

CONSTRUCCIONES CON CHATARRA ATRACTIVA

Temas de STEM²D :
Diseño, Ingeniería, Ciencia,
Matemáticas

Población objetivo:
Alumnos de 11 a 14 años



Hacer construcciones con chatarra atractiva forma parte de la Serie de actividades estudiantiles de STEM²D. Desarrollada por FHI360 y JA Worldwide como parte de la iniciativa WiSTEM²D (Winning in Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing, and Design) de Johnson & Johnson, la serie incluye más de 10 actividades interactivas, divertidas y prácticas para jóvenes, de entre 11 y 18 años, de todo el mundo.

CONSTRUCCIONES CON CHATARRA ATRACTIVA

Temas de STEM²D: Diseño, Ingeniería, Ciencia, Matemáticas

Población objetivo: Alumnos de 11 a 14 años

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En esta actividad de construcción, los jóvenes se divierten mientras trabajan en equipos para planificar y construir grandes estructuras con materiales reciclables traídos de sus hogares. Además de adquirir experiencia con los principios de ingeniería, los estudiantes utilizan habilidades interpersonales (presentación de ideas, negociación y organización), las cuales son necesarias en las carreras de STEM²D.



TIEMPO ESTIMADO

Esta sesión suele completarse en **1 hora**.

DESCUBRIMIENTOS DE LOS ALUMNOS

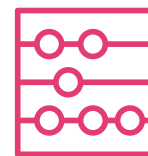
Los alumnos:

- Participarán en una experiencia de aprendizaje en equipo.
- Aprenderán cómo las materias de STEM²D (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas, manufactura y diseño) están involucradas en la construcción y planificación de estructuras.
- Desarrollarán habilidades de STEM²D importantes, como explorar problemas relacionados con la forma, el tamaño, la escala y la estabilidad.
- Considerarán los conceptos de STEM²D que incluyen equilibrio, peso, gravedad y simetría.
- Reconocerán que STEM²D ofrece diversas y emocionantes oportunidades de carrera.
- Se divertirán experimentando STEM²D.

PREPARÁNDOSE

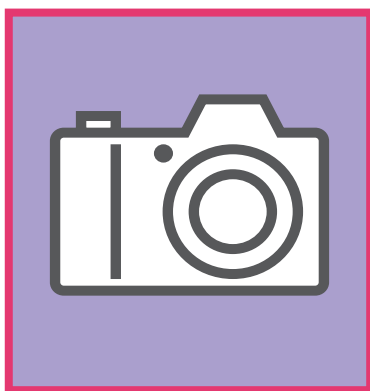
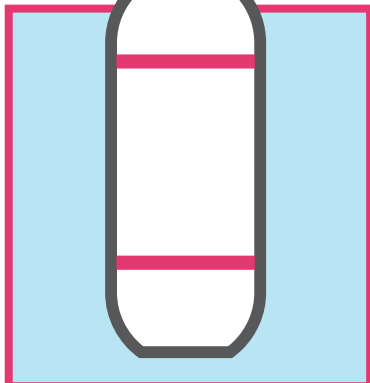
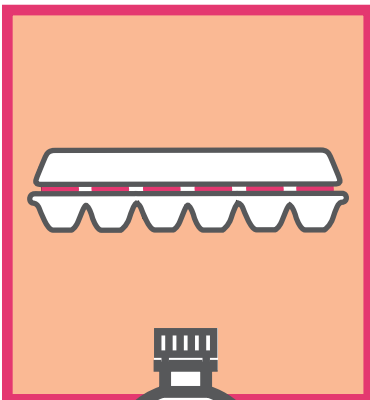
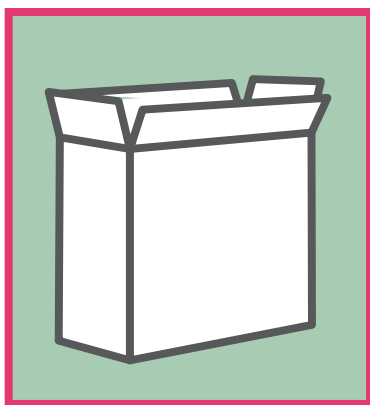
Materiales

- Lista de verificación previa del líder de la actividad
- Formulario de Contar mi historia



