



La ciencia detrás de ECOPOLIS



HABITAT Games

Juegos serios para el desarrollo sostenible

- ECOPOLIS es un juego de mesa original creado para generar conciencia sobre el desarrollo sostenible.
- Se centra en la toma de decisiones en materia de políticas públicas: los jugadores (o equipos) actúan como el gobierno de su país en una carrera hacia la sostenibilidad.
- Su mecánica de juego se deriva de un análisis estadístico de más de 700 indicadores de desempeño para 172 países a lo largo de 6 décadas.
- ¿Una herramienta educativa? ¿Un pasatiempo divertido e interesante? ¿Un ejercicio para el fortalecimiento de equipos? ¿Un catalizador de debates profundos? ¡ECOPOLIS es todo esto y más!

Contenido

La teoría subyacente.....	4
Síntesis de <i>¿cómo se juega?</i>	6
El análisis que alimenta la mecánica de juego.....	9
Metodología.....	9
Resultados: los indicadores utilizados en las cartas de ECOPOLIS.....	13
Testimonios.....	28





¡Avanza hacia el desarrollo sostenible en este emocionante juego sobre políticas públicas!

Como gobernante de tu país, quieres lo mejor para tu población: buena salud, educación, ingreso, igualdad... Al mismo tiempo, eres consciente de cómo las actividades humanas en todo el mundo están agotando los recursos naturales y acelerando el cambio climático. Sabes que no podemos seguir así, pero *¿qué puedes hacer?*

La teoría subyacente

La mecánica de juego de ECOPOLIS se obtuvo utilizando datos estadísticos reales, a fin de que los jugadores puedan visualizar las conexiones —a veces no tan obvias— entre las políticas públicas y el desarrollo humano, el consumo de recursos, y el cambio climático.¹

La dinámica del juego se fundamenta en el enfoque conocido como el *Cuadrante del Desarrollo Sostenible*,² que utiliza el **Índice de Desarrollo Humano**³ y la **Huella Ecológica**⁴ (una medida del consumo de recursos naturales) como métricas representativas en la **ecuación de sostenibilidad**:⁵

$$\text{Desarrollo Sostenible} = \text{Requerimientos de la humanidad} + \text{Requerimientos de la biósfera}$$

Cuando colocamos cifras de país para estas dos métricas en una gráfica XY, el Cuadrante del Desarrollo Sostenible queda formado por el área donde el Índice de Desarrollo Humano es alto y la Huella Ecológica per cápita es globalmente sostenible (fig. 1). En la actualidad, no hay países ubicados dentro del Cuadrante. Más aun, los países con mayor índice también tienden a tener huellas más altas; es decir, el desarrollo y el alto consumo van casi de la mano.

Mejorar el desarrollo humano mientras evitamos que se dispare el consumo de recursos es el mayor desafío de la humanidad, y es el que deberás enfrentar al jugar ECOPOLIS.

¹ El desarrollo de ECOPOLIS fue apoyado desde sus inicios por el Centro Internacional para el Desarrollo Sostenible (CIDES) en Panamá, el cual fungió como incubadora del proyecto. Posteriormente, recibió apoyo oficial (incluyendo financiamiento y asesoría) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT), la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), y el Ministerio del Ambiente de Panamá.

² Este enfoque es descrito por primera vez en: Boutaud, A. 2002. “Development Durable: quelques vérités embarrassantes,” en *Economie et Humanisme*, 363: 4-6.

³ El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es calculado para cada país por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El mismo combina métricas de salud, educación e ingreso para arribar a un valor entre 0 y 1 (los valores más altos indican un mayor desarrollo humano).

⁴ La Huella Ecológica (HE), calculada por Global Footprint Network, es un indicador del consumo de recursos naturales para una determinada población. Se expresa en términos de superficie terrestre y marina (hectáreas globales) necesarias para sostener dicho consumo.

⁵ Descrita en: McDonach, K. y Yaneske, P. 2002. Environmental Management Systems and Sustainable Development: *The Environmentalist*, 22: 217-226.

