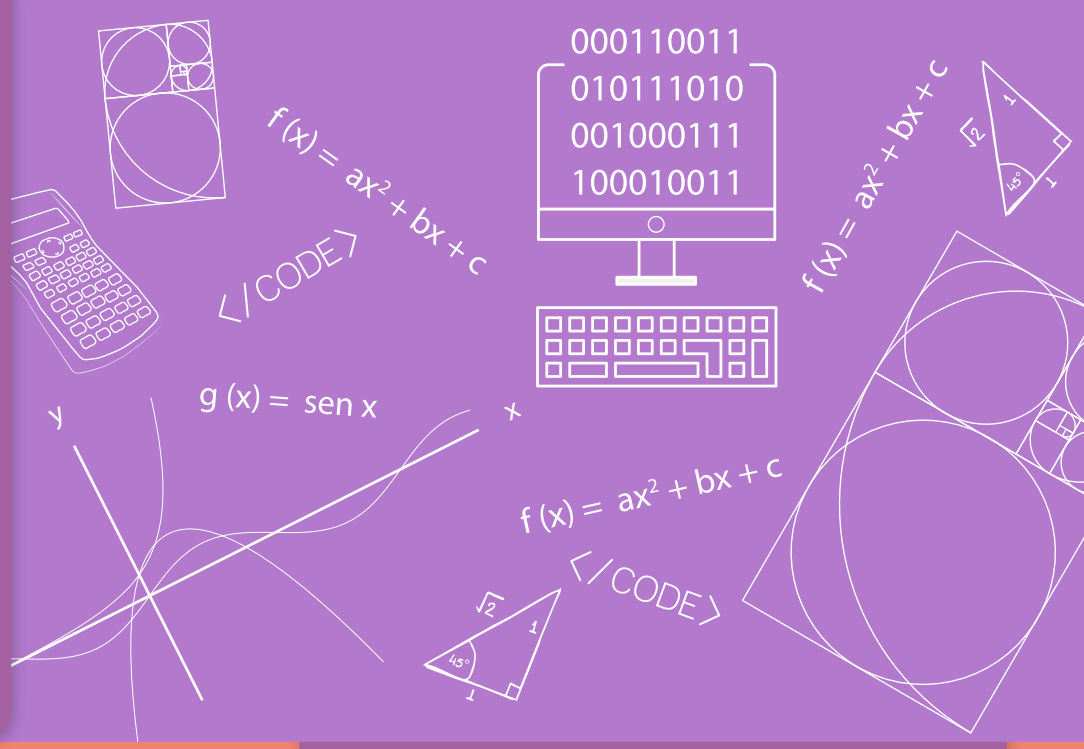
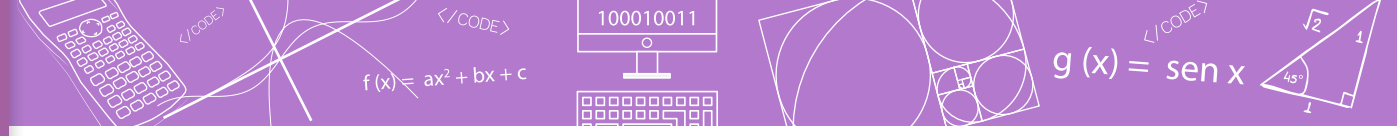
Matemática y Programación



Segundo año

¿Cómo construir juegos con letras?

Serie PROFUNDIZACIÓN · NES



Jefe de Gobierno
Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación e Innovación
María Soledad Acuña

Subsecretario de Planeamiento e Innovación Educativa
Diego Javier Meiriño

Directora General de Planeamiento Educativo
María Constanza Ortiz

Gerente Operativo de Currículum
Javier Simón

Director General de Tecnología Educativa
Santiago Andrés

Gerenta Operativa de Tecnología e Innovación Educativa
Mercedes Werner

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa
Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

Subsecretario de Carrera Docente y Formación Técnica Profesional
Jorge Javier Tarulla

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos
Sebastián Tomaghelli

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPLINED)

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)
Gerencia Operativa de Currículum (GOC)
Javier Simón

Equipo de generalistas de Nivel Secundario: Isabel Malamud (coordinación), Cecilia Bernardi, Bettina Bregman, Ana Campelo, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

Especialista: Liliana Kurzrok

Dirección General de Tecnología Educativa (DGTEDU)
Gerencia Operativa de Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)
Mercedes Werner

Especialistas de Educación Digital: Julia Campos (coordinación), María Cecilia Hvalsoe

---

Coordinación de materiales y contenidos digitales (DGPLEDU): Mariana Rodríguez
Colaboración y gestión: Manuela Luzzani Ovide

Equipo editorial externo
Coordinación editorial: Alexis B. Tellechea
Diseño gráfico: Estudio Cerúleo
Edición: Fabiana Blanco, Natalia Ribas
Corrección de estilo: Lupe Deveza