Habilidades de STEM²D

- Creatividad
- Colaboración
- Toma de decisiones
- Estimación
- Medición
- Modelismo
- Negociación
- Organización
- Planificación
- Resolución de problemas
- Relaciones espaciales
- Trabajo en equipo



- Manual para estudiantes (*1 por estudiante*)
- Un montón de chatarra limpia y maravillosa:
 - Todo tipo de cajas vacías (cajas de cereales, cajas de zapatos, cajas de cartón pequeñas y grandes, cajas de regalo, cajas de huevos, etc.)
 - Vasos (papel, plástico, cartón)
 - Tubos (tubos de toallas de papel, tubos de papel higiénico, tubos de carteles, tubos de papel de regalo)
 - Aluminio (placas circulares, moldes para pasteles)
 - Botellas de plástico (que no sean latas ni vidrio)
- Varios rollos de cinta adhesiva
- Papel y crayones (opcional)
- Cámara (opcional)

Costo estimado de los materiales:

Los líderes de la actividad pueden esperar incurrir en menos de \$10.00 (asumiendo que la chatarra utilizada forma parte de la basura) en costos de materiales al completar esta actividad con 20 estudiantes organizados en equipos de cuatro a seis estudiantes.

Preparación del líder de la actividad

1. Leer **Spark WiSTEM²D**. Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes, ya que proporciona un importante conocimiento de fondo sobre STEM²D, estrategias para involucrar a los estudiantes y consejos para trabajar con grupos de estudiantes. Descárguela en STEM2D.org.
2. Revise la **Lista de verificación previa del líder de la actividad** para obtener detalles y pasos específicos para la planificación y preparación que se necesitan para implementar esta actividad.
3. Consulte el **Resumen de actividades estudiantiles de STEM²D** para obtener información adicional.

JUNK ACTIVIDAD PASO A PASO: CONSTRUCCIONES CON CHATARRA ATRACTIVA

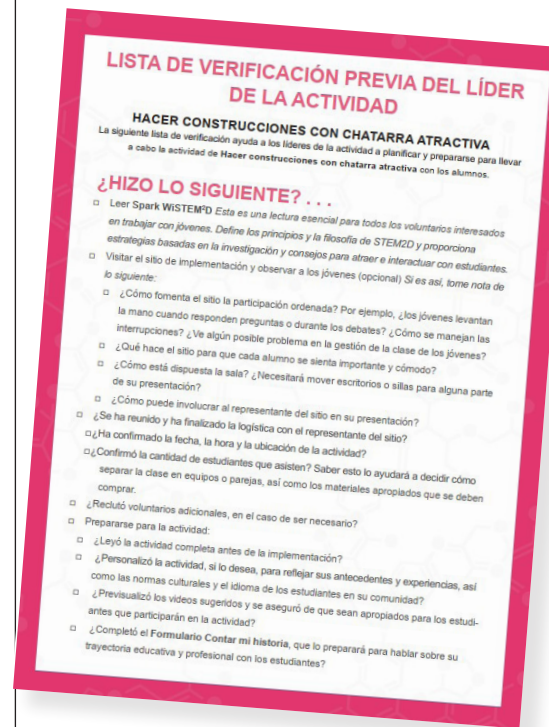
1. **Bienvenida e introducciones (20 minutos)**
 - Salude a los estudiantes.

- Dígales a los estudiantes su nombre y su organización/empresa. Hable sobre su trayectoria educativa y profesional. Utilice el formulario de Contar mi historia como base para sus comentarios. Prepárese para describir su trabajo o un día típico, y proporcione información sobre sus antecedentes, que incluyan lo siguiente:
 - Su educación: enfóquese en clases y cursos de nivel secundario y postsecundario
 - Proyectos de trabajo actuales
 - Intereses y hobbies
- Por qué le encanta STEM²D y cómo está conectado con su trabajo. Escriba sus ideas de introducción aquí.

