

Aprender Matemática con recursos digitales



SECUNDARIA



Autoridades

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Alejandro Finocchiaro

Secretario de Gobierno de Cultura

Pablo Avelluto

Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Lino Barañao

Titular de la Unidad de Coordinación General del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Manuel Vidal

Secretaria de Innovación y Calidad Educativa

Mercedes Miguel

Directora Nacional de Innovación Educativa

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación en función de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, para la utilización de los recursos tecnológicos propuestos en el marco del plan Aprender Conectados.



Índice

¿Qué vas a encontrar en este documento?

Página

Ideas para enseñar Matemática con recursos digitales

Para tener en cuenta a la hora de incluir aplicaciones para el aprendizaje.

3

Ideas de actividades para incluir en las secuencias didácticas

Algunos ejemplos e ideas para usar con los estudiantes.

4

Aplicaciones para el aprendizaje

Una selección organizada en fichas para usar en las propuestas pedagógicas.

5

Más recursos y sitios para explorar

Un listado de bancos de recursos, diccionarios, enciclopedias y buscadores de información de libre uso, presentados en categorías para favorecer su identificación.

8

Actividades

Algunas secuencias inspiradoras para implementación directa, con instrucciones paso a paso.

10

Ideas para aprender Matemática con recursos digitales

Son ideas generales para favorecer el trabajo autónomo de los estudiantes.

17

Uso seguro de las aplicaciones

Sugerencias para el manejo de aplicaciones que requieran registro.

18

Listado de enlaces

Todos los enlaces que se encuentran en este cuadernillo.

19



Ideas para enseñar Matemática con recursos digitales

Explorar el uso de graficadores para resolver ecuaciones que no puedan resolverse algebraicamente.

Utilizar las fórmulas latex para introducir expresiones matemáticas en los procesadores de texto y los programas de presentaciones.

Proponer a los estudiantes el armado de preguntas para una *webquest* procurando que las opciones incorrectas den cuenta de los posibles errores comunes.

Filmar, junto con los estudiantes, videos con explicaciones y justificaciones de las situaciones problemáticas.

Comparar los resultados obtenidos en distintas calculadoras para analizar qué usa cada una.

Programar juegos o situaciones problemáticas utilizando diferentes programas (por ejemplo Scratch y Python) y analizar la lógica matemática detrás de cada una de las situaciones.

Construir figuras con un programa de geometría dinámica para construir figuras semejantes.

Usar las calculadoras de manera reflexiva e intentar siempre cuestionar sus resultados.

Escribir textos colaborativos con las argumentaciones acerca de las demostraciones de propiedades y teoremas.



Ideas de actividades para incluir en las secuencias didácticas

Registrar estrategias de resolución de problemas

Para tener disponible y usar en otras oportunidades.

- Grabar y editar videos
- Sacar fotografías y editar imágenes

- Openshot
- Pinta
- GIMP

Usar simuladores

Para analizar los comportamientos de modelos extra matemáticos.

- Simuladores

- Phet colorado

Construir figuras a partir de algunos datos

Para conjeturar y argumentar acerca de sus propiedades.

- Construcciones dinámicas
- Construcciones geométricas con instrucciones

- Geogebra
- Euclidea

Producir fórmulas

Para resolver situaciones que involucran variables.

- Planilla de cálculo

- Libreoffice
- Geogebra

Analizar datos y estadísticas

Para construir herramientas de análisis de datos.

Para interpretar y usar las nociones de estadística para estudiar fenómenos, comunicar resultados y tomar decisiones.

- Planilla de cálculo
- *Software* de estadística

- Libreoffice
- Eviews
- Stata

Graficar funciones

Para modelizar y analizar la pertinencia del modelo en el problema a resolver.

- Graficadores

- Geogebra
- Mathway

Realizar programas

Para crear juegos o dar instrucciones a los robots.

- Lenguajes de programación

- Scratch

Aplicaciones para el aprendizaje

Alice



- Entorno de programación orientado a objetos.

Ideas

Programar videojuegos con el uso de modelos matemáticos.
Analizar las instrucciones lógicas dadas para resolver programas.



Avidemux



- Editor de videos.

Ideas

Registrar las estrategias de los estudiantes para resolver problemas.
Producir cortos con instrucciones de construcciones geométricas.



Blender



- Edición y modelado de gráficos 3D.

Ideas

Crear y animar cuerpos geométricos.
Analizar las partes de los cuerpos geométricos.