Idea Original de Proyecto de Edición y Diseño (GOC)
Edición: Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Andrea Finocchiaro, Marta Lacour, Sebastián Vargas
Diseño gráfico: Octavio Bally, Silvana Carretero, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta
Actualización web: Leticia Lobato

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Matemática y programación : ¿cómo construir juegos con letras?. - 1a edición para el profesor. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa, 2018.
Libro digital, PDF - (Profundización NES)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-549-759-7

1. Educación Secundaria. 2. Matemática. 3. Programación. 4. Guía del Docente.
CDD 371.1

ISBN 978-987-549-759-7

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente.
Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implica, de parte del Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

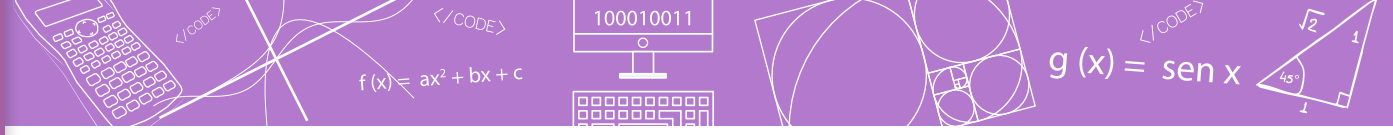
Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 1 de junio de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.
Av. Paseo Colón 275, 14° piso - C1063ACC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Teléfono/Fax: 4340-8032/8030

© Copyright © 2018 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.



Presentación

La serie de materiales Profundización de la NES presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos –conceptos, habilidades, capacidades, prácticas, valores y actitudes– definidos en el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Resolución N.° 321/MEGC/2015, como nuevas formas de organizar los espacios, los tiempos y las modalidades de enseñanza.

El tipo de propuestas que se presentan en esta serie se corresponde con las características y las modalidades de trabajo pedagógico señaladas en la Resolución CFE N.° 93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de las escuelas de nivel secundario de todo el país. Esta norma –actualmente vigente y retomada a nivel federal por la propuesta "Secundaria 2030", Resolución CFE N.° 330/17– plantea la necesidad de instalar "distintos modos de apropiación de los saberes que den lugar a: nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores y del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje". Se promueven también nuevas formas de agrupamiento de los estudiantes, diversas modalidades de organización institucional y un uso flexible de los espacios y los tiempos que se traduzcan en propuestas de talleres, proyectos, articulación entre materias, debates y organización de actividades en las que participen estudiantes de diferentes años.

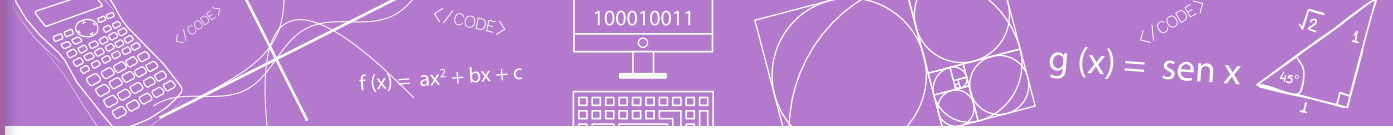
En el ámbito de la Ciudad, el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria* incorpora temáticas nuevas y emergentes y abre la puerta para que en la escuela se traten problemáticas actuales de significatividad social y personal para los estudiantes.

Existe acuerdo sobre la magnitud de los cambios que demanda la escuela secundaria para lograr convocar e incluir a todos los estudiantes y promover efectivamente los aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y la participación activa en ámbitos laborales y de formación. Es importante resaltar que, en la coyuntura actual, tanto los marcos normativos como el *Diseño Curricular* jurisdiccional en vigencia habilitan e invitan a motorizar innovaciones imprescindibles.

Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar propuestas que efectivamente hagan de la escuela un lugar convocante para los estudiantes y que, además, ofrezcan reales oportunidades de aprendizaje. Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes de una o diferentes áreas que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formatos diversos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades para el aprendizaje y el ejercicio de capacidades.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.



¿Cómo construir juegos con letras?

Los materiales elaborados están destinados a los docentes y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde estos lineamientos. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para los estudiantes y orientaciones para su evaluación. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales.

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas (ya sean areales o interareales). Se introducen también materiales que aportan a la tarea docente desde un marco didáctico con distintos enfoques de planificación y de evaluación para acompañar las diferentes propuestas.

El lugar otorgado al abordaje de problemas interdisciplinarios y complejos procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas. Se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades responde a la necesidad de brindar a los estudiantes experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible para todos. Las capacidades son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Para ello, la escuela tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades para que los estudiantes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para los estudiantes combinan instancias de investigación y de producción, de resolución individual y grupal, que exigen resoluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos. También, convocan a la participación activa de los estudiantes en la apropiación y el uso del conocimiento, integrando la cultura digital. Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento y autonomía e instancias de reflexión sobre el propio aprendizaje, a fin de habilitar y favorecer distintas modalidades de acceso a los saberes y los conocimientos y una mayor inclusión de los estudiantes.

