cinco desafíos propuestos. Recomendamos que un grupo comience con la presentación de sus conclusiones y que luego los demás equipos que hayan trabajado en ese desafío sumen ideas e interrogantes.

Es conveniente comenzar con los Desafíos 4 y 5 que son los que se representan con modelos lineales, los cuales ya se han trabajado en la actividad anterior.

La idea de esta puesta en común es que todos los equipos puedan conocer y pensar sobre los cinco desafíos propuestos y que puedan reflexionar sobre la validez de los procedimientos que realizaron.

Todos los desafíos tienen en común que hay un patrón que descubrir y que este puede expresarse de manera algebraica, aunque no es la intención en todos ellos. En todos los casos las preguntas se pueden responder explorando, por ensayo y error y por aproximaciones sucesivas. Valoren estas soluciones y, de ser posible, comiencen la puesta en común con este tipo de estrategias. Luego indaguen si otros grupos han resuelto los problemas planteados de otra manera y en los casos de los Desafíos 4 y 5 repregunten sobre la relación entre los mismos y la actividad anterior (donde empezaron a aparecer los modelos lineales). En el caso de estos dos desafíos sí vamos a hallar la fórmula que realiza la transformación. Además, en ambos casos trabajaremos con las diferentes fórmulas que hayan hallado para ver si representan lo mismo. Si lo creen conveniente podrán introducir el concepto de *fórmulas o expresiones equivalentes*.

En el caso de los otros tres desafíos, al no ser lineales no esperamos que escriban una fórmula que modelice la situación. En el Desafío 1 el modelo es exponencial; al retomarse luego de los desafíos de modelos lineales es interesante proponerles si pueden hallar una fórmula como en los casos anteriores. Podrán ver que no existe una fórmula con “la pinta” de las anteriores que modelice esta situación. Si lo creen conveniente podrán entre todos deducir la fórmula en este caso.

En el Desafío 2 el modelo es cuadrático y no es necesario que lo escriban: sí es interesante comentar cómo, cuenta la leyenda, hizo Gauss para resolver este desafío. Cierren la puesta en común con el Desafío 3. La idea es que intenten representar algebraicamente un múltiplo de 5 y un número y su consecutivo para poder modelizar el problema. Una vez hecha esta modelización, muestren que el problema se resuelve fácilmente resolviendo la ecuación lineal que queda,

haciendo énfasis en que tanto una solución a prueba y error o por aproximaciones sucesivas es válida, pero que dependiendo del problema y de los números involucrados muchas veces es conveniente plantear la ecuación.

Una vez finalizada la puesta en común y el debate sobre los procedimientos de los diferentes grupos recomendamos retomar el último desafío para introducir la idea de expresiones equivalentes.

Momento III. Creamos nuestros propios patrones, historias y/o desafíos

En este momento trabajarán en grupos de a cuatro con la idea de que cada equipo pueda indagar sobre las historias, los patrones o los desafíos matemáticos que puedan presentar algunas de las ciudades que les interese visitar. Propongan a sus estudiantes la actividad “Creando nuestros propios patrones, historias y/o desafíos”.

Creando nuestros propios patrones, historias y/o desafíos



La idea de esta actividad es que creen nuevos patrones, historias y/o desafíos como los que resolvieron anteriormente, marcando la ciudad en la que esto surge. Pueden buscar algo relacionado con la ciudad que alguno de los integrantes del grupo desee visitar.

El único requisito es que dentro de esta apasionante historia, de estos bellos patrones o de los interesantes desafíos a plantear haya matemática... ¡A desplegar toda la imaginación!

Si quieren inspirarse pueden leer algunos de estos links sobre turismo matemático:

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/ciencia-cultura/20171211/433566685239/turismo-matematico-matematicas-monumentos-arte.html>

https://www.bbc.com/mundo/especial/vert_cul/2016/03/160317_vert_matematica_en_obras_de_arte_yv

<https://www.nobbot.com/arte/granada-paseos-matematicos/>

Una vez que tengan creado su desafío y mejorado de acuerdo al *feedback* que el docente les haya dado pueden enviarlo completando el siguiente formulario bit.ly/Formulario_Mapa_Tucuman para que sea agregado al mapa que iremos construyendo todos juntos.