- Pida a los estudiantes y voluntarios que ayudan hoy que se presenten.
- Use los temas de conversación para aprender más sobre los estudiantes y sus intereses.
- Debata las oportunidades que existen en la comunidad local para apoyar a los estudiantes a medida que desarrollan sus intereses y experiencias personales.
- Dígales a los estudiantes que su carrera es solo una de las diversas carreras disponibles en las disciplinas de STEM²D: ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas, manufactura y diseño.
- Explique que las carreras STEM²D son carreras de alta demanda y alto crecimiento, y que está previsto que sigan teniendo demanda durante los próximos 10 años.
- Algunas carreras de STEM²D no requieren un título universitario y ofrecen a los jóvenes oportunidades emocionantes y bien remuneradas. Enfaticé la importancia de obtener habilidades matemáticas y prácticas de ingeniería para tener éxito en cualquier carrera de STEM²D.

2. Actividad de aprendizaje: Construcciones con chatarra atractiva (30 minutos)

- Separe a los estudiantes en equipos (de cuatro a seis estudiantes por equipo), y haga que cada equipo se reúna junto a su pila de “chatarra maravillosa”.
- Explique a cada equipo que deberán construir con dicha



TEMAS DE CONVERSACIÓN: PLANIFICACIÓN DE LA CARRERA

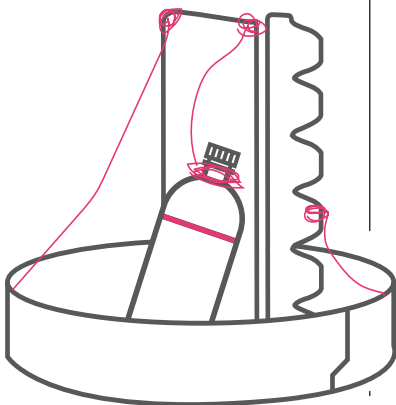
- Cuando considera su futuro, ¿qué es lo que más lo emociona?
- ¿Se ves trabajando con otras personas, para una gran empresa, con sus amigos, para usted? En caso afirmativo o negativo explique por qué.
- ¿Cómo es para usted el día de trabajo perfecto? ¿Está al aire libre? ¿Está trabajando solo o con otras personas? ¿Resuelve problemas? ¿Arregla o construye cosas?

PALABRAS CLAVE

- Carreras de alta demanda y alto crecimiento

CONSEJOS PARA TRABAJAR CON ESTUDIANTES

- Alentar la creatividad y asumir riesgos en sus reflexiones y descubrimientos.
- Anime a los equipos a considerar cómo la simetría se suma a la fortaleza y estabilidad general de su estructura.
- ¿Fueron los equipos capaces de determinar maneras de hacer que los materiales aparentemente frágiles sean más fuertes? ¿Alguno de los equipos dobló o rodó sus materiales como una forma de fortalecerlos?
- Reforzar la necesidad de una base fuerte, y que, aunque los tubos son flexibles, agregan resistencia a cualquier estructura.



“chatarra maravillosa”. Las instrucciones son las siguientes:

- Planificar y trabajar juntos.
- Usar toda la chatarra disponible en su pila.
- Construir una estructura que pueda sostenerse sola.
- Anime a todos a participar en el proceso de construcción. Si ve que alguna persona no está involucrada, intente sugerir que él o ella elija algo especial para agregar a la estructura.
- A medida que los equipos trabajan, haga preguntas abiertas que los lleven a resolver problemas:
 - ¿Cómo podría hacer su estructura más estable?
 - ¿Dónde cree que podría ser más útil el cartón más grande?
 - ¿Puede pensar en una manera de adjuntar esa caja a la parte superior de la estructura?
- Si los equipos lo desean, pueden nombrar y etiquetar sus estructuras.
- Una vez que se completen las estructuras, pida a cada equipo que hable sobre su estructura y cómo se construyó. Si aparecen palabras como gravedad, equilibrio o peso al describir la estructura, asegúrese de que los alumnos sepan lo que significan. (Consulte las palabras clave)
 - Nota: ¡Recuerda dar a cada equipo comentarios positivos sobre su creación arquitectónica!
- Si tiene una cámara, tome una fotografía de cada estructura y de su “cuadrilla de construcción”. Monte y muestre las fotos.

