

## Las gemas de la corona: un mundo sostenible

Miriam Guadalupe Báez Hernández<sup>1</sup>, Jorge Luis Arroyo Neri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Anáhuac Veracruz-Colectivo de Divulgación de la Ciencia y la Educación  
CoDiCE

<sup>2</sup> Universidad Anáhuac Veracruz

### Resumen

En este juego buscaremos llegar a la meta para conseguir un mundo sostenible. La actividad se basa en tres Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): ODS 6-Agua limpia y saneamiento, 13-Acción por el clima, y 15-Vida de ecosistemas terrestres. Para la toma de decisiones, las matemáticas serán una herramienta fundamental, ya que para llegar a cada meta cada jugador seleccionará 3 de 6 números los cuales tienen diferentes probabilidades de ocurrir.

### Tipo de público

Estudiantes				
Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	
		X		
Otros sectores				
Familias	Jóvenes adultos	Adultos mayores	Madres de familia	Otro (especificar)
	X	X	X	
¿La actividad ofrece ajustes para trabajar con un enfoque inclusivo? Especificar casos				
No				

**Área de la ciencia:** Matemáticas  
Medio Ambiente

**Conceptos clave:** Agenda 2030  
Objetivos de Desarrollo Sostenible  
Matemáticas, Estrategia

### Objetivo (s):

Conocer tres Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.  
Reconocer acciones que impiden realizar las metas de los tres objetivos de desarrollo sostenible.  
Determinar estrategias y acciones locales que se pueden realizar para lograr estos tres objetivos.

**Tipo de actividad:** Juego.

**Duración sugerida:** 45 minutos

Material	
Grupal	Dados
Por participante	Tablero “Las gemas de la Corona”. 18 fichas azules. 12 fichas rojas. 1 gema color rojo. 1 gema color verde. 1 gema color morado.
Requerimientos técnicos	
Mesa de trabajo. Hay que considerar que cada tablero contiene espacios para dos jugadores. Si se tienen 20 asistentes se deben generar 10 tableros. Las gemas se pueden representar con un material diferente a las fichas. El tablero y el material por participante se pueden encontrar en el <a href="#">Anexo</a> . Se recomienda imprimir el tablero en un tabloide de 13x19 pulgadas.	
Factores de riesgo	
Ninguno.	

### Marco teórico

La Agenda 2030 es un plan de acción mundial a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, basado en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que tiene por objeto asegurar el progreso social y económico sostenible en todo el mundo y fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad.

En 2015, todos los estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la que se establece un plan para alcanzar esos objetivos en 15 años. El juego presentado se fundamenta en los objetivos 6-Agua limpia y saneamiento, 13-Acción por el clima, y 15-Vida de Ecosistemas Terrestres.

### ODS 6 Agua limpia y saneamiento

El acceso al agua potable sigue siendo una de las principales preocupaciones a nivel mundial, principalmente en zonas rurales. En todo el mundo, tres de cada diez personas carecen de acceso a servicios de agua potable, y seis de cada diez carecen de acceso a instalaciones de saneamiento gestionadas de forma segura.

Además, la escasez del agua afecta a más del 40% de la población mundial, y el porcentaje va en aumento.

Con respecto al saneamiento, 4 billones de personas carecen de acceso a servicios básicos y cada día alrededor de 1000 niños mueren debido a enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene.

Entre las metas para lograr el ODS 6, se encuentran las siguientes:

1. Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos

2. Mejorar la calidad del agua al reducir la contaminación, eliminar el vertimiento y minimizar la emisión de productos químicos y materiales peligrosos.
3. Aumentar de forma considerable el uso eficiente de los recursos hídricos a todos los niveles.
4. Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
5. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

### **ODS 13 Acción por el clima**

Las emisiones de gases de efecto invernadero y el calentamiento global están provocando cambios drásticos en el clima.

Las principales consecuencias del cambio climático son sequías, huracanes, hambre, pobreza y destrucción. El cambio climático representa un reto mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas, el cambio climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. La quema de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero que actúan como una manta que envuelve a la Tierra, lo que provoca que se eleven las temperaturas y se concentre el calor.

Por lo tanto, es necesario tomar medidas urgentes para abordar la emergencia climática con el fin de salvar vidas y medios de subsistencia, ya que las emisiones mundiales de dióxido de carbono han aumentado casi un 50% desde 1990.

Entre las metas para el ODS 13, se encuentran las siguientes:

1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.
4. Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños estados insulares en desarrollo.

### **ODS 15 Vida de Ecosistemas Terrestres.**

Del 2021 al 2030 las Naciones Unidas declararon la Década para la Restauración de los Ecosistemas, para prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas en todo el mundo.