Momento IV. Compartimos nuestras creaciones

Inviten a los grupos de estudiantes a que compartan los desafíos, las historias y los patrones que han descubierto investigando las ciudades que desean visitar.

Si lo creen conveniente pueden tomar algunos de estos desafíos y proponerles a los diferentes grupos que los resuelvan.

Momento V. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y tomar nota en sus cuadernos de lo que aprendieron.

La idea es que puedan registrar qué han aprendido sobre búsqueda de patrones y cómo pueden anotar matemáticamente estas regularidades para poder resolver cierto tipo de problemas.



S4



PARA INSPIRARSE

<https://www.la Vanguardia.com/ciencia/ciencia-cultura/20171211/433566685239/turismo-matematico-matematicas-monumentos-arte.html>

https://www.bbc.com/mundo/especial/vert_cul/2016/03/160317_vert_matematica_en_obras_de_arte_yv

<https://www.nobbot.com/arte/granada-paseos-matematicos/>

FORMULARIO
bit.ly/Formulario_Mapa_Tucuman

Semana 5 /

¿Cuál es el mejor recorrido?



SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Planteen modelos que les permitan resolver problemas.
- Creen estrategias para encontrar el óptimo.
- Comprendan el alcance y las limitaciones de los modelos matemáticos.

Actividad 6. Optimizando distancias

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de dos o tres módulos de 40 minutos. Dependiendo del tiempo que les lleven las actividades anteriores, esta propuesta podrá comenzarse en la Semana 4 o en la Semana 5. Los estudiantes trabajarán con su compañero de banco.

Momento 1. Trabajo en parejas

Presenten a sus estudiantes la consigna “Optimizando distancias”.

Optimizando distancias



Andrés, Facu, Flor y Valeria siguen planificando su viaje a Europa para visitar la ciudad preferida de cada uno. Si bien les hemos recomendado un recorrido de acuerdo al pronóstico del tiempo, ahora Andrés, que no tiene ningún problema con el frío, piensa que esta no es la mejor manera de organizar el viaje, y dice que lo mejor es recorrer la menor distancia posible.

Preguntas para pensar:

1. ¿Existe una única manera de visitar las cuatro ciudades recorriendo la menor distancia posible? ¿Cómo lo pensaron? ¿Cuál o cuáles son estas maneras? ¿Cuál es esa distancia mínima? ¿Cómo hicieron para calcularla?
2. ¿Están de acuerdo con Andrés en que esta es una mejor manera de organizar el viaje? ¿Por qué?

Momento II. Puesta en común

Propongan a sus estudiantes compartir las respuestas a las preguntas planteadas anteriormente. Algunas cuestiones que sería interesante debatir durante esta puesta en común son:

- ¿Alcanza con medir las distancias entre las ciudades para hallar esa “distancia mínima”?
- ¿Realmente me importa cuántos kilómetros recorro? ¿Qué otras variables podría considerar? ¿Cuál o cuáles serían más sensatas a la hora de optimizar un viaje?

Momento III. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos al finalizar cada clase o esta actividad para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.



Actividad 7. Optimizando tiempos

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de dos módulos de 40 minutos. Organicen los grupos de trabajo para que los estudiantes trabajen en equipos de a tres o cuatro.

Momento I. Trabajo en equipos

Presenten a sus estudiantes la consigna “Optimizando tiempos”.

Optimizando tiempos



Andrés, Facu, Flor y Valeria siguen reflexionando sobre la planificación de su viaje y tal como surgió en el debate de la actividad anterior creen que optimizar el tiempo es mejor que optimizar la distancia, después de todo no van a recorrer esa distancia a pie. Andrés sigue insistiendo que alcanza con optimizar la distancia porque si la distancia es menor entonces la recorrerán más rápido.

Preguntas para pensar:

1. ¿Tiene razón Andrés? ¿Qué suposiciones les parece que puede estar haciendo?
2. ¿Se les ocurre alguna manera de que aún recorriendo la menor distancia esta opción no sea la que optimiza el tiempo?
3. ¿Están de acuerdo con que esta es una mejor manera de organizar el viaje? ¿Por qué?