3. Reflexión de los estudiantes (10 minutos)

- Distribuye los Manuales para estudiantes. Pida a los estudiantes que reflexionen sobre esta actividad respondiendo las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aprendió haciendo esta actividad?
 - ¿Fue divertido? ¿Qué lo hizo divertido?
 - ¿Estuvo haciendo ingeniería o diseño? ¿Por qué lo cree?
- Después de unos minutos, pida a los estudiantes que compartan sus pensamientos. Si el tiempo lo permite, pida a los estudiantes que debatan sus respuestas a las siguientes preguntas:
 - ¿Puede nombrar algunas de las carreras que apoyarían el trabajo de ingeniería y diseño que realizó hoy?
 - ¿Cuáles son algunas otras carreras de STEM²D?
- Aquí hay algunas ideas de qué hacer con las estructuras de mar-

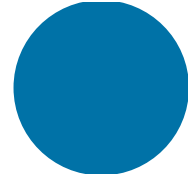
avillosa chatarra que debe compartir con los estudiantes:

- Guárdelas para mostrarlas en la próxima reunión de padres o evento. O, si hay espacio, muestre las estructuras en el pasillo o entrada.
 - Realice un debate sobre formas. Haga una lista de todas las formas que mencionan los estudiantes. Ayude a los jóvenes a crear una gráfica de diferentes formas en sus estructuras. Escriba palabras o dibuje las formas (cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo) a lo largo de la parte inferior de una hoja de papel; a lo largo de la parte izquierda, de abajo hacia arriba, escriba los números del 1 al 10. Cuente todos los cuadrados que ve en una estructura; introduzca el resultado en la gráfica. A continuación, cuente todos los círculos, y así sucesivamente. ¿Qué forma era la más común? ¿La menos común?
 - Pida a los equipos que estimen la altura de una estructura dada. Luego, mídala. ¿Qué tan cerca estaban sus estimaciones?
 - Controle cuánto duran las estructuras sin desmoronarse. Haga observaciones diariamente para hablar sobre lo que está sucediendo con las estructuras. ¿Están empezando a inclinarse hacia un lado? ¿Por qué podría estar pasando eso? ¿Se están cayendo ciertas piezas? ¿Cuáles son algunas conjeturas acerca de por qué está sucediendo eso? El debate puede ser útil cuando haga planes para construir sus próximas estructuras.
- Agradezca a los estudiantes por participar. Si es necesario, recicle las estructuras desarmándolas, clasificando los materiales y desechándolos en los contenedores de reciclaje apropiados en el sitio o en una planta de reciclaje de la comunidad.

Aprendizaje extendido

Hay muchas maneras de ampliar el aprendizaje de esta actividad:

- Use materiales tales como periódicos, pajitas, clips de papel o arcilla, y palillos para crear otras estructuras.
- Organice una Exposición de estructuras e invite a otros jóvenes, miembros del personal y familiares a que vengan a verlas.
- Pida a los jóvenes que clasifiquen una pila de chatarra maravillosa en función de los diferentes materiales que contiene.





- Realice un debate sobre reciclaje. Pídales que piensen en esta pregunta: ¿Dónde estaría esta chatarra si no se hubiera convertido en parte de su estructura? Si es posible, organice un viaje a una planta recicladora local.
- Pida que realicen un debate sobre cómo las empresas se involucran en la sostenibilidad y la conservación de los recursos. Los estudiantes deben buscar empresas que tengan recursos y programas dedicados en torno a la sostenibilidad y la conservación, y compartirlos entre los equipos.
- Invite a alguna persona del Departamento de Sanidad, o una planta de reciclaje, para que vaya y hable sobre lo que sucede con la basura después de que se haya recolectado.
- Recorra la cuadra, observe y haga notas/bocetos sobre edificios, tiendas, parques, cercas, etc. Luego, utilizando materiales reciclables, pida a los estudiantes que creen un modelo de lo que han observado.

Palabras clave

Aquí hay algunas palabras clave relacionadas con esta actividad:

Equilibrio. Un estado estable en el que todas las fuerzas son canceladas por fuerzas opuestas iguales.

Flexible. Capaz de doblarse sin romperse.

Gravedad. Una fuerza que atrae los objetos hacia la otra.

Reciclar. Reutilizar productos.