Los bosques albergan a más del 80% de todas las especies terrestres de animales, plantas e insectos. Entre 2010 y 2015, el mundo perdió 3.3 millones de hectáreas forestales. Alrededor de 1600 millones de personas dependen de los bosques para su sustento.

Con respecto a la biodiversidad, la caza furtiva y el tráfico ilícitos de vida silvestre continúan frustrando los esfuerzos para su conservación. De las 8300 especies de animales conocidas, el 22% está en peligro de extinción y el 8% ya está extinto.

Entre las metas para el ODS 15, se encuentran las siguientes:

1. Velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan.
2. Promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y reforestación a nivel mundial.
3. Velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica.
4. Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar la demanda y la oferta ilegales de productos silvestres.
5. Aumentar el apoyo mundial a la lucha contra la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas.

### Contexto matemático

Con ayuda de las matemáticas, se plantea un juego de probabilidad ,en el cual se deben de seleccionar tres números entre 6, 4, 8, 9, 11 o 2. Cada número representa un posible resultado al lanzar dos dados.

Esta actividad consiste en examinar el espacio muestral del experimento de lanzar dos dados y sumar los puntos de cada dado; este experimento cuenta con 36 resultados posibles, y al conocer el espacio muestral podemos determinar una estrategia para poder seleccionar los 3 números con mayor probabilidad de entre los seis mencionados.

A continuación, se desglosa el espacio muestral total de resultados al lanzar dos dados; cada resultado está representado por una pareja, donde la primera entrada corresponde al lanzamiento del primer dado y la otra entrada a la del segundo dado.

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)

(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Ahora, si sumamos los puntos obtenidos de cada dado tendremos:

2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11
7	8	9	10	11	12

Con la tabla anterior, observamos que tenemos 36 resultados posibles, de los cuales la probabilidad de obtener el 2 es  $1/36$ , (casos favorables/total de casos), la probabilidad de obtener un 4 es  $3/36$ , la de obtener 6 es  $5/36$ , la del 8 es  $5/36$ , la de 9 es  $4/36$  y la del 11 es  $2/36$ .

Con esta información, una buena estrategia para seleccionar tres de los seis números es elegir aquellos que tienen una mayor probabilidad.

### Flujo de la actividad

Este juego es para dos jugadores, guiados por un moderador. El objetivo del juego es obtener las 3 “gemas de la corona”; cada gema representa uno de los 3 ODS: el 6 está representado por la gema roja, el 13 por la verde y el 15 por la morada. Para obtener cada gema se necesita alcanzar una de las metas planteadas en cada objetivo, que son las siguientes:

Tabla de metas		
ODS 6	ODS 13	ODS 15
Acceso universal y equitativo al agua potable.	Incorporar medidas relativas al cambio climático.	Rehabilitar las tierras y los suelos degradados.
Acceso a los servicios de saneamiento.	Mejorar la educación, la sensibilización y capacidad humana respecto a la mitigación del cambio climático.	Poner fin a la caza furtiva y al tráfico de especies.

Mejor calidad de agua.	Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima.	Conservación, restablecimiento y uso sostenible de los ecosistemas.
------------------------	---	---

Para ser acreedor a cada meta, el jugador 1 y el jugador 2 deberán elegir tres de los siguientes números alternadamente: 6, 4, 8, 9, 11 o 2.

Para hacer justa la selección ambos jugadores tirarán los dos dados y el que obtenga el valor más alto será quien seleccione el primer número, después escogerá el otro jugador y así sucesivamente.

El jugador con el número de valor más alto es el que inicia el juego.

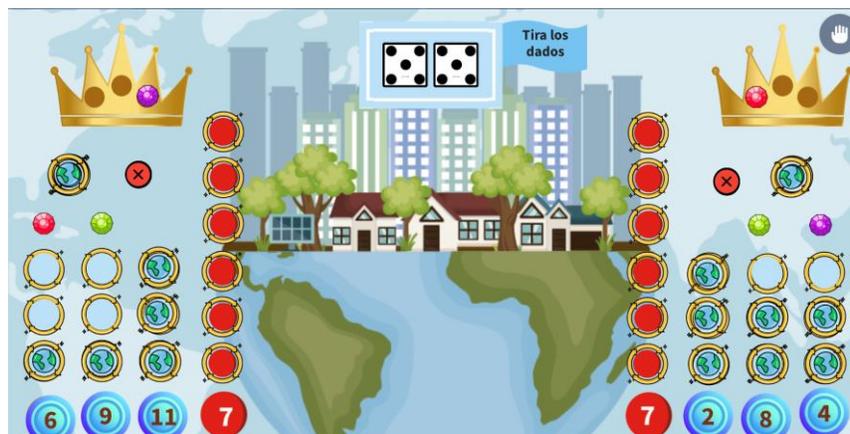
Los números elegidos ayudarán a cada jugador a alcanzar las 9 metas de los 3 ODS, representadas por las fichas azules; para ello cada jugador deberá lanzar los dados y si al lanzar los dos dados se obtiene alguno de los números que uno de los dos jugadores eligió, entonces éste colocará una ficha en su tablero, aun si el jugador que tiene ese número no haya sido el que lanzó los dados.