4. ¿Usaron alguna vez Google Maps para ver cómo ir de un lugar a otro? ¿Qué variable optimiza Google Maps? ¿Les parece razonable?
-

Momento II. Puesta en común

Propongan a sus estudiantes compartir las respuestas a las preguntas planteadas anteriormente. Algunas cuestiones que sería interesante debatir durante esta puesta en común son:

- ¿Es cierto que el problema de optimizar distancias es equivalente al problema de optimizar tiempo?
- ¿Qué otras variables podrían considerar? ¿Cuál o cuáles serían más sensatas a la hora de optimizar un viaje?



Momento III. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.

Actividad 8. Optimizando dinero

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de dos módulos de 40 minutos. Los estudiantes elegirán los grupos de trabajo, que podrán ser de tres o cuatro integrantes.

Momento I. Trabajo en equipos

Presenten a sus estudiantes la consigna “Optimizando dinero”.

Optimizando dinero



Andrés, Facu, Flor y Valeria le siguen dando vueltas a la planificación de su viaje soñado, quieren efectivamente hacerlo de la mejor manera posible. Facu les comenta que tal como algunos de sus compañeros lo mencionaron en la puesta en común, una variable importante a la hora de pensar un viaje es el dinero que se invierte y dice que esto no siempre tiene que ver ni con la distancia ni con el tiempo.

Preguntas para pensar:

1. ¿Tiene razón Facu? ¿Se les ocurre algún ejemplo que vaya en sintonía con lo que dice Facu?
2. ¿Qué información deberíamos tener para poder hallar el recorrido que minimice el dinero invertido? ¿Cómo podríamos obtener estos datos?

3. ¿Están de acuerdo con que esta es una mejor manera de organizar el viaje? ¿Por qué?

Momento II. Puesta en común

Propongan a sus estudiantes compartir las respuestas a las preguntas planteadas anteriormente. Algunas cuestiones que sería interesante debatir durante esta puesta en común son:

- ¿Cómo podríamos hallar el recorrido que minimice el dinero invertido una vez que tenemos esos datos? ¿Estamos seguros de que así estamos considerando todas las opciones posibles?

Momento III. Reflexiones

Inviten a sus estudiantes a realizar la consigna “Reflexiones” en los mismos equipos que venían trabajando. Den tiempo suficiente para que puedan debatir dentro del grupo las preguntas que se proponen.

Reflexiones



Como pudimos observar resolviendo las actividades anteriores, dependiendo del criterio que elijo, lo mejor cambia, pero entonces... ¿existe lo mejor? ¿Podría obtener lo mejor para mí? ¿Cómo debería hacer? ¿Se les ocurre alguna manera de estar seguros de que efectivamente eso es lo mejor de acuerdo a mis prioridades?

Momento IV. Puesta en común y cierre de la parte de optimización

Inviten a sus estudiantes a compartir lo que pensaron y a poner en debate las cuestiones que vayan surgiendo. Es importante hacer un cierre con la reflexión de que optimizar depende de las variables que elijo como prioritarias y del peso que les asigno a cada una de ellas. Nuevamente es central poner en evidencia que esto es una elección que se hace a priori para crear el modelo matemático a optimizar, que luego sí arrojará una solución que será correcta matemáticamente, pero que esta no es independiente del modelo elegido. Ejemplifiquen tomando las actividades que se han desarrollado a lo largo de este u otros proyectos.

Momento V. Actividad de metacognición

Den a sus estudiantes cinco minutos para que puedan pensar la pregunta “¿Qué aprendiste hoy?” y registrar en sus cuadernos lo que aprendieron.



Semana 6 /

¿Cómo recorrer el mundo y no morir en el intento?



SE ESPERA QUE LOS ESTUDIANTES:

- Sinteticen lo aprendido en la realización del producto final.
- Planifiquen la agenda día por día de su viaje.
- Optimicen su viaje soñado con argumentos matemáticos de acuerdo a las propias prioridades.

Actividad 9. El viaje soñado

Esta actividad se desarrolla en un tiempo estimado de cuatro o cinco módulos de 40 minutos.

Momento I. Hora de planear

Los alumnos podrán elegir la agrupación de trabajo que deseen siempre y cuando se asocien con compañeros que efectivamente tengan un viaje soñado muy parecido o que estén dispuestos como Flor, Andrés, Facu y Vale a visitar la ciudad preferida de cada uno. Tienen que trabajar bajo las pautas de la consigna “El viaje soñado”.