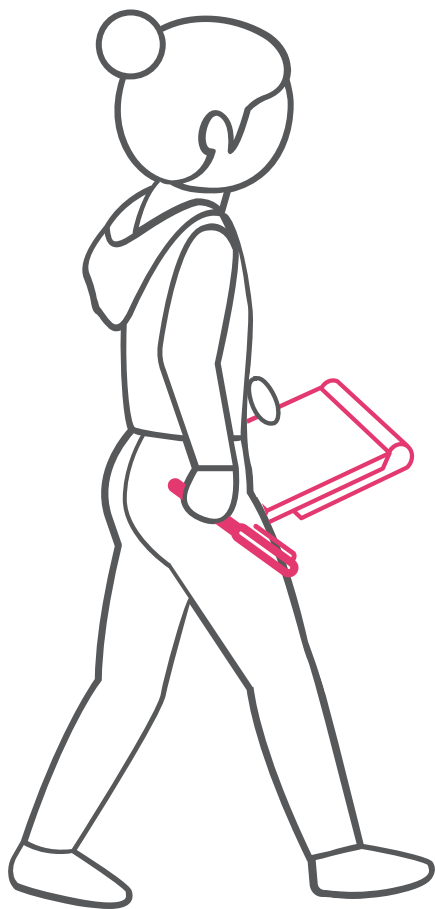
Rígido. Insensibles, rígidos o inflexibles.

Simetría. Una correspondencia equilibrada de imagen-espejo en el tamaño, la forma y la disposición de las piezas.

Reflexiones del líder de la actividad

Después de la actividad, tome unos momentos para reflexionar sobre lo siguiente:

- ¿Qué salió bien y qué se podría mejorar?
- ¿Qué haría de manera diferente la próxima vez?
- ¿Qué tan cómodo se sintió liderando los debates?
- ¿Tiene una mejor comprensión de los conceptos STEM²D?
- ¿Qué tan útil fue la información presentada en Spark WiSTEM²D?
- ¿Será voluntario de nuevo para este tipo de experiencia?



Recursos y referencias

Los siguientes recursos proporcionan actividades de ingeniería adicionales:

- Estructura de la pastilla de goma de The Homeschool Scientist:
<http://thehomeschoolscientist.com/gumdrop-structures-engineering-challenge/>
- Helicóptero de banda elástica de Instructables:
<http://www.instructables.com/id/Rubberband-Helicopters-step-by-step/>
- Fun-A-Day catapult:
<http://fun-a-day.com/14-catapults-kids-create-experiment/>

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA DEL LÍDER DE LA ACTIVIDAD

HACER CONSTRUCCIONES CON CHATARRA ATRACTIVA

La siguiente lista de verificación ayuda a los líderes de la actividad a planificar y prepararse para llevar a cabo la actividad de **Hacer construcciones con chatarra atractiva** con los alumnos.

¿HIZO LO SIGUIENTE? . . .

- Leer **Spark WiSTEM²D** *Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía de STEM²D y proporciona estrategias basadas en la investigación y consejos para atraer e interactuar con estudiantes.*
- Visitar el sitio de implementación y observar a los jóvenes (opcional) *Si es así, tome nota de lo siguiente:*
 - ¿Cómo fomenta el sitio la participación ordenada? Por ejemplo, ¿los jóvenes levantan la mano cuando responden preguntas o durante los debates? ¿Cómo se manejan las interrupciones? ¿Ve algún posible problema en la gestión de la clase de los jóvenes?
 - ¿Qué hace el sitio para que cada alumno se sienta importante y cómodo?
 - ¿Cómo está dispuesta la sala? ¿Necesitará mover escritorios o sillas para alguna parte de su presentación?
 - ¿Cómo puede involucrar al representante del sitio en su presentación?
- ¿Se ha reunido y ha finalizado la logística con el representante del sitio?
 - ¿Ha confirmado la fecha, la hora y la ubicación de la actividad?
 - ¿Confirmó la cantidad de estudiantes que asisten? Saber esto lo ayudará a decidir cómo separar la clase en equipos o parejas, así como los materiales apropiados que se deben comprar.
- ¿Reclutó voluntarios adicionales, en el caso de ser necesario?
- Prepararse para la actividad:
 - ¿Leyó la actividad completa antes de la implementación?
 - ¿Personalizó la actividad, si lo desea, para reflejar sus antecedentes y experiencias, así como las normas culturales y el idioma de los estudiantes en su comunidad?
 - ¿Previsualizó los videos sugeridos y se aseguró de que sean apropiados para los estudiantes que participarán en la actividad?
 - ¿Completó el **Formulario Contar mi historia**, que lo preparará para hablar sobre su trayectoria educativa y profesional con los estudiantes?