Canva



- Creador de posters.

Ideas

Diseñar infografías para resumir los nuevos conceptos construidos.
Crear una representación gráfica para explicar un concepto.



Cronos



- Creador de líneas de tiempo.

Ideas

Crear rectas numéricas.
Analizar la densidad numérica.



Drive. Hoja de cálculo



- Planillas de cálculo compartidas.

Ideas

Realizar tablas y gráficos.
Programar fórmulas.



Euler



- Calculadora numérica y gráfica.

Ideas

Resolver ecuaciones e interpretar sus soluciones.
Analizar los corrimientos de los gráficos funcionales.



Freemind



- Constructor de mapas conceptuales.

Ideas

Construir mapas conceptuales con los distintos modelos funcionales.
Armar un mapa conceptual de trigonometría.



Genially



- Creador de presentaciones digitales.

Ideas

Producir una presentación interactiva.
Diseñar material didáctico hipermedial.



Geogebra



- Geometría dinámica.

Ideas

Graficar funciones y resolver ecuaciones.
Analizar soluciones de ecuaciones que no pueden resolverse algebraicamente.



Gimp



- Editor de imágenes.
Software libre.

Ideas

Modificar imágenes hechas en programas de geometría dinámica para incluirlas en resúmenes o presentaciones.
Realizar rectas numéricas.



Graphmatica



- Herramienta para graficar y resolver ecuaciones gráficamente.

Ideas

Graficar funciones.
Analizar cómo se modifican los gráficos al cambiar las variables independientes.



JOSM



- Editor de mapas.
Software libre.

Ideas

Generar actividades relacionadas con la geolocalización.
Analizar las escalas realizadas en los mapas.



Kahoot



- Creador de encuestas y evaluaciones.

Ideas

Relevar informaciones acerca de la comunidad para realizar un estudio estadístico de la situación.
Generar evaluaciones para analizar los conocimientos previos.



Libreoffice



- Paquete de oficina con procesador de texto y planilla de cálculo.
Software libre.

Ideas

Escribir documentos para registrar estrategias y realizar resúmenes.
Realizar tablas, gráficos y programar fórmulas.



Microsoft Mathematics



- Calculadora gráfica 2D y 3D.

Ideas

Resolver cálculos.
Calcular las medidas de triángulos y resolver ecuaciones.



Minibloq



- Programador para robótica.

Ideas

Crear modelos para dispositivos informáticos.
Escribir programas para robots.



Mentimeter



- Creador de encuestas y evaluaciones.

Ideas

Armar evaluaciones para analizar si los alumnos comprendieron un concepto.
Recopilar información para realizar estudios estadísticos.



Modellus X



- Modelizador de modelos matemáticos usado en la física.

Ideas

Crear y explorar modelos matemáticos de manera interactiva y sencilla.
Analizar la variación de los modelos al cambiar los parámetros.



Notepad



- Redactor de textos de programación.

Ideas

Escribir los textos de programación adaptables a cualquier lenguaje.
Leer programas e interpretarlos.



OpenScad



- Diseñador de piezas 3D.

Ideas

Construir cuerpos geométricos para analizar sus partes.
Interpretar el volumen y el área de cuerpos geométricos.



Openshot



- Editor de video. Software libre.

Ideas

Editar un video de las distintas estrategias empleadas para resolver un problema.
Editar un video con argumentaciones de los estudiantes.



Padlet



- Creador de murales interactivos.

Ideas

Construir lluvia de ideas respecto a las distintas formas de resolver.
Diseñar un material didáctico hipermedial.



Phet



- Simulaciones interactivas.

Ideas

Interpretar modelos matemáticos usados en las otras disciplinas.
Analizar modelos intramatemáticos.



Pinta



- Editor de imágenes.

Ideas

Editar las figuras geométricas construidas con otras herramientas para armar un texto colaborativo.
Editar rectas numéricas.



Powtoon



- Creador de animaciones.

Ideas

Crear comics animados con explicaciones de resoluciones.
Crear comics con conjeturas de las propiedades.



Python



- Programación.

Ideas

Realizar videojuegos o programas.
Analizar los recursos matemáticos necesarios en la programación.



QRcode

- Producir y escanear códigos QR.

Ideas

Sumar realidad aumentada a la biblioteca.
Interpretar gráficos de sólidos de revolución.



Rawshorts

- Editor de video.