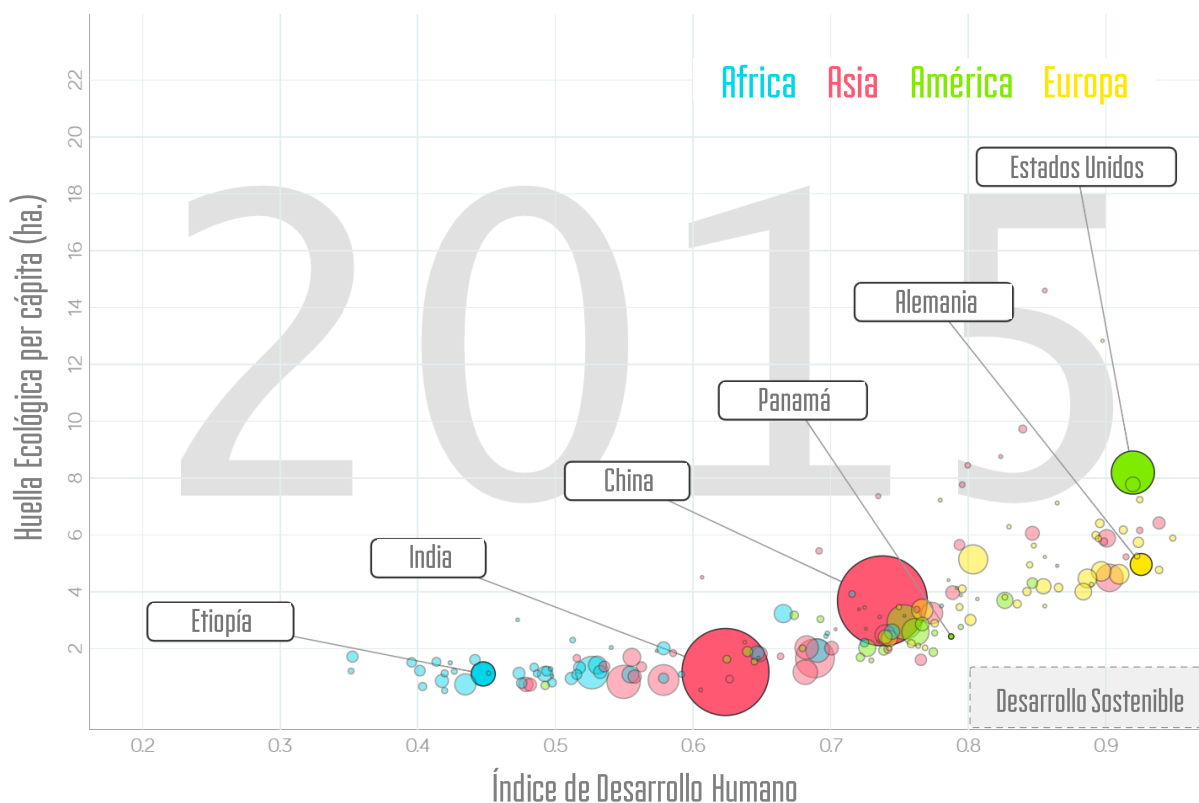


Figura 1. El Cuadrante del Desarrollo Sostenible

Índice de Desarrollo Humano vs. Huella Ecológica per cápita (2015). Cada burbuja representa un país; el tamaño de la burbuja corresponde al tamaño de la población. Se han marcado unos cuantos países con fines ilustrativos.

Fuentes de datos: Global Footprint Network, 2019. United Nations Development Programme, 2019.

Para dar con la mecánica del juego se recopilaron y analizaron cerca de 700 indicadores de desempeño para 172 países; el período de tiempo comprendido por los datos fue de 1965 a 2015 (cuando estuviesen disponibles). Este análisis buscó determinar la correlación estadística de cada indicador con los valores de (a) el Índice de Desarrollo Humano y (b) la Huella Ecológica. Los indicadores abarcan una amplia gama de categorías, que incluyen educación, salud, industria, agricultura, pesca, medio ambiente, energía, cultura, infraestructura, comercio, planificación urbana, nutrición, y factores demográficos, entre otros.

Síntesis de ¿cómo se juega?

Número de jugadores (o equipos): 2-5

Edades: 10+

Duración: 60-90 min.

En ECOPOLIS, los jugadores actúan como los jefes de gobierno de sus respectivos países en una carrera hacia el desarrollo sostenible: un espacio en el tablero de juego donde el Desarrollo Humano es muy alto y el Consumo de Recursos Naturales es muy bajo (globalmente sostenible).