- ¿Determinó cómo asignará los equipos? Necesitarás al menos cuatro estudiantes por equipo. *Se recomienda que asigne estudiantes al azar a cada equipo; esto fomentará las habilidades necesarias para trabajar con nuevas personas.*
- ¿Obtuvo los materiales requeridos y fotocopió los Manuales para estudiantes? Además:
 - Durante la semana previa a su visita, pida a los estudiantes que traigan basura limpia y reciclable.
- ¿Practicó su presentación, incluida la actividad práctica y creativa? Asegúrese de:
 - Revisar las palabras clave; esté preparado para guiar a los estudiantes a través de la actividad de reflexión (ver Manuales para estudiantes); revise las ideas presentadas para ayudar a los estudiantes a decidir qué hacer con sus estructuras de chatarra atractiva.
- ¿Preparó el sitio adecuadamente para la actividad? Específicamente:
 - Planifique dónde tendrá lugar la actividad. Necesitará un gran espacio para construir y almacenar las estructuras.
 - Coloque la “basura atractiva” en el suelo. Divida la basura limpia en pilas separadas según la cantidad de equipos que participarán. Los estudiantes deben ser agrupados en equipos de cuatro a seis estudiantes.
 - Asegúrese de que cada equipo tenga cajas grandes que hagan buenas bases.
 - Lleve una cámara, si lo desea, para fotografiar cada estructura y a su “cuadrilla de construcción”
- ¿Obtuvo y recolectó hojas de permiso y formularios de divulgación de fotos para realizar la actividad, si corresponde?
- **¡Diviértase!**



Formulario de Contar mi historia

Este formulario ayudará a los voluntarios a prepararse para hablar sobre sus intereses en STEM²D, su educación y su trayectoria profesional de forma relevante y personal.

ACERCA DE USTED

Nombre: _____

Cargo laboral: _____

Compañía: _____

¿Cuándo/por qué se interesó en STEM²D? _____

¿Qué espera que los jóvenes obtengan de esta actividad? _____

DATO DIVERTIDO

Comparta algún dato sobre sus antecedentes. Ideas:

- Comparta un recuerdo de la infancia en el que haya surgido su interés por STEM²D.
- Detalle su recorrido, destacando lo que ha intentado, lo que ha aprendido, los pasos hacia el éxito, etc.
- También es bueno hablar sobre los fracasos o retrocesos: dificultades o desafíos y cómo los superó.

EDUCACIÓN Y TRAYECTORIA PROFESIONAL

¿Qué clases/cursos realizó en la escuela secundaria y en la universidad que lo ayudaron o le interesaron más? _____

¿Cómo supo que quería seguir una carrera relativa a STEM²D? _____

¿Cuál fue su trayectoria postsecundaria, incluida la institución a la que asistió y su título? *Si cambió de disciplina, asegúrese de explicar por qué.* _____

Qué implica su posición actual. *Asegúrese de incluir cómo usa STEM²D durante un día normal de trabajo.* _____

HACER CONSTRUCCIONES CON CHATARRA ATRACTIVA

Manuales para estudiantes

Reflexión

Reflexione sobre la actividad de Hacer construcciones con chatarra atractiva. *Puede contestar estas preguntas con palabras o imágenes.*

¿Qué aprendió mientras hacía esta actividad?



¿Fue divertido? ¿Qué lo hizo divertido?

¿Estuvo haciendo ingeniería o diseño? ¿Por qué lo cree?

The background of the page is a repeating pattern of various chemical structures, including benzene rings, aliphatic chains, and functional groups, rendered in a light pink color against a darker pink background.

Contenido cortesía de Johnson & Johnson, FHI360, JA Worldwide y
Smithsonian Science Education Center.

Diseño de JA Worldwide.

El apoyo de este trabajo fue posible gracias a Johnson & Johnson.

Diseño revisado, JA Worldwide, abril 2018