En este marco, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: explicar, narrar, ilustrar, desarrollar, interrogar, ampliar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un esquema conceptual a partir del cual profundizar, proponer

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar oportunidades de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos escenarios y desafíos. Esto supone que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideren más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos entre los mismos. Serán los equipos docentes quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

Iniciamos el recorrido confiando en que constituirá un aporte para el trabajo cotidiano. Como toda serie en construcción, seguirá incorporando y poniendo a disposición de las escuelas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.

Diego Javier Meiriño
Subsecretario de Planeamiento
e Innovación Educativa

Gabriela Laura Gürtner
Jefa de Gabinete de la Subsecretaría de
Planeamiento e Innovación Educativa

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa Adobe Acrobat Reader que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.

Adobe Reader Copyright © 2018. Todos los derechos reservados.

Portada

» — Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Pie de página

Volver a vista anterior — Al cliquear regresa a la última página vista.

Ícono que permite imprimir.

« 7 » — Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Índice interactivo

Introducción

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

Itinerario de actividades

Actividad 1

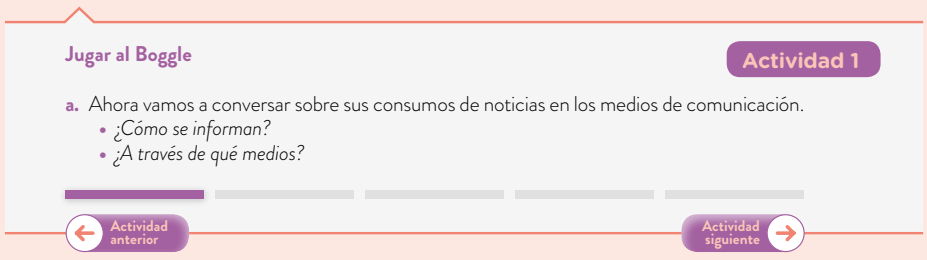
Jugar al Boggle

Se propone que los estudiantes se familiaricen con el juego para poder luego programar uno y pensar qué hay que tener en cuenta para ello.

1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Actividades



Actividad anterior — Botón que lleva a la actividad anterior.

Actividad siguiente — Botón que lleva a la actividad siguiente.

Sistema que señala la posición de la actividad en la secuencia.

Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al cliquear se abre un *pop-up* con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un vínculo a la *Web* o a un documento externo.

Indica enlace a un texto, una actividad o un anexo.

"Título del texto, de la actividad o del anexo"

Indica apartados con orientaciones para la evaluación.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Cómo construir juegos con letras?

Índice interactivo

- Introducción
- Contenidos y objetivos de aprendizaje
- Itinerario de actividades
- Orientaciones didácticas y actividades
- Orientaciones para la evaluación
- Bibliografía

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Introducción

La Estadística está jugando un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad actual. Esto ocurre porque es la ciencia que permite analizar la variabilidad de fenómenos de distinta naturaleza, determinar relaciones entre variables, predecir y tomar decisiones en situaciones de incertidumbre.

Por todas estas razones, la Estadística es fundamental en la educación de los futuros ciudadanos, quienes precisan adquirir capacidades relacionadas con la lectura y la interpretación de datos que son usuales en los medios informativos y con la recolección y análisis de datos para realizar inferencias.

En el libro *Estadística con proyectos*, Carmen Batanero y otros expresan la importancia de que los estudiantes aprendan los elementos básicos del pensamiento estadístico, entre ellos: la necesidad de basar las decisiones personales en los datos, reconocer que la variabilidad debe ser experimentada, medida y explicada tomando en consideración la aleatoriedad, los parámetros de tendencia central y de dispersión, etc.

Según Jane M. Watson, es importante que los estudiantes se enfrenten a problemas estadísticos en los que el contexto juegue un papel importante, ya que con eso se encontrarán cuando egresen.

Por todo esto, se propone una secuencia que aborda contenidos de Estadística y Probabilidad a partir de la necesidad de construcción del juego Boggle, para el que se necesitará tomar decisiones y, por lo tanto, se promoverán discusiones acerca de la relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa de un suceso, y se incentivará el aprendizaje de estrategias para procesar datos y relacionar variables sobre determinada población. Las instrucciones del juego están disponibles en el Anexo.

Instrucciones del juego

Las herramientas digitales están integradas en esta secuencia al servicio de la resolución de un problema matemático. El objetivo final será la programación de un juego.

Este material fue pensado a partir de las propuestas del *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria (NES)* del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en las que se plantea que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes. Se debe, entonces, garantizar que los conceptos matemáticos cobren sentido para ellos. Esto implica darles la oportunidad de analizar el conjunto de problemas, propiedades, procedimientos y formas de representación asociados a aquellos. Pero, también, "el conjunto de concepciones que el concepto rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma, etc.".

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

En este caso, el problema propuesto tiene un contexto extramatemático y está pensado para favorecer a los estudiantes en la construcción de nuevos conceptos de Estadística, y fundamentalmente hace hincapié en que las inferencias realizadas a partir de la toma de la muestra y el análisis de esos datos permiten llegar a una solución.