El viaje soñado



Nos regalan 50.000 pesos y tenemos que gastarlos sí o sí en nuestro viaje soñado. Como es mucho dinero queremos invertirlos de la mejor manera posible para hacer el mejor viaje de nuestras vidas y esto requiere una planificación bien pensada. Este será el producto final de este proyecto.

Además, para poder disfrutar más de este viaje soñado vamos a confeccionar una lista de consejos y recomendaciones a tener en cuenta para realizar nuestro viaje y, porqué no, para poder compartir con otros viajeros.

El producto final tendrá que tener todas estas partes:

1. Elección de los destinos y porqué los elegimos junto a información de cada una de las ciudades a visitar.
 2. Descripción de actividades día por día con costo de cada una y capturas de pantalla que avalen los gastos de cada una de estas actividades, como de los pasajes, del alojamiento, de las comidas, etc.
 3. Presentación para compartir con los compañeros. Esto queda a criterio de cada uno. La única restricción es que tienen que contar su viaje soñado y lo que quieran compartir con los compañeros en un máximo de siete minutos. Pueden armar una presentación con fotos, etc., que tiene que incluir consejos matemáticos para optimizar el viaje o estrategias que hayan tenido para lograr un mejor uso del dinero.
-

Momento II. Búsqueda de información en internet

Dado que la planificación del viaje soñado debe basarse en datos reales, una parte importante de este trabajo se tendrá que hacer con el uso de computadoras o celulares con internet. Intenten organizar este tramo de la mejor manera posible, de modo que todos los estudiantes puedan hacer sus investigaciones en tiempo.

De no disponer dispositivos con conexión a internet usualmente, es conveniente primero plantear a los estudiantes que registren qué información necesitarán buscar, así se optimiza la búsqueda.

Momento III. Autoevaluación

Cada estudiante o grupo de estudiantes hará la autoevaluación de su producto final, utilizando la rúbrica que se comparte posteriormente. En este momento, ellos debatirán en el interior del equipo o reflexionarán de manera individual para poder sintetizar en qué etapa de cada ítem de la rúbrica se encuentran. También, como parte de la autoevaluación podrán pensar qué recomendaciones se darían para poder avanzar en los puntos que consideren que tienen más débiles, de acuerdo a la rúbrica.



Momento IV. Evaluación consensuada

Reúnanse con cada grupo para conocer la autoevaluación de cada uno en relación a la confección del producto final. En un primer momento, escucharán a los estudiantes. Es recomendable que los docentes tengan sus propias anotaciones en relación a la rúbrica a la vez que sugerencias para avanzar en el



recorrido, para poder repreguntar, principalmente en los casos donde las evaluaciones no coincidan.

La idea es dialogar y llegar a una evaluación consensuada entre estudiantes y docente, y a la vez establecer estrategias futuras para profundizar el aprendizaje.

A continuación les compartimos la rúbrica para la evaluación del producto final. Es recomendable compartirla al principio del proyecto para que los estudiantes puedan conocer previamente cómo serán evaluados.

Rúbrica final

La siguiente rúbrica servirá para evaluar los aprendizajes de los alumnos. Deben presentarla al comenzar el proyecto para que los estudiantes puedan conocer de antemano cómo se los evaluará y a la vez les sirva para armar y chequear sus propios trabajos antes de ser entregados. En esta oportunidad la valoración será con una escala de cuatro rangos: en camino, logrado, avanzado y experto.