Por ejemplo, el jugador 1 juega con los números 6, 8 y 2 y el jugador 2 con 4, 9 y 11.

- Al lanzar los dados el jugador 1 obtiene el 4, por lo que hace acreedor a una meta al jugador 2.
- Al lanzar los dados el jugador 1 obtiene 5, ningún jugador se hace acreedor a una ficha.
- Al lanzar los dados el jugador 1, obtiene el 8, lo cual lo hace acreedor a una ficha azul.
- Al lanzar los dados el jugador 1, obtiene el 12; los jugadores no obtienen fichas.

Cada vez que un jugador obtiene una ficha azul puede colocarla donde guste en su tablero de 3x3 círculos y el moderador leerá una de las metas alcanzadas mostradas en la Tabla de Metas sin importar el orden de lectura.

Al completar una columna de tres círculos, como se muestra en la imagen, el jugador obtiene una gema y la colocará en la corona.



Cabe mencionar que se pueden perder las fichas azules y las gemas; esto ocurre cuando al tirar los dados el jugador en turno obtiene un 7, lo que quiere decir que se ha realizado una

mala acción que no ha permitido llegar a la meta. El moderador deberá leer una de las malas acciones presentadas en la siguiente tabla, sin importar el orden:

Sin acceso a servicios de agua potable.	Sin acceso a instalaciones de saneamiento.	Caza furtiva.
Tráfico de vida silvestre.	Pérdida de tierras cultivables.	Aumento de emisiones de dióxido de carbono.

El ganador será el primero en completar las tres gemas de la corona.

### Consideraciones:

1. Es muy importante para el desarrollo del juego recordar a los asistentes las metas de cada ODS y las malas acciones que impiden llegar a las metas.
2. El orden en el que se colocan las fichas azules en el tablero no es relevante; el jugador puede colocarlo como guste.
3. Para determinar las estrategias para la elección de números, se debe mostrar la tabla donde aparecen el total de resultados posibles al lanzar dos dados. Hay que observar que el 6 y 8 tienen la misma probabilidad de salir, al igual que el 2 y el 11; sin embargo, el 9 tiene una mayor probabilidad de salir que el 4, por lo cual este juego no es justo; pero esta circunstancia tiene también un propósito.

### Cierre de la actividad

1. Discutir si es un juego justo. En caso de no serlo, ¿cómo se cambiarían las reglas?
2. Hacer que entre los asistentes determinen si hay alguna estrategia para obtener las metas al cambiar la selección de los números.
3. Una segunda etapa de este juego es determinar que números del 2 al 12 debería de seleccionar cada jugador para que éste se convierta en un juego justo, sin olvidar que el 7 representa las malas acciones.  
Por ejemplo, el jugador 1 puede elegir los números 2,3 y 4 y el jugador 2 el 12, 11 y 9; así, ambos jugadores jugarían bajo las mismas probabilidades, 6/36.

2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11
7	8	9	10	11	12

Si el jugador 1 elige los números 5, 6 y 4, y el jugador 2 el 10, 8 y 9, ambos jugarían bajo las mismas probabilidades, 11/36.

2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11
7	8	9	10	11	12

## Bibliografía

- Organización de las Naciones Unidas. *Los ODS en Acción*.  
<https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Acciona. *¿Qué es el desarrollo sostenible?*  
[https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?_adin=02021864894)
- Gobierno de México. *Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: Ciudades y comunidades sostenibles*  
[https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?_adin=02021864894)
- Organización de las Naciones Unidas. *Objetivos de desarrollo sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Báez Hernández, M. G. (2021). *Anexo\_Las gemas de la corona*.  
<https://drive.google.com/drive/folders/1-3LyUI6FYf8yCAMnHnbRCIGmzfVZnAJU?usp=sharing>
- Báez Hernández, M. G. (2021). *Las gemas de la Corona: un mundo sostenible*. Genial.ly <https://view.genial.ly/6269513b5d56e200119feae0/interactive-content-las-gemas-de-la-corona-un-mundo-sostenible>
- CoDiCE (2021). *Ganar-Ganar*. [video]. Facebook.  
<https://www.facebook.com/codiceoficialmx/videos/467514837866962>