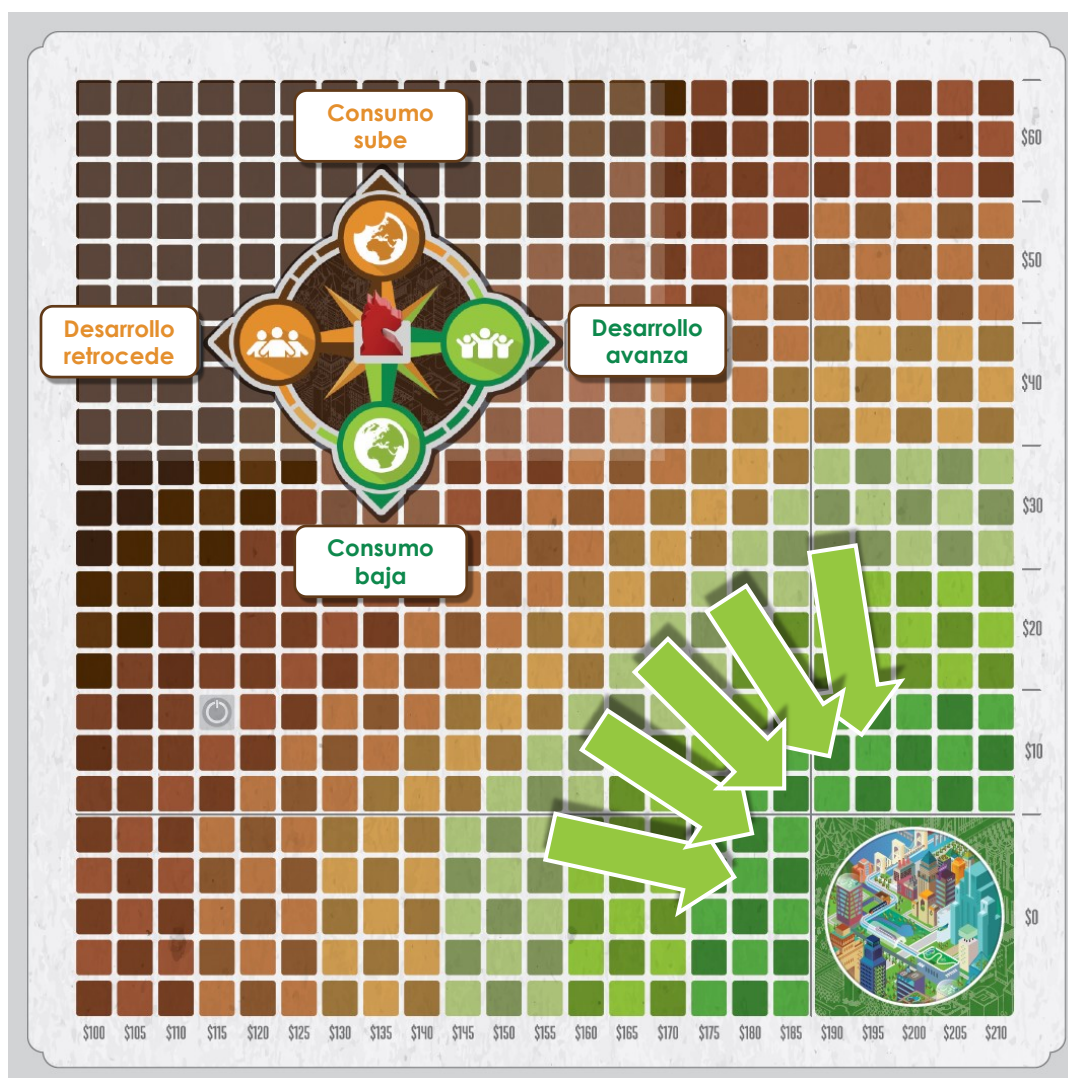


Figura 2. El tablero de juego en ECOPOLIS

El tablero de juego funciona como una cuadrícula sobre la cual los jugadores pueden moverse en cualquier dirección: izquierda-derecha según su nivel de Desarrollo Humano, y arriba-abajo según su Consumo de Recursos. **El objetivo del juego es alcanzar el Cuadrante de la Sostenibilidad**, ubicado en la esquina inferior derecha (fig. 2).

Para poder moverse sobre el tablero, los jugadores deberán invertir su **Ingreso Nacional**⁶ en diferentes **cartas de Política Pública** disponibles en un determinado momento. Cada carta tendrá efectos únicos sobre el Desarrollo Humano y el Consumo de Recursos de su país (fig. 3).

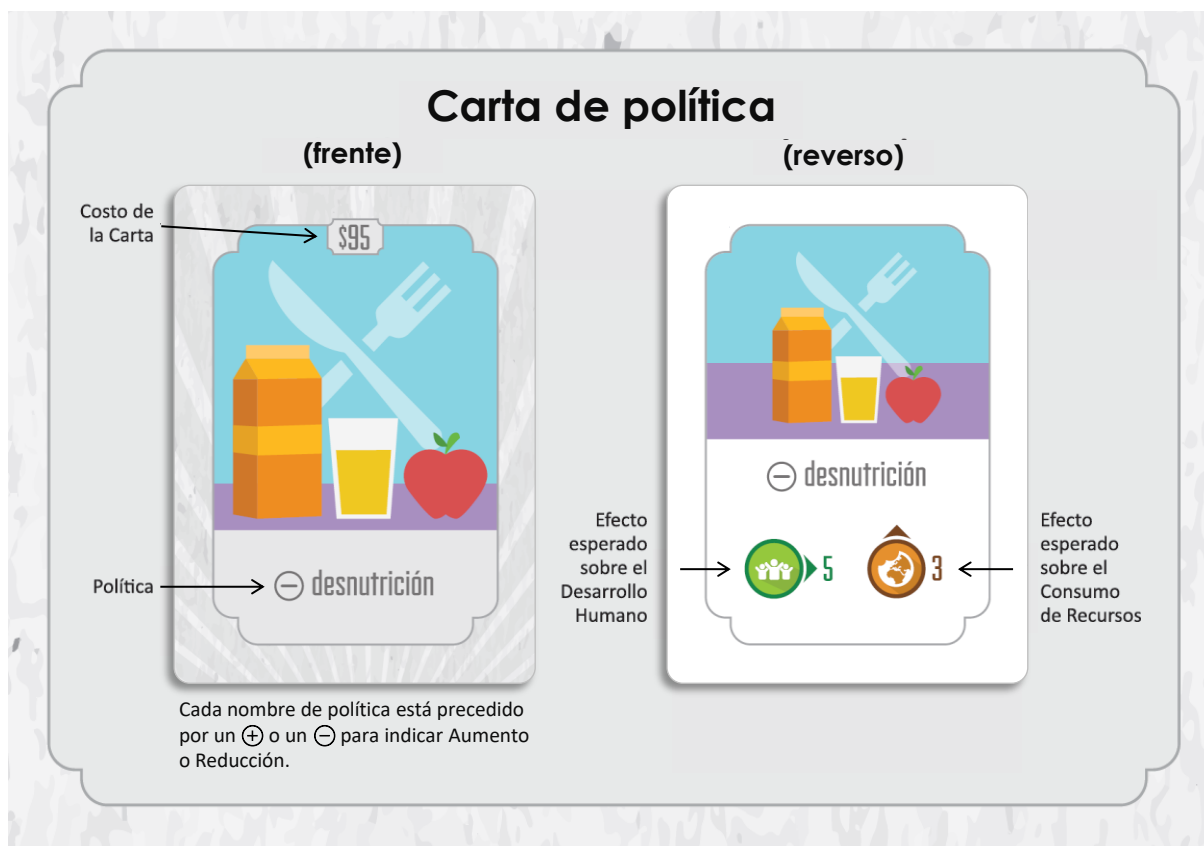


Figura 3. Cartas de política

Al jugar la carta *Reducir la desnutrición*, es muy probable que el Desarrollo Humano avance, y algo probable que también aumente el Consumo de Recursos (una población más saludable seguramente demandará más recursos de todo tipo). Los valores de los efectos/impactos oscilan entre 0 (sin correlación) y 6 (correlación más alta).