Ideas

Grabar las argumentaciones de los estudiantes para validar las conjeturas.
Editar las argumentaciones de los estudiantes respecto a las propiedades válidas.



Scratch

- Programación.

Ideas

Programar animaciones y juegos a través de bloques.
Interpretar la relación que existe entre el concepto de variable en programación y en matemática.



Stata

- Análisis estadístico.

Ideas

Realizar análisis estadístico de encuestas.
Anticipar soluciones a partir del análisis realizado.



Storyboard

- Creador de narraciones digitales.

Ideas

Narrar una estrategia innovadora.
Contar la explicación de un concepto.



Unitag

- Producir y escanear códigos QR.

Ideas

Compartir un listado de recursos geométricos para explorar.
Almacenar información adicional sobre un tema.



VSCO

- Editor de imágenes para celular.

Ideas

Editar imágenes de estrategias escritas en el pizarrón.
Editar figuras realizadas en geometría dinámica.



Wix

- Diseñador de páginas web.

Ideas

Producir material didáctico hipermedial.
Diseñar una secuencia didáctica.



Más recursos y sitios para explorar

Programación

 Python

Recursos didácticos

 Educ.ar

 Materiales de Geogebra



Resolver y armar trucos de magia

Esta actividad propicia el trabajo del pasaje de la aritmética al álgebra a partir de la resolución de problemas. En este caso, la creatividad contribuye a la comprensión del uso de la letras en matemática, para ello se pueden incorporar juegos y videos. El propósito de esta actividad es comprender las operaciones que sustentan los trucos de magia y producir nuevos trucos para compartir con otros estudiantes.

Antes de empezar...

Buscar aplicaciones que:

- Tengan trucos de magia que usen la matemática
- Usen lenguaje adaptable a los estudiantes
- Se pueda jugar varias veces para analizar lo que se hace

Pueden encontrar un ejemplo en:



Soy
el mago

Pasos para realizar la actividad

- 1 **Jugar** de manera individual o en parejas a Soy el mago y pensar cómo hace el mago para adivinar. **Escribir** lo pensado y compartirlo grupalmente.
- 2 **Armar** pequeños grupos de estudiantes y proponer a cada grupo un truco de los sugeridos.

Truco. Te adivino la edad

Mago: - ¡Voy a descubrir su edad! Usen la calculadora para hacer las cuentas

Al número que corresponde a su edad súmele 12,

Multiplique el resultado por 2.

Luego reste 18 al producto.

Sume nuevamente el número de su edad.

Divida por 3 al resultado y luego sume 8 al total.

¿Qué número obtuvo?

SEÑOR: - 53.

MAGO: - Usted tiene 43 años.

SEÑOR: - ¡Es cierto!

Recomendaciones

- Ayudar a sus estudiantes a planificar el trabajo y lo que necesitan en cada etapa.
- Seleccionar los trucos de magia en función de las características del grupo y, si es necesario, proponer realizar los trucos con material concreto.
- Sugerir esta actividad para diferentes años del primer ciclo de la escuela media.

Respuesta

El álgebra está puesta acá al servicio de armar un truco de magia. Si se analizan las cuentas que hace el mago se puede ver que:

Si x es la edad de la persona el mago le pide que haga:

$$((x + 12) \cdot 2 - 18 + x) : 3 + 8 = x + 10.$$

Por lo tanto el mago solo tiene que restar 10 al número que dice el señor y le dará la edad.

Obsérvese que en este caso la transformación de la expresión algebraica en una más simplificada le da al mago la posibilidad de hacer cálculos fáciles de manera veloz y no todos los cálculos que se le proponían al público. Es decir, la expresión algebraica y la transformación están puestas al servicio del truco de magia.

Truco: Adivino el día y mes de tu cumpleaños

Mago: - Escriba la fecha de su cumpleaños en un papel para que vean que no miento.

Al número de día de su cumpleaños multiplíquelo por 5 y súmele 6.

Luego multiplíquelo por 4 al resultado y sume 16 al producto.

Ese resultado multiplíquelo por 5. Súmele 10 y finalmente sume el número del mes de su cumpleaños.

¿Cuánto le dió?

Señor: - 2618

Mago: - Cumple el 24 de agosto.

Respuesta

Nuevamente acá se observa que lo que el mago pide para realizar es

$$(\text{día} \cdot 5 + 6) \cdot 4 + 16) \cdot 5 + 10 + \text{Mes}$$

Que simplificado queda $100 \text{ día} + 210 + \text{Mes}$

Por lo que al restar 210 queda escrito el día y mes del cumpleaños.