	En camino	Logrado	Avanzado	Experto
Planificación del viaje - Presentación escrita	Presenta la información de forma confusa o repetitiva.	Presenta la información de forma tal que puede leerse y comprenderse, por ejemplo separando en pocas secciones con una intencionalidad cada una.	Presenta la información de forma tal que puede leerse y comprenderse, por ejemplo separando en pocas secciones con una intencionalidad cada una. Presenta aspectos que contribuyen a captar la atención de los destinatarios.	Presenta la información de forma tal que puede leerse y comprenderse, por ejemplo separando en pocas secciones con una intencionalidad cada una. Presenta aspectos que contribuyen a captar la atención de los destinatarios y un diseño pensado, por ejemplo en la utilización de los colores o los distintos tamaños y tipos de letra.
Planificación del viaje - Optimización	No aparece en la planificación del viaje alguna evidencia de optimización, solo se reduce a la planificación sin dar cuenta de los problemas de optimización que se les haya presentado y de cómo se los resolvió.	Aparece en la planificación al menos un problema de optimización que se le presentó y cómo logró resolverlo. Además esta solución es correcta de acuerdo a sus prioridades.	Aparecen en la planificación todos los problemas de optimización que se le presentaron, se explicitan las prioridades para resolverlos y dadas esas prioridades logran resolverse, aunque haya algunos errores en estas soluciones.	Aparecen en la planificación todos los problemas de optimización que se le presentaron, se explicitan las prioridades para resolverlos y dadas esas prioridades logran resolverse correctamente.

	En camino	Logrado	Avanzado	Experto
Planificación del viaje - Uso de recursos	Tiene dificultades para expresar cómo utilizará los recursos y no está explícito en que efectivamente se invierte el dinero dado.	Expresa cómo utilizará los recursos y estos están sujetos a las restricciones dadas.	Expresa cómo utilizará los recursos, estos están sujetos a las restricciones dadas y además hay cuentas que validan que efectivamente es así.	Expresa cómo utilizará los recursos, estos están sujetos a las restricciones dadas. Además hay cuentas que validan que efectivamente es así y hay argumentos de porqué se decidió utilizarlos de ese modo y no de otro.
Presentación - Originalidad	La presentación se reduce a una narración oral.	La presentación incluye además de la narración oral algún apoyo visual, ya sea en afiches o digital.	La presentación incluye algún apoyo visual, ya sea en afiches o digital y además dentro de la visualización o la narración hay algo distintivo que capta la atención del público.	La presentación incluye algún apoyo visual, ya sea en afiches o digital. Además, dentro de la visualización o la narración hay algo distintivo que capta la atención del público y hay espacios de interacción entre el público y el presentador.
Presentación - Para qué te sirvió la matemática	Tiene dificultades u omite expresar para qué le sirvió la matemática en la planificación de su viaje.	Presenta una breve reflexión de para qué le sirvió la matemática en la planificación de su viaje.	Presenta una breve, clara y concreta reflexión de para qué le sirvió la matemática en la planificación de su viaje.	Presenta una breve, clara y concreta reflexión de para qué le sirvió la matemática en la planificación de su viaje, además da ejemplos de cómo la podría utilizar en otros contextos similares argumentado la validez de su uso.

	En camino	Logrado	Avanzado	Experto
Presentación - Consejos útiles	Se presentan consejos relacionados con la matemática (números enteros o expresiones algebraicas) pero algunos son incorrectos.	Se presentan consejos relacionados con la matemática (números enteros o expresiones algebraicas) y son correctos.	Se presentan consejos correctos relacionados con la matemática (números enteros o expresiones algebraicas) y además se presentan ejemplos que ayudan a comprenderlos.	Se presentan consejos correctos relacionados con la matemática (números enteros o expresiones algebraicas), se presentan ejemplos que ayudan a comprenderlos y además hay variedad (es decir utiliza tanto ejemplos con números enteros, como expresiones algebraicas y de optimización).

Bibliografía

- Ministerio de Educación de la Provincia de Tucumán (2015). Diseño curricular para la educación secundaria.
- Visible Thinking. <http://www.visiblethinkingpz.org/>
- Ritchhart, R. et al (2014) *Hacer el pensamiento visible*. Buenos Aires: Paidós
- Agrasar et al. *Matemática para todos. Notas para la enseñanza*. Ministerio de Cultura y Educación (2012)
- Chorny, F; Pezzatti, L; Coll, P. *Taller de resolución de problemas*. Moreno. UNM Editora, 2018. Disponible en: <http://www.unm.edu.ar/files/ResoluciondeProblemas2018.pdf>

Notas



Notas



Notas



Notas



Notas



Notas



SEGUNDO AÑO
MATEMÁTICA / PROYECTO 01

¿Cómo viajar por el mundo y no morir en el intento?

PLaNEA
NUEVA ESCUELA
PARA ADOLESCENTES