⁶ El Ingreso Nacional de un jugador se recauda al final de cada turno. Se determina por la posición del jugador en el tablero en ese momento: cuanto mayor sea el Desarrollo Humano del jugador, mayor ingreso recibirá.

La clave para avanzar en el juego radica en pensar muy detenidamente antes de decidir qué Carta de política jugar: ¿Aumentará o disminuirá el desarrollo humano del país? ¿Llevará a su población a consumir más o menos recursos?

En cada turno, los jugadores podrán **negociar Cooperación Internacional**. Aquí, los jugadores que estén interesados en la Carta de política que el jugador de turno va a jugar realizan una subasta para determinar cuál de ellos recibirá también los beneficios de dicha política. Esto permite que el jugador de turno genere ingresos adicionales, que los demás jugadores puedan moverse fuera de su turno (y beneficiarse de una política deseada a un costo reducido), y que ambos puedan trabajar hacia el objetivo común de lograr la sostenibilidad global; esto es especialmente útil bajo la modalidad de juego *Ciudadano Global* (cooperativa).⁷

Durante el transcurso del juego, los jugadores también podrán:

- **Invertir en investigación** para ampliar el número de Cartas de política disponibles para ellos.
- Jugar **Cartas de evento** (fig. 4), las cuales representan eventos aleatorios que no conllevan costo de inversión y pueden afectar su desempeño de manera positiva o negativa (por ejemplo, ocurre un desastre natural, recibes ayuda externa, etc.).
- Acumular y jugar **Cartas de propulsión** (fig. 5) para mejorar el desempeño de sus políticas u, ocasionalmente, obstaculizar el avance de un oponente (reciclar más, exportar su contaminación, etc.).
- Acumular e intercambiar **Eco-créditos** para reducir su Consumo en un momento posterior.



Figura 4. Ejemplo de Carta de evento



Figura 5. Ejemplo de Carta de propulsión

⁷ ECOPOLIS tiene varias *modalidades alternativas de juego* con diferentes niveles de complejidad.

El análisis que alimenta la mecánica de juego

ECOPOLIS siempre será una obra en proceso. Estamos constantemente buscando (a) datos actualizados y (b) mejores formas de analizar dichos datos para afinar las correlaciones que alimentan el juego. El análisis⁸ realizado es metodológicamente robusto y terminamos usando en el juego solamente indicadores que arrojaron correlaciones estadísticamente significativas.

Como en todo juego que intente, hasta cierto punto, modelar la realidad, es necesario hacer suposiciones simplificadoras. Aun así, creemos que el objetivo general de este juego —el de ilustrar los distintos impactos que ciertas políticas públicas pueden tener en el desarrollo humano y el consumo de recursos naturales— se ha alcanzado sin lugar a dudas.

Metodología

El objetivo de este análisis fue el de detectar correlaciones estadísticamente significativas entre diferentes indicadores o métricas de desempeño y (a) el Índice de Desarrollo Humano (IDH), calculado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y (b) la Huella Ecológica (HE) per cápita, calculada por Global Footprint Network. En todas las instancias se utilizaron valores anuales de país.

Para efectuar el análisis se siguieron estos pasos:

1. Compilación de los indicadores a analizar

Se compilaron cerca de 700 indicadores de desempeño para 172 países, abarcando un período de tiempo entre 1965 y 2015 (sujeto a la disponibilidad de datos). Los indicadores se seleccionaron para cubrir una gama muy amplia de categorías, incluyendo educación, salud, industria, agricultura, pesca, medio ambiente, energía, cultura, infraestructura, comercio, planificación urbana, nutrición, factores demográficos, etc.

2. Creación de listas de *ranking* de países para cada indicador

Para cada indicador, los países se ordenaron según su valor, del más alto al más bajo (1 a n).⁹ Para poder analizar el desempeño histórico, se calculó la diferencia en el valor entre el año inicial y el año final de cada período considerado,¹⁰ para luego ordenar a los países según su progreso total en dicho período.

⁸ Análisis concebido y realizado por el Ing. Andrés Tarté, M.Sc.

⁹ El propósito de usar listas de *ranking* en lugar de valores brutos para determinar una correlación es evitar posibles sesgos causados por valores atípicos.

¹⁰ Sujetos a la disponibilidad de los datos históricos, los períodos de tiempo considerados —siempre utilizando quinquenios como unidad mínima entre un período y el siguiente, a fin de simplificar la tarea— fueron: 1965-2015, 1965-2010, 1965-1980, 1980-2015, 1980-2000, 2000-2015, 2000-2010 y 2010-2015, así como la actualidad (2015). Acá es necesario mencionar que las

Todas las métricas brutas se convirtieron a valores per cápita o porcentaje del área total, según corresponda, a fin de poder hacer comparaciones objetivas entre países (y así crear las listas de *ranking* para el análisis).

3. Cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson (r)

La correlación estadística entre cada par de métricas se determinó mediante el cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson (r), una función lineal utilizada para medir el grado de relación entre dos variables cuantitativas y continuas. Si ambas variables tienden a aumentar juntas, su correlación es positiva y arroja un valor entre 0 y +1,0. Por el contrario, una relación inversa entre las variables arrojaría un coeficiente de correlación negativo, entre 0 y -1,0.