Truco: Adivinar la ficha de dominó

Mago: - Elija una ficha de dominó sin que yo la vea.

Multiplique por 4 uno de los números que aparece en la ficha y sume 12 al resultado.

Multiplique por 50 el resultado de esa suma y por último sume el doble del otro número que aparece en la ficha.

Señor: - Me dio 1810.

Mago: - Su ficha es 6 - 5.

Respuesta

Si se llaman A y B a los números que aparecen en las fichas de dominó, la expresión algebraica que propone el mago es:

$$(4A + 12) \cdot 50 + 2B$$

Que puede simplificarse en $200A + 600 + 2B$

Por lo que el mago debe restar 600 y dividir por 2 el resultado para obtener la ficha.

Truco: Adivino la carta que sacaste

Mago: - Elija una carta y no me la muestre.

Duplique el número de la carta y súmele 10. Al resultado multiplíquelo por 25. Duplique el nuevo resultado. Si la carta es de oro, sume 4, si es de copa 3, si es de espada 2 y si es de basto 1. Dígame el resultado.

Señor: - 1703

Mago: - Su carta es 12 de copas.

Respuesta

Si se llama N al número de la carta y P al palo entonces la expresión algebraica queda $((2N+10) \cdot 25) \cdot 2 + P$ que simplificado queda $100N+500+P$ por lo que el mago deberá restar 500 y se podrá leer la carta y su palo.

Truco: Adivino el número que estás pensando

Mago: - Piense un número y escríbalo en un papel, no me lo muestre que lo voy a adivinar.

Multiplique por 5 al número. Súmele 12.

Multiplique el resultado por 10. Sume 5 al producto y finalmente duplique el resultado.

Dígame lo que le dió.

Señor: - 2750

Mago: - Pensó el 25.

Respuesta

Si se llama N al número que pensó el señor, la expresión algebraica queda $((N \cdot 5+12) \cdot 10+5) \cdot 2$ que si la simplificamos da $100N + 250$. Por lo que basta con restar 250 al resultado y dividir por 100.

- 3 **Preparar** una presentación digital con las explicaciones de cómo hace el mago para adivinar. Pueden incorporar videos, audios, infografías, etc.
- 4 **Realizar** una presentación en el aula de todos los trucos propuestos.
- 5 **Inventar** un truco de magia. **Escribir** y **armar** una presentación digital con las explicaciones matemáticas de la propuesta.
- 6 **Diseñar** un programa en Scratch del truco.
- 7 **Organizar** un evento en la escuela en el que los alumnos puedan hacer sus trucos al resto de los estudiantes.

Tips

- Los murales colaborativos nos permiten realizar contribuciones de manera fácil y visual. Son un recurso interesante para compartir información en diferentes formatos. Se puede utilizar Padlet para compartir las diferentes presentaciones grupales.
- Para programar los trucos puede usarse Scratch (*offline*) compartimos aquí una infografía para conocer un poco más sobre Scratch.
- Punto 3, 4 y 5: para realizar presentaciones digitales pueden utilizar Genially o Powtoon o presentaciones de Libreoffice.

Realizar análisis estadísticos

Con esta actividad se trabaja la resolución de problemas y el pensamiento crítico para aplicarlo en el estudio de aspectos sociales. Para ello se incorporan gráficos hechos desde distintos puntos de vista, medidas de tendencia central, etc.

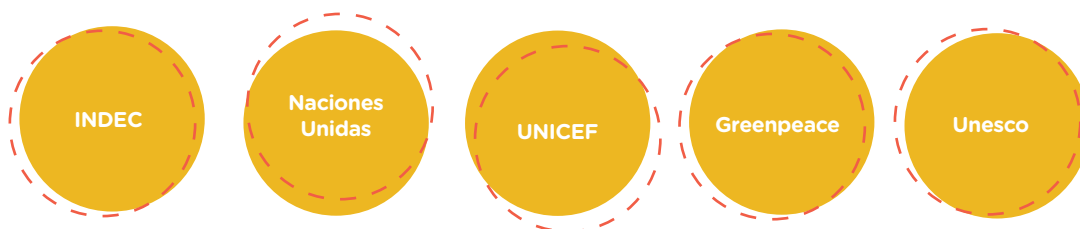
El propósito de esta actividad es el análisis estadístico de un concepto de preocupación social en el entorno familiar a los estudiantes para poder inferir qué hacer.