Por otro lado, dentro de los propósitos de la Educación Digital, la NES plantea:

- "Brindar oportunidades para que los estudiantes desarrollen competencias vinculadas al uso de las TIC.
- Ofrecer situaciones de enseñanza y aprendizaje que permitan la autonomía en el uso de entornos digitales y virtuales para la realización de producciones con diferentes formatos (textos, gráficos, audiovisuales, etc.).
- Generar situaciones de enseñanza y aprendizaje que favorezcan la selección y el uso adecuado de recursos y aplicaciones digitales para la realización de variadas tareas y la resolución de problemas.
- Promover el desarrollo de competencias y habilidades que promuevan el uso creativo de las TIC en diferentes contextos.
- Ofrecer situaciones de aprendizaje que permitan la utilización de diferentes herramientas informáticas y actividades relacionadas con la programación, para ampliar y potenciar el conocimiento de las diversas disciplinas.
- Fortalecer el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones sobre el uso de las TIC de manera efectiva y creativa para la resolución de problemas.
- Brindar oportunidades para que los estudiantes se acerquen al lenguaje de la programación y puedan llevarla a cabo en aplicaciones, diseños, etc."

Particularmente, para el espacio curricular de Matemática se propone, entre otras cosas:

- "Usar información y procesar gran cantidad de datos eficientemente, mediante el uso de tablas, hojas de cálculo y gráficos.
- Modelar diferentes escenarios con el uso de aplicaciones específicas para el área curricular, identificando patrones y verificando hipótesis.
- Representar información numérica de manera gráfica a través de diferentes recursos TIC.
- Generar un ambiente donde los estudiantes puedan argumentar sus conocimientos matemáticos favoreciéndolos y potenciándolos con TIC.
- Compartir con sus pares las estrategias logradas para una mejor resolución de los problemas específicos con TIC.
- Crear y aplicar lenguajes de programación de diferentes características para el aprendizaje por resolución de problemas.
- Recolectar, organizar y analizar datos para evaluar teorías o comprobar hipótesis a través de la selección y uso de distintos recursos digitales.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- Utilizar aplicaciones TIC específicas para el área curricular que permitan la interacción dinámica de geometría, álgebra, estadísticas y recursos de análisis y cálculo."

Otro aspecto para trabajar en la secuencia es el pensamiento computacional, que es una estrategia de formulación y resolución de problemas. Poner en juego el pensamiento computacional ayuda a:

- identificar problemas;
- formular hipótesis;
- diseñar e implementar soluciones;
- analizar y abstraer procesos;
- organizar la información, y
- comunicar argumentos e ideas.

En el ámbito de la educación, lo podemos enfocar como "una estrategia para la enseñanza que nos invita a pensar los contenidos curriculares en términos de problemas a construir y resolver, tal como lo haría un científico informático".

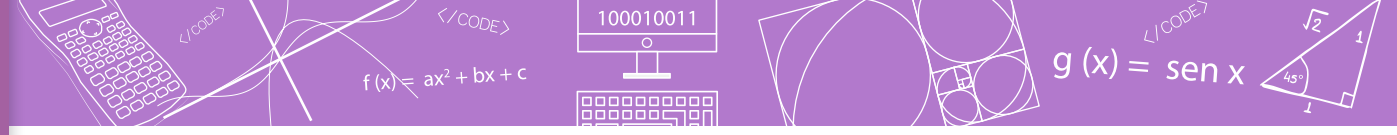
G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Contenidos y objetivos de aprendizaje

Esta secuencia aborda los siguientes contenidos y objetivos de aprendizaje del espacio curricular de Matemática de la NES propuestos para el segundo año:

Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
Bloque Probabilidad y Estadística • Situaciones que requieren la recolección y organización de datos. • Tabla de frecuencias y porcentajes. • Selección de herramientas estadísticas pertinentes. • Uso de la computadora como herramienta en la estadística.	• Encontrar la forma más pertinente para comunicar interpretar datos –incluyendo recursos informáticos–, comprendiendo que la elección de un modo de organizar y representar la información intenta poner de relieve ciertos aspectos o bien ocultar otros; posibilitando el desarrollo de inferencias, cuidando de considerar situaciones en las cuales se elijan las variables de manera tal de obtener resultados fiables. • Aproximarse a estrategias mediadas por tecnologías para la resolución de problemas.	• Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad. • Resolución de problemas.

G:C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.



¿Cómo construir juegos con letras?

Itinerario de actividades

Actividad 1

Jugar al Boggle

Se propone que los estudiantes se familiaricen con el juego para poder luego programar uno y pensar qué hay que tener en cuenta para ello.

1

Actividad 2

Tomar decisiones

Se centra en el debate acerca de qué letras poner y cuántas veces repetirlas en las caras de los dados. Se requiere plantear una discusión acerca de cuáles son las letras más usadas en nuestro idioma y cómo lograr datos tangibles para armar el juego.

2

Actividad 3

Recolección de datos

Se propone la recolección de datos para armar tablas de frecuencia relativa de la cantidad de veces que se repite cada letra en un texto. Se comparan los resultados de los distintos grupos de estudiantes para tomar una decisión final en el armado del juego.