El Coeficiente de Correlación de Pearson (r) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$r = \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{s_X} \right) \left(\frac{Y_i - \bar{Y}}{s_Y} \right)$$

Donde:

X_i es la posición del país en el *ranking* (1 a n)

\bar{X} es la media aritmética de la muestra

s_X es la desviación estándar de la muestra

n es el número de países en la muestra

Para cada par de métricas analizadas solo se consideraron los países presentes en ambas listas de *ranking*, siendo entonces solamente estos los países que conforman una determinada muestra (n).

La Figura 6 ilustra cómo se calculó la r de Pearson para las métricas *Consumo de Carne per cápita* y *Huella Ecológica per cápita* entre 2000 y 2010. El coeficiente de correlación obtenido ($r = 0.468$) es considerable, siendo 1 una correlación perfecta y 0 una correlación inexistente. El mismo indica que los países que aumentaron su consumo de carne per cápita entre 2000 y 2010 también tendieron a aumentar su Huella Ecológica en cierta medida (esto tiene sentido porque sabemos que la producción de carne requiere de muchos recursos naturales, como agua, suelo y energía).

cifras de Huella Ecológica típicamente toman 3 años en ser analizadas y publicadas por la Global Footprint Network; por ello, el quinquenio más reciente al momento del análisis que precedió la publicación del juego en 2019, fue el que culminó en 2015.

País	Consumo De carne per cápita (kg anuales) 2000	Consumo de Carne per cápita (kg anuales) 2010	Diferencia	Posición
Albania	73.7334	161.6326	87.8992	1
Trinidad and Tobago	108.7506	190.0738	81.3232	2
Myanmar	26.304	103.4076	77.1036	3
Latvia	101.38	178.237	76.857	4
Vietnam	64.664	141.1648	76.5008	5
Omán	93.3518	165.1946	71.8428	6
Rusia	109.2164	179.0864	69.87	7
Croacia	97.7084	167.003	69.2946	8
Kazajstán	112.203	180.6482	68.4452	9
Lituania	134.6162	202.3764	67.7602	10

Coeficiente de Correlación de Pearson
 $r = 0.468$

País	Huella Ecológica per cápita (ha.) 2000	Huella Ecológica per cápita (ha.) 2010	Diferencia	Posición
Trinidad y Tobago	3.594	9.648	6.054	1
Kuwait	3.790	9.131	5.342	2
Qatar	10.484	14.203	3.718	3
Kazajstán	2.287	5.549	3.262	4
Omán	3.279	5.425	2.146	5
Arabia Saudita	3.772	5.660	1.888	6
Surinám	2.200	3.831	1.631	7
Islas Caimán	5.579	7.204	1.625	8
China	1.920	3.359	1.439	9
Turkmenistán	3.831	5.241	1.410	10

Figura 6. Ejemplo del análisis con la r de Pearson y las listas de ranking de países

Las listas de ranking que aparecen en esta figura solo muestran los 10 primeros países. La lista completa para este caso contiene 154 países (n) para cada métrica utilizada (Consumo de Carne per cápita y HE per cápita).

Fuentes de datos: Global Footprint Network, 2019. *National Footprint Accounts 2019* / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017. *Food Balance Sheets (FBS)*.

4. Determinación de la significancia estadística de r

La forma en que se interpreta un coeficiente de correlación depende del contexto y del propósito. Un coeficiente de 0,9 puede considerarse muy bajo si se está verificando una ley física utilizando instrumentos de alta calidad. Pero ese mismo coeficiente podría considerarse extremadamente alto en casos relativos a las ciencias sociales, por ejemplo.

La significancia estadística del coeficiente de correlación de Pearson (r) se determina empleando una tabla de *valores críticos*. Esta tabla utiliza el tamaño de la muestra (n), el coeficiente de correlación (r) y el *nivel alfa* deseado $P(H_0)$ para decirnos qué tan significativa es una correlación encontrada. El nivel alfa es la probabilidad de que estemos equivocados cuando decimos que hemos encontrado una correlación real. La Tabla 1 presenta los valores críticos para algunos tamaños de muestra, entre 35 y 1000.

Nivel alfa	0,100	0,050	0,010	0,001
n	Valores críticos			
35	0,283	0,334	0,430	0,532
40	0,264	0,312	0,403	0,501
45	0,248	0,294	0,380	0,474
50	0,235	0,279	0,361	0,451
60	0,214	0,254	0,330	0,414
70	0,198	0,235	0,306	0,385
80	0,185	0,220	0,286	0,361
90	0,174	0,207	0,270	0,341
100	0,165	0,197	0,256	0,324
200	0,117	0,139	0,182	0,231
300	0,095	0,113	0,149	0,189
400	0,082	0,098	0,129	0,164
500	0,074	0,088	0,115	0,147
1000	0,052	0,062	0,081	0,104

Tabla 1. Valores críticos para r

Por ejemplo, si tuviéramos una muestra de 35 individuos ($n = 35$), y obtenemos un coeficiente de correlación (r) igual a 0,283, podríamos decir que hay un 90% de probabilidad de que esa correlación sea estadísticamente significativa (nivel alfa, o probabilidad de estar equivocados = 10%).