Antes de empezar...

Buscar una temática compartida que se desea investigar. Puede ser un concepto social, científico, económico, etc. El concepto debe posibilitar:

- La realización de encuestas
- La buena elección de las muestras
- La recolección de datos de manera confiable

Pueden encontrar datos en:



Pasos para realizar la actividad

- 1 **Armar** pequeños grupos de estudiantes.
- 2 **Elegir** la problemática a investigar. Por ejemplo: la deserción escolar en los distintos períodos, los conocimientos sobre la donación de órganos, la educación sexual en las escuelas, etc. **Debatir** qué temáticas se quiere conocer, **investigar** qué se sabe de ello en el país y en el mundo, etc.

Recomendaciones

- Ayudar a los estudiantes a planificar el trabajo y lo que necesitan en cada etapa.
- Elegir distintas problemáticas posibles en función de la complejidad de la producción final.
- Considerar que esta actividad puede hacerse en distintos años del ciclo orientado de la escuela media.
- Proponer que elijan la temática en función de la orientación de la escuela.

3 **Explicar y justificar** la elección de la temática en un documento compartido de [Google Drive](#).

4 **Armar** la encuesta. ¿Qué se quiere averiguar? **Pensar** preguntas relacionadas con la temática elegida y que puedan contestarse con pocas opciones. Por ejemplo: si se eligió como tema la deserción escolar en la encuesta se puede preguntar:

¿Terminó la escuela media? SI - NO

¿A qué edad?

- Entre los 17 y 19 años
- Entre los 19 y 22 años
- Más de 22 años

Si contestó que no terminó la escuela media responda

¿Por qué abandonó la escuela?

- Por motivos familiares
- Porque no aprobó las materias
- Porque tuvo que trabajar
- Otros

5 **Elegir** la muestra. Tener en cuenta que la elección de las muestras es fundamental para que las respuestas sean variadas. Por ejemplo: si se elige hacer la encuesta a los padres de la escuela procurar que sean hombres, mujeres, de distintos cursos, etc.

6 **Gestionar** la encuesta y **definir** la modalidad para administrarla. Podrá ser *online*, o presencial.

7 **Analizar** de los datos

- **Elegir** el programa que se usará para el análisis: [Geogebra](#), [Eviews](#) o [Stata](#).
- **Introducir** los datos en el programa.
- **Calcular** las distintas medidas de tendencia central y gráficos correspondientes. Por ejemplo: gráficos de puntos, histogramas, etc.
- **Realizar** un análisis cualitativo de los datos y argumentar los resultados con los datos cuantitativos extraídos del programa.

8 **Elaborar** un informe con las conclusiones halladas. **Incluir** los datos estadísticos y los gráficos. **Definir** el formato para exponerlo: un folleto o una presentación digital.

Tips

- **Punto 2:** generar una nube de ideas para decidir el tema a investigar. Este recurso permite identificar visualmente las tendencias grupales. Se puede utilizar [Wordle](#).
- **Punto 2:** para ampliar la información sobre las diferentes temáticas a investigar pueden recurrir a [Wikipedia](#).
- **Punto 6:** si se define realizar la encuesta *online*, puede administrarse a través de [Facebook](#), [Twitter](#), o por correo utilizando [formularios de Google](#).

Orientaciones para la aplicación de recursos digitales

Procurar el uso de los recursos tecnológicos de modo crítico. Evaluar siempre si los resultados obtenidos responden lo pedido.

Conjeturar los posibles resultados de una solución.

Realizar pasos u operaciones únicamente cuando resulten claras. Preguntar siempre de dónde salen las fórmulas.

Realizar un dibujo de la situación siempre ayuda a pensar soluciones.

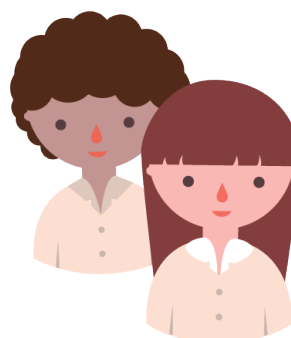
Usar planillas de cálculo para armar tablas de valores y analizar así regularidades de los números involucrados.

Anotar las cuentas que se hacen al completar tablas de valores para poder conjeturar posibles modelos matemáticos.