3

Actividad 4

Armado del juego

Se propone a los estudiantes que programen un juego de Boggle.

4

Actividad 5

Armado de otro juego

Cierre y evaluación de lo aprendido. Nueva programación del juego Boggle, pero en un idioma distinto al realizado anteriormente.

5

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Orientaciones didácticas y actividades

Esta primera actividad, que se pensó para una clase, propone comenzar pidiendo a los estudiantes que jueguen al Boggle en línea. Posteriormente, se gestiona un debate acerca de qué datos y variables son necesarios para armar el juego.

Jugar al Boggle

Actividad 1

Primera parte

a. De manera individual, busquen y jueguen a alguna versión en línea del juego Boggle. Por ejemplo: Boggle multijugador para Android. Pueden consultar las instrucciones del juego en el Anexo.

Instrucciones del juego

Segunda parte

b. Escriban una lista de aspectos a tener en cuenta para armar un juego como el Boggle.

c. ¿Qué elementos logran identificar en el juego? ¿Qué consideran que los hace modificar su comportamiento?

Actividad siguiente

Esta primera parte de la secuencia permite a los estudiantes comprender el juego. Es probable que los chicos nunca hayan jugado y, por lo tanto, esta etapa es fundamental para poder armarlo posteriormente.

Instrucciones del juego

Luego de la primera consigna individual, el docente propone que en pequeños grupos hagan la lista planteada en las consignas **b** y **c**. Estas preguntas apuntan a que los estudiantes se aproximen a los principales ejes en la creación de un videojuego: diseño y programación.

Se espera que los estudiantes escriban que hay que pensar los dados, el tiempo, cómo se mezclan, pero que no se den cuenta de que hay que saber qué letras poner en las caras de los dados. Estas conclusiones escritas se guardarán a modo de portfolio y podrán usarse en la evaluación.

Para finalizar, se propone realizar una puesta en común en la que los estudiantes lean lo que escribieron y armar una lista general de aspectos a tener en cuenta para la construcción del juego. Si no surge qué poner en los dados, se puede preguntar: ¿cómo armarían los dados: todos iguales, con distintas letras? ¿Se puede poner cualquier letra? Se pretende concluir que los dados no deben ser todos iguales, y que hay que decidir qué letras poner en cada cara.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

¿Cómo construir juegos con letras?

La segunda etapa de la secuencia, que está pensada para una clase, está orientada a analizar cómo se toman las decisiones en la construcción del juego.

Tomar decisiones

Actividad 2

Primera parte

Miren el video "Estadística" de la serie Horizontes Matemática del Canal Encuentro, desde el comienzo hasta los 12 minutos 20 segundos. En pequeños grupos, contesten las preguntas:

- ¿Qué es una estadística?
- ¿Cuál es la diferencia entre una población y una muestra?
- ¿Para qué harían una estadística en este caso?

Segunda parte

Para armar el juego se necesita decidir qué letras poner en las caras de los dados.

Como verán en la imagen, el juego tiene 16 dados. Cada dado tiene seis caras y, por lo tanto, hay que decidir qué letras poner en las noventa y seis caras de los dados.
En grupos de tres o cuatro integrantes, decidan cómo deberían hacer para tomar la decisión. ¿Cuál será la población de estudio? ¿Qué deberán calcular?

Actividad anterior

Actividad siguiente

En la primera parte de la actividad se propone mirar un video que trata acerca de la estadística. Luego de mirarlo, se plantea que contesten las preguntas en pequeños grupos y se gestiona un debate colectivo. Se espera que los estudiantes concluyan y definan qué es la estadística, cómo se definen una población y una muestra.

A continuación, el docente propone que, en grupos de tres o cuatro, resuelvan la segunda parte de la actividad y que discutan qué formas de decisión se les ocurre para elegir las letras de los dados.

Es posible que propongan alguna cantidad de vocales, de consonantes, etc.

Si es necesario, se puede preguntar: ¿pondrían algún dado con todas las caras iguales? ¿Usarían la W y la K? ¿Harían la misma elección si en lugar de español se propusiera el juego en inglés?

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Estas preguntas pueden servir para gestionar un debate colectivo en el que cada grupo puede decidir distinto. Este aspecto es fundamental.

Hay que tener presente que en este juego las letras que aparecen en cada mano son las que permiten encontrar distintas palabras. De la elección de las letras depende la posibilidad de juego.

Podría ocurrir que los estudiantes decidan que en un determinado dado todas las caras sean iguales. En ese caso, es interesante trabajar acerca de qué significa el azar. Si las caras son iguales, no es necesario tener caras, se podría dejar la letra fija. Si a pesar de la discusión áulica el grupo de estudiantes decide seguir sosteniendo esto, hay que aceptarlo. La idea de la secuencia no es buscar un consenso entre todos, sino que cada grupo, luego del intercambio, pueda generar un juego con distintas letras y que quede claro que están tomando ciertas decisiones. Luego deberán justificar las decisiones tomadas y analizar qué ocurrió a partir de las mismas.