Fuente: Adaptada de <https://www.statisticssolutions.com/table-of-critical-values-pearson-correlation/>

Utilicemos la tabla 1 para determinar si la correlación encontrada en el ejemplo de la figura 6 es estadísticamente significativa. El tamaño de la muestra (n) es 154; en la tabla, este valor cae entre 100 y 200; elegimos 100 para ser conservadores. El coeficiente de correlación (r) encontrado en dicho ejemplo es 0,468, un valor mayor que el valor más crítico de 0,324. Por lo tanto, podemos decir con más del 99,9% de certeza (nivel alfa: 0,001) que la correlación encontrada entre Consumo de Carne y Huella Ecológica es estadísticamente significativa.

Resultados: los indicadores utilizados en las cartas de ECOPOLIS

Todos los indicadores incluidos en la mecánica de juego de ECOPOLIS arrojaron correlaciones estadísticamente significativas (con una confianza superior al 99%) al compararse con el Índice de Desarrollo Humano y/o la Huella Ecológica per cápita mediante el cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson (r). Cada indicador incluido se transformó en una *Carta de Política*, convirtiendo su coeficiente de correlación en un número de espacios a moverse sobre el tablero de juego de forma proporcional (a mayor coeficiente de correlación, mayor potencial de avance/retroceso habilitado por la Política).

En las siguientes páginas se detallan los indicadores empleados en cada carta del juego. Se incluyen las fuentes de datos, el tamaño de la muestra utilizada (número de países, n), los coeficientes de correlación de Pearson (r) encontrados al compararse con el Índice de Desarrollo Humano y con la Huella Ecológica per cápita, y los períodos de tiempo abarcados en el análisis.



Indicador: Personas con acceso a servicios básicos de agua potable (% de la población)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2000-2015

Número de países en la muestra (n): 172

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,451

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,239



Indicador: Densidad vial (Km de carretera por cada 100 km² de superficie terrestre)

Fuente de datos: International Road Federation

Período comprendido: último año disponible para cada país, entre 2002 y 2007)

Número de países en la muestra (n): 113

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,600

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,415



Indicador: Acceso a la electricidad (% de la población)

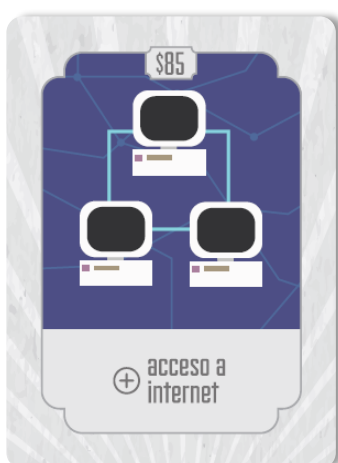
Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 173

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,875

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,784



Indicador: Personas que usan Internet (% de la población)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 172

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,938

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,861



Indicador: Áreas protegidas terrestres y marinas (% del total de la superficie territorial)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 172

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,168

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,083



Indicador: Superficie de tierra bajo cultivo orgánico (km²) dividida entre Tierras destinadas al cultivo de manera permanente (% del área de tierra)

Fuente de datos: World Resources Institute / Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2003

Número de países en la muestra (n): 77

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,651

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,639



Indicador: Extracción total de agua (m³/persona/año)

Fuente de datos: Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 121

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,477

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,386



Indicador: Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 131

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,421

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,530



Indicador: Consumo de papel y cartón (Producción + Importaciones – Exportaciones) (toneladas per cápita)

Fuente de datos: Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Período comprendido: 2000-2010

Número de países en la muestra (n): 163

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,246

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,297



Indicador: Consumo de carne (kg/persona/año)

Fuente de datos: Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Período comprendido: 2000-2010

Número de países en la muestra (n): 154

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,133

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,468



Indicador: Huella Ecológica Pesquera per cápita

Fuente de datos: Global Footprint Network

Período comprendido: 1980-2000

Número de países en la muestra (n): 103

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,239

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,399



Indicador: Costo de los procedimientos para establecer una empresa (% del INB per cápita)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 150

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,279

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,149



Indicador: Valor agregado de la industria (incluyendo la construcción) (USD actuales per cápita)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 1980-2000

Número de países en la muestra (n): 90

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,496

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,290



Indicador: Gasto militar (USD actuales per cápita)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2010-2015 / HEpc 1980-2000

Número de países en la muestra (n): IDH 129 / HEpc 101

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,315

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,287



Indicador: Inscripción escolar, nivel primario (% bruto)

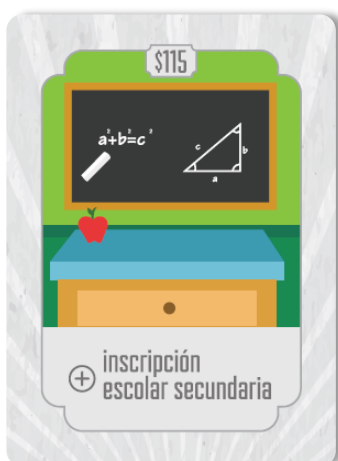
Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2000-2015

Número de países en la muestra (n): 125

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,472

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,133



Indicador: Inscripción escolar, nivel secundario (% bruto)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2000-2015

Número de países en la muestra (n): 102

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,609

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,241



Indicador: Inscripción escolar, nivel terciario (% bruto)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 1980-2000 / HEpc 2000-2010

Número de países en la muestra (n): IDH 71 / HEpc 89

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,416

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,273



Esta política tiene que ver con cambiar las fuentes de energía para la generación de electricidad. En teoría, el Desarrollo Humano de una población no se vería afectado por esto: seguirían teniendo el mismo nivel de acceso a la misma cantidad de electricidad.¹¹

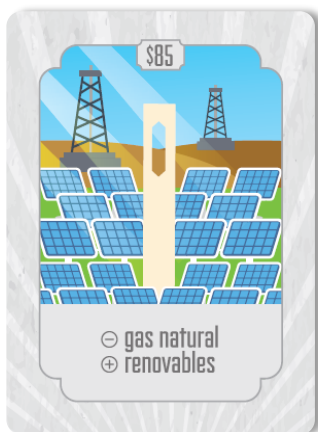
El impacto sobre la Huella Ecológica fue analizado y ponderado utilizando los Coeficientes de Emisiones de Dióxido de Carbono (Carbon Dioxide Emissions Coefficients) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Para usos domésticos y comerciales, se estima que el carbón emite unos 95,74 kg de CO₂ por millón de BTU.