Tener en cuenta que los modelos permiten anticipar situaciones y buscar soluciones.

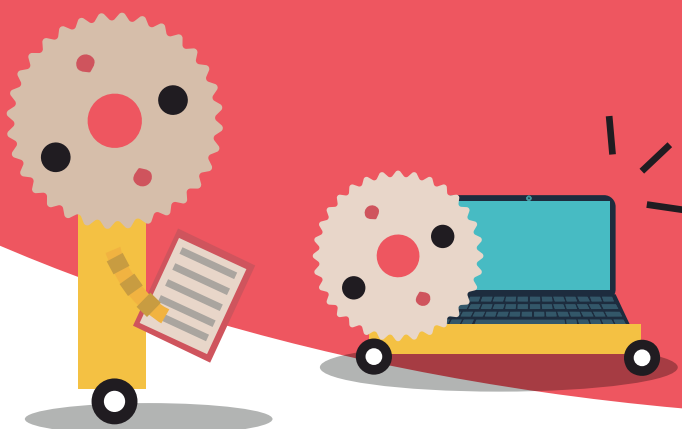
Usar simuladores para analizar los procesos.

Recordar que los problemas matemáticos pueden tener una, dos, muchas o infinitas soluciones y que también pueden no tener solución.



Uso seguro de las aplicaciones

- » Crear contraseñas seguras con un mínimo de 8 caracteres, que incluyan letras y números.
- » Guardar las contraseñas en algún sitio protegido para no perderlas y recuperarlas cuando sea necesario.
- » Evitar la exposición de datos personales o privados al interactuar con otros en las redes sociales, como forma de proteger la intimidad.
- » Descargar recursos y aplicaciones solo de sus sitios oficiales y no desde sitios de terceros o links recibidos por mail.



Enlaces

Recurso	URL
Alice	http://www.alice.org/
Avidemux	http://fixounet.free.fr/avidemux/download.html
Blender	https://www.blender.org/
Canva	https://canva.com
Cronos	https://www.educ.ar/recursos/92550/cronos
Drive. Hoja de cálculo	https://www.google.com/intl/es/drive/
Educ.ar	https://www.educ.ar/recursos
Euclidea	https://www.euclidea.xyz/
Euler	http://www.euler-math-toolbox.de/
Eviews	http://www.eviews.com/home.html
Facebook	https://es-la.facebook.com/
Formularios de Google	https://goo.gl/ioxMkn
FreeMind	https://bit.ly/1d4SNDR
Genially	https://genial.ly
Geogebra	https://www.geogebra.org
GIMP	https://www.gimp.org
Google Drive	https://www.google.com/intl/es/drive/
Graphmatica	http://www.graphmatica.com/
Greenpeace	http://www.greenpeace.org/argentina/es/
INDEC	https://www.indec.gob.ar
Infografía sobre Scratch	https://bit.ly/2QZajHV
JOSM	https://josm.openstreetmap.de/
Leer, escribir y argumentar	https://bit.ly/2SqK7mr
LibreOffice	https://bit.ly/1NuDLsX
Materiales de Geogebra	https://www.geogebra.org/materials
Mathway	https://www.mathway.com/es
Mentimeter	https://www.mentimeter.com

Recursos	URL
Microsoft Mathematics	https://bit.ly/2R06SB2
Minibloq	http://blog.minibloq.org/
Modellus X	https://bit.ly/2EVC64Y
Notepad++	https://notepad-plus-plus.org/
OpenScad	http://www.openscad.org/
Openshot	https://www.openshot.org/es/
Organización de las Naciones Unidas	http://www.un.org/es/index.html
Padlet	https://padlet.com
Phet Colorado	https://phet.colorado.edu/es/
Phyton	https://www.python.org/
Pinta	https://pinta-project.com/pintaproject/pinta/
Powtoon	https://www.powtoon.com
QRcode	https://www.qrcode.es
RawShorts	https://www.rawshorts.com/
Scratch	https://scratch.mit.edu/
Soy el mago	https://scratch.mit.edu/projects/272990118/
Stata	https://www.stata.com/
Storyboard	https://www.storyboardthat.com/es
Twitter	https://twitter.com/
Unesco	https://es.unesco.org/
UNICEF	https://www.unicef.org/es
Unitag	https://www.unitag.io/es/qrcode
VSCO	https://vSCO.co/
Wikipedia	https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada
WIX	https://es.wix.com/
Wordle	http://www.wordle.net/