En la siguiente actividad, que durará una clase, se espera que los estudiantes puedan tomar una muestra del idioma que hayan elegido para realizar el juego, en este caso, el español. Además, se propone que armen una tabla de frecuencias relativas y, a partir de allí, puedan decidir cuántas caras de cada letra poner en los dados.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Recolección de datos

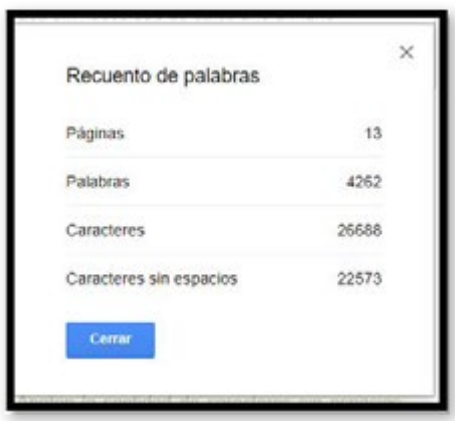
Actividad 3

a. Relean las decisiones que tomaron en la Actividad 2. Estas servirán para esta etapa.
b. Para buscar una muestra del idioma elegido, busquen en internet un texto. Puede ser un cuento, un texto informativo, un artículo periodístico, etc.
c. Copien y peguen el archivo elegido en Google Docs. Usando la herramienta *Buscar y sustituir*, eliminen los signos de puntuación.
d. Usen las herramientas *Contar palabras* (Herramientas) y *Buscar y sustituir* (Edición) para contar cuántas veces se repite cada letra del abecedario en el texto.
e. Abran un archivo nuevo en una planilla de cálculo. En la columna A, escriban las letras del abecedario y en la B, las veces que se repite cada una.
f. En la columna C, calculen el porcentaje que representa la letra indicada respecto de la cantidad total de caracteres. ¿Qué fórmula deben programar para que este número aparezca sin necesidad de calcularlo a mano?
g. ¿Cómo pueden usar lo realizado para decidir qué cantidad de letras poner en los dados?

Actividad anterior
Actividad siguiente

¿Cómo construir juegos con letras?

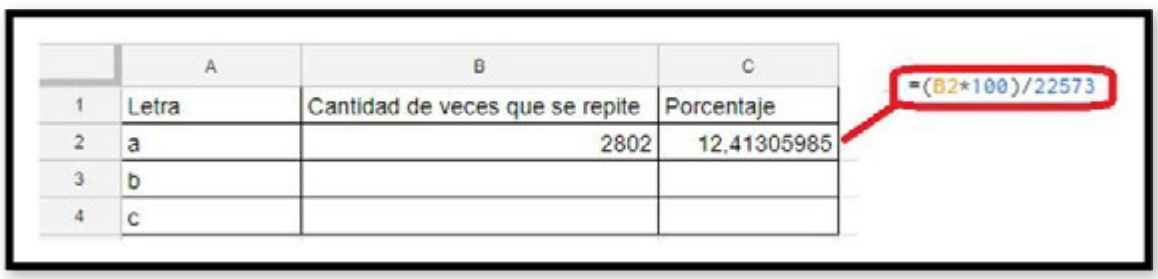
Se espera que los estudiantes puedan usar las herramientas de la siguiente manera.
Contar palabras:



En este caso el texto tiene 22.573 caracteres sin espacios. Como le quitaron los signos de puntuación, el texto tiene 22.573 letras.

Buscar y sustituir. Al poner la letra a en *Buscar* aparece:

En la planilla de cálculo escribirán entonces:



Como se puede analizar, esta actividad pretende la recolección de datos y la inferencia a partir de ellos. Si el grupo lo necesita, se podrían proponer algunos textos en español y otros en distinto idioma que ya estén en formato digital para acortar la búsqueda de los estudiantes. Es interesante que algunos lo hagan en español y otros en inglés y se analicen luego las diferencias.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Luego del análisis de los resultados obtenidos, se espera que se defina que la columna B indica la frecuencia de cada dato y la columna C, la frecuencia porcentual. También se puede proponer que sumen cada columna para concluir que la columna B debe sumar tanto como caracteres tiene el texto y la C debe sumar 100, que es el porcentaje total. Se puede usar este ejemplo para repasar los conceptos de proporcionalidad y porcentaje. Se espera entonces que, para calcular el porcentaje, los estudiantes puedan programar: el resultado de la *columna B * 100 / número total de caracteres*.

Finalmente, se centra el debate en la respuesta a la consigna **g**, para considerar cómo se puede usar el porcentaje para saber cuántas letras de cada una poner en las caras de los dados. Es esperable que los resultados den números racionales no enteros y este será otro debate. Por ejemplo, ¿qué pasa si para la letra Z queda un 0,8%? Dado que la cantidad de letras son números enteros, estos resultados porcentuales permiten aproximar los reales; sin embargo, para resolver la situación habrá que tomar decisiones. Puede ser que, en principio, se elija una letra de cada una y luego se agregue porcentualmente o que algunos estudiantes decidan que no usarán algunas letras como la Z, la K o la W.

Nuevamente, se pone en evidencia que la solución a la situación no debe ser única y que cada grupo puede decidir qué hacer.

Toda esta investigación será retomada en las actividades siguientes.

En la siguiente actividad, que tendrá una duración de dos o tres clases, dependiendo de cuán familiarizados estén los estudiantes con la programación, se espera que puedan crear el juego en una planilla de cálculo o en el entorno de programación Scratch.

Si los estudiantes nunca realizaron programas en Scratch, se sugiere que se proponga un tiempo de exploración y que tengan disponible un tutorial. Se proponen dos tipos de programación en función de su experiencia previa. No es necesario hacer las dos.

Armado del juego

Actividad 4

a. Elijan una de las dos consignas y realicen lo pedido.

Consigna A

- En una planilla de cálculo, programen un simulador del juego. En un cuadrado de 4 x 4 debe aparecer una letra por celda. Estas letras tienen que cambiar al azar para que se pueda jugar muchas veces con distintas partidas.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

- Escriban los pasos que hicieron, las herramientas que usaron y qué tuvieron en cuenta para realizar el programa.

Consigna B

- En Scratch, programen el juego de Boggle para que todos puedan jugar *on line*.
- Escriban los pasos que hicieron, las herramientas que usaron y qué tuvieron en cuenta para realizar el programa.

Actividad anterior

Actividad siguiente

En este caso se propone resolver el problema planteado al inicio de esta secuencia. Es necesario poner en juego las decisiones tomadas en la Actividad 3 para decidir qué letras se usarán en cada dado, y habrá que usar las herramientas de programación para lograr el objetivo. De ser necesario, pueden verse las soluciones digitales.

Cuando finalicen, se rotan los juegos para que otros estudiantes los jueguen. Posteriormente, en una puesta en común, se les pide que expliciten las decisiones tomadas para el armado y se analiza cómo resultaron. No se pretende decir si lo hicieron bien o no, sino concluir que la muestra y las decisiones tomadas son fundamentales a la hora de la inferencia propuesta, y esto es lo que trabaja la Estadística.

En esta última actividad, que está pensada para dos clases, se propone a los estudiantes que creen un juego distinto poniendo en práctica lo aprendido.

Armado de otro juego

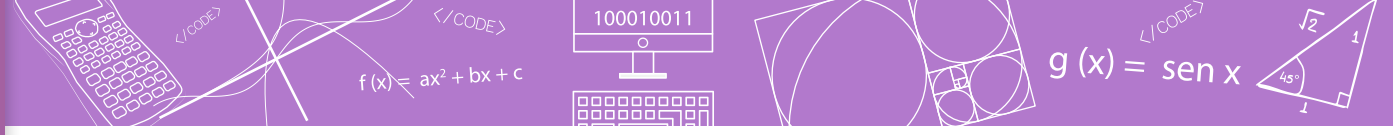
Actividad 5

a. Vuelvan a realizar el juego, pero elijan un idioma diferente al que plantearon en la Actividad 3. Luego de realizarlo, contesten a estas preguntas.

- ¿Qué decisiones tuvieron que tomar?
- ¿Qué datos obtuvieron para tomar la decisión?
- ¿Cambian las decisiones de acuerdo con el idioma elegido?
- ¿Hicieron una estadística?
- ¿Cuáles fueron la población, la muestra, los datos y su frecuencia?

Actividad anterior

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.



En este caso, y como cierre de la propuesta, se sugiere que los estudiantes reinviertan lo hecho. En esta actividad se espera concluir que, en los distintos idiomas, la frecuencia relativa de las letras es distinta y, por lo tanto, la decisión del armado de los dados debe ser diferente.

Orientaciones para la evaluación

Durante la realización de las distintas consignas de la secuencia, se puede proponer a los estudiantes la formulación de un portfolio en el que escriban lo que fueron haciendo, las decisiones tomadas y sus argumentaciones luego de cada actividad. Se sugiere usar este portfolio junto con la Actividad 5 como instancia final de evaluación. En el transcurso de esta, interesa evaluar los aprendizajes que los estudiantes ponen en juego en relación con los contenidos trabajados en la secuencia. Será necesario entonces tener en cuenta:

- Si las decisiones tomadas están debidamente argumentadas (por ejemplo, si pueden determinar por qué en los diferentes idiomas es necesario tomar distintas decisiones).
- Si el estudiante comprende que la muestra tomada permite decidir la cantidad de caras que pondrán de cada letra, es decir, si pueden justificar que una muestra diferente es posible que lleve a distintas decisiones y, por lo tanto, que en Estadística la elección de la muestra es fundamental para las inferencias que se realizan. En consecuencia, comprenden que con distintas muestras los resultados podrían ser diferentes.
- Si el juego funciona correctamente.
- Si el estudiante es autónomo a la hora de tomar decisiones.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Anexo

Instrucciones del juego

El Boggle es un juego que consta de 16 dados en cuyas caras hay letras. En cada partida, se ubican al azar los dados en una organización cuadrada.

El objetivo del juego es armar palabras con las letras de manera vertical, horizontal u oblicua, en cualquier sentido. No se puede saltear letras. Por ejemplo, en la siguiente imagen se puede armar:

Ruta

Pisar

Una vez terminado el tiempo, se cuentan los puntos de las palabras que escribió cada uno. Las palabras de tres o cuatro letras valen un punto; palabras de cinco letras, dos puntos; palabras de seis letras, tres puntos; palabras de siete letras, cinco puntos; palabras de ocho letras o más, once puntos.

En la secuencia, se propone la programación del juego en una planilla de cálculo o en un entorno de programación como Scratch. El programa reemplazará al tablero del juego y en cada partida cambiará al azar la cara de los dados. Cada jugador escribirá las palabras que forma en un papel. Es decir, los estudiantes deberán realizar un programa en el que 16 dados –en cuyas caras haya letras– se ordenen en una organización cuadrada y que en cada partida vaya cambiando la cara que se ve. Lo primero que habrá que decidir es qué letras poner en las caras de los dados. Para lograrlo, es necesario elegir en qué idioma hacer el juego. Por ejemplo, si se adopta el inglés la W es una letra usada, pero si se prefiere el español, tal vez no tenga tanto sentido poner esta letra en las distintas caras de los dados. De esta manera, la estadística estará puesta en juego para la toma de decisiones acerca de qué letras poner en las caras de los 16 dados. Es decir, será necesario decidir cuántas A, cuántas B –y así sucesivamente– se deben poner en las caras. Para la toma de esta decisión, se propone la recolección de datos, el análisis de la frecuencia porcentual de estos y la transferencia a los 16 dados que hay que elegir.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Bibliografía

Artigue, Michèle. "Tecnología y enseñanza de las matemáticas: desarrollo y aportes de la aproximación instrumental". Trabajo presentado como conferencia en la XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, celebrada en Querétaro, México, julio de 2007.

Balacheff, Nicolas. "Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas por edades", en Gorgorió, Núria y otros, *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona, Grao, 2000, pp. 93-108.

Batanero, Carmen, *Didáctica de la Estadística*. Granada, Universidad de Granada, 2001.

Batanero, Carmen y otros, *Estadística con proyectos*. Granada, Universidad de Granada, 2011.

Batanero, Carmen, Garfield, Joan y Ottaviani, M. G. "Construyendo una Agenda de Investigación para la Educación Estadística. Una respuesta a las reacciones publicadas en SERN". *Statistical Education Research Newsletter*, vol. 2, mayo de 2001.

Brousseau, Guy. "Théorisation des phénomènes d'enseignements des mathématiques". Tesis de doctorado. Bordeaux, 1983.

Chevallard, Yves y Wozniak, Floriane. "La Statistique entre genre prochain et différence spécifique", en Mercier, Alan y Margolinas, Claire (coords.). *Balises pour la didactique des Mathématiques.* París, La Pensée Sauvage, 2005.

Comparatore, Claudia y Kurzrok, Liliana. "Un análisis del uso de planilla de cálculo para favorecer el entendimiento de las probabilidades y estadísticas en la escuela media". *Actas del VII CIBEM*, Montevideo, 2013.

Cornu, Bernard (dir.). *L'ordinateur pour enseigner les mathématiques*. París, PUF, col. Nouvelle Encyclopédie Diderot, 1992.

G.C.B.A. Ministerio de Educación. *Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires. Formación general*. Ciclo Básico del bachillerato, 2015.

Foncuberta, Juan y otros. *Probabilidades y estadística: su enseñanza*. Buenos Aires, Conicet, 1996.

Godino, Juan. "¿Qué aportan los ordenadores a la enseñanza y aprendizaje de la estadística?". *UNO*, núm. 5, Barcelona, 1995.

Kelmansky, Diana. *Estadística para todos. Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Buenos Aires, Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Ministerio de Educación, 2009.

Moore, David. "New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics". *International Statistical Review*, vol. 65, núm. 2, 1997.

Sánchez Sánchez, Ernesto. *Elementos de estadística y su enseñanza a nivel bachillerato*. México, Secretaría de Educación Pública, 2013.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Trouche, Luc. "Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Student's Command Process through Instrumental Orchestrations". *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol. 9, núm. 281, 2004, pp. 281-307.

Watson, Jane M. *Statistical Literacy at School. Growth and Goals.* Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación e Innovación | Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.

Notas

1. Brousseau, Guy. "Théorisation des phénomènes d'enseignements des mathématiques". Tesis de doctorado. Bordeaux, 1983.
2. *Diseño Curricular de la NES,* Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015, p. 127.
3. *Diseño Curricular de la NES. Op. cit.*, p. 132.
4. Equipo de formación, GoIntec, Ministerio de Educación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2016.

Vamos Buenos Aires

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
02-09-2020