¹¹ Claro que, las personas que viven en las inmediaciones de centrales eléctricas sí se ven afectadas por ellas, pero en comparación con el tamaño de la población de un país, estas suelen ser grupos demasiado pequeños como para influir en las correlaciones que busca este análisis (a escala de país). Los impactos climáticos por la quema de combustibles fósiles también nos afectan a todos e influyen en nuestro desarrollo humano, pero estos impactos son globales y no se sienten en la misma medida en todas partes, independientemente de si un determinado país cambia a energías renovables o no.



Esta política tiene que ver con cambiar las fuentes de energía para la generación de electricidad. En teoría, el Desarrollo Humano de una población no se vería afectado por esto: seguirían teniendo el mismo nivel de acceso a la misma cantidad de electricidad.¹²

El impacto sobre la Huella Ecológica fue analizado y ponderado utilizando los Coeficientes de Emisiones de Dióxido de Carbono (Carbon Dioxide Emissions Coefficients) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Para usos domésticos y comerciales, se estima que los derivados del petróleo emiten unos 74,14 kg de CO₂ por millón de BTU.



Esta política tiene que ver con cambiar las fuentes de energía para la generación de electricidad. En teoría, el Desarrollo Humano de una población no se vería afectado por esto: seguirían teniendo el mismo nivel de acceso a la misma cantidad de electricidad.¹³

El impacto sobre la Huella Ecológica fue analizado y ponderado utilizando los Coeficientes de Emisiones de Dióxido de Carbono (Carbon Dioxide Emissions Coefficients) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Para usos domésticos y comerciales, se estima que el gas natural emite unos 52,91 kg de CO₂ por millón de BTU.



Indicador: Inscripción escolar, primaria (bruta), índice de paridad de género (IPG)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2000-2015 / HEpc 1980-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 122 / HEpc 92

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,433

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,138

¹² Ídem.

¹³ Ídem.



Indicador: Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000 nacidos vivos)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2000-2015

Número de países en la muestra (n): 169

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,617

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,223



Indicador: Prevalencia de desnutrición (% de la población)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2000-2015 / HEpc 2010-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 103 / HEpc 152

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,496

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,325



Indicador: Tasa de fertilidad, total (nacimientos por cada mujer)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2010-2015 / HEpc 2000-2010

Número de países en la muestra (n): 171

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,240

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,079



Indicador: Densidad urbana (Población urbana (% del total) / Superficie urbanizada (% del total))

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2000-2010 / HEpc 1980-2000

Número de países en la muestra (n): 143

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,291

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,313



Indicador: Población que vive en barrios marginales (% de la población urbana)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 78

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,800

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,561



Indicador: Transporte ferroviario de pasajeros (Pasajero-km) / población

Fuente de datos: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

Período comprendido: IDH 2015 / HEpc 2010-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 47 / HEpc 46

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,662

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,193



Indicador: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2015 / HEpc 2000-2010

Número de países en la muestra (n): IDH 85 / HEpc 58

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,654

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,226



Indicador: Tasa tributaria total (% de utilidades comerciales)

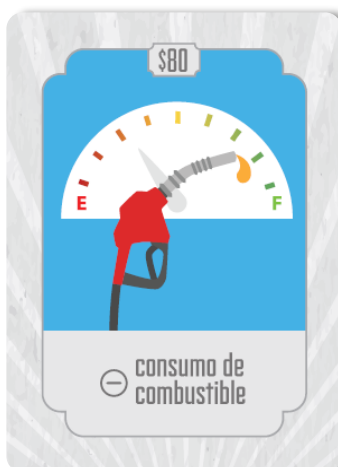
Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 165

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,150

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,194



Indicador: Consumo de energía procedente de combustibles fósiles (% del total)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2000-2010 / HEpc 1980-2000

Número de países en la muestra (n): IDH 125 / HEpc 102

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,227

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,342



Indicador: Huella Ecológica Forestal per cápita

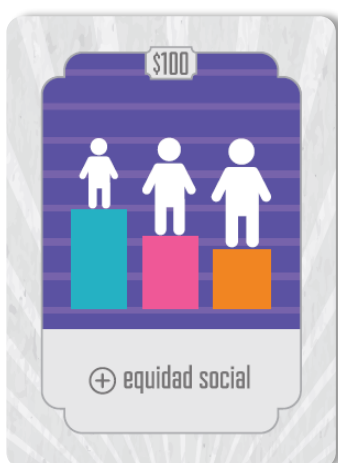
Fuente de datos: Global Footprint Network

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 126

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,061

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,277



Indicador: Índice de Gini

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 71

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,552

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,532



Indicador: Índice de Percepción de la Corrupción (IPC)

Fuente de datos: Transparency International

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 159

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,774

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,719



Indicador: Esperanza de vida al nacer, total (años)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 1980-2015 / HEpc 2010-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 170 / HEpc 171

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,613

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,217



Indicador: Tasa de cambio oficial (UMN por US\$, promedio para un período)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 148

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,349

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,075



Indicador: Consumo de alcohol total per cápita (litros de alcohol puro, estimaciones previstas, mayores de 15 años)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 163

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,057

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,129



Indicador: Desempleo, total (% de la población activa total)
(estimación modelado OIT)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2000-2015 / HEpc 2010-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 165 / HEpc 167

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,201

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,195



Indicador: Remesas de trabajadores y compensación de empleados, recibidas (US\$ a precios actuales)

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2015 / HEpc 2010-2015

Número de países en la muestra (n): IDH 159 / HEpc 158

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,343

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,226



Indicador: Vehículos motorizados (por 1000 habitantes)

Fuente de datos: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 39

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,178

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,208



Indicador: Tiempo promedio dedicado a ver televisión (minutos diarios)

Fuente de datos: Unión Europea de Radiodifusión basada en Eurodata TV Worldwide / Socios relevantes y datos de miembros

Período comprendido: 2015

Número de países en la muestra (n): 48

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,181

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): -0,129



Indicador: Turismo internacional, recibos (US\$ a precios actuales) per cápita

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: IDH 2015 / HEpc 2000-2015

Número de países en la muestra (n): 160

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,808

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,750



Indicador: Huella ecológica total menos huella ecológica de la producción local (per cápita)

Fuente de datos: Global Footprint Network

Período comprendido: 1980-2015

Número de países en la muestra (n): 140

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): 0,190

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,493



Indicador: Inversión extranjera directa, neta (balanza de pagos, US\$ a precios actuales) per cápita

Fuente de datos: Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial

Período comprendido: 2010-2015

Número de países en la muestra (n): 157

Correlación con Índice de Desarrollo Humano (r_{IDH}): -0,009

Correlación con Huella Ecológica per cápita (r_{HE}): 0,072

Testimonios

“Personalmente he disfrutado mucho de este juego, y puedo decir que es una excelente herramienta para el aprendizaje activo... tiene gran potencial para promover una mejor comprensión de los complejos problemas de desarrollo y medio ambiente que enfrenta nuestro mundo de hoy.”

DAVID W. WATKINS

Profesor de Ingeniería Civil y Ambiental
Michigan Technological University, EE. UU.

“Un invento verdaderamente revolucionario. ECOPOLIS tendrá un mayor impacto global en esta generación que *Monopolio* durante el siglo anterior.”

EMILIO SEMPRIS

Asesor Distinguido
Consejo de Integridad del Mercado de Carbono (ICVCM)



“Me encantaría ver a este juego convertirse en la alternativa “sostenible” del Siglo XXI para un juego como *Monopolio*.”

HUGH S. GORMAN

Director del Departamento de Ciencias Sociales y
Profesor de Historia y Política Ambiental
Michigan Technological University, EE. UU.

“Simplemente la mejor herramienta de sensibilización y docencia en materia ambiental.”

IVIETT SERRANO

Consultora Senior en Innovación Social
Proyectos con Propósito, Panamá

“Este juego ha logrado lo que ninguna de mis clases ha podido: mantener a los estudiantes con ganas de seguir en el salón después de la hora de salida.”

MANUEL QUINTERO BELDA

Professor of Macroeconomics
Universidad Santa María La Antigua (USMA), Panamá

"ECOPOLIS estimula la capacidad de buscar soluciones a problemas nacionales, teniendo en cuenta su interconexión social, política y económica. Jugando exploramos colectivamente lo que puede parecer imposible, encontrando respuestas que tal vez de otra forma no lograríamos."

MICHELLE MUSCHETT

Subsecretaria General y Directora de la Oficina Regional para
América Latina y el Caribe
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)



“ECOPOLIS me fascinó porque te permite aprender sobre la sostenibilidad desde diferentes perspectivas considerando los pros y los contras de cada jugada en la vida real. Tanto jóvenes como adultos se compenetran con temas debatibles a través del juego.”

NYASHA WARREN

Educadora y consultora docente
Praxia Educational Consultants, Panamá

“Este juego debería estar en cada Alcaldía del país y en cada ministerio de gobierno. Planificar la sostenibilidad y ejecutarla, es posible.”

RAISA BANFIELD

Directora Ejecutiva
Fundación Panamá Sostenible, Panamá

“ECOPOLIS permite a los jugadores comprender que la sostenibilidad es tangible, transmitiendo de forma dinámica y divertida los impactos de los sectores público y privado en el desarrollo.”

ROSILENA LINDO RIGGS

Subsecretaria Nacional de Energía de Panamá

“ECOPOLIS no sólo es divertido, sino que estimula la comunicación interactiva, las preguntas y la reflexión sobre la interrelación de factores complejos que afectan la sostenibilidad de comunidades o países.”

RUSSELL MULLEN

Profesor Emérito, Ciencias Agrícolas y del Suelo, Agricultura Sostenible
Iowa State University, EE. UU.

ECOPOLIS

EL FUTURO DEL PLANETA ESTÁ EN JUEGO



HABITAT Games

www.habitat.games

+(507) 6615-9028

info@habitat.games

   @playecopolis

ECOPOLIS Créditos

Diseño de juego: Andrés Tarté

Arte: Stephanie Sanz

Diseño gráfico: Luis F. Sosa



HABITAT Games nace en Panamá con el objetivo de promover el pensamiento ecológico y la cultura de la sostenibilidad a través del aprendizaje basado en juegos. Su desarrollo ha sido posible gracias a:

