

## UNA MIRADA HACIA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA HUELLA ECOLÓGICA: EL CASO DE CHILE

**Justin Boreson\***

MSc, Sustento,  
[justin@sustento.com.uy](mailto:justin@sustento.com.uy)

**Mathis Wackernagel,**

Ph.D., Global Footprint Network,  
[mathis@footprintnetwork.org](mailto:mathis@footprintnetwork.org)

### Resumen

Hoy por hoy se utiliza el término “desarrollo sustentable” en muchos contextos con una gran variedad de interpretaciones y definiciones. En muchos casos la visualización del desarrollo sustentable queda como un objetivo cualitativo y subjetivo, lo cual hace muy difícil evaluar si ciertas iniciativas, actividades o políticas de desarrollo representan una oportunidad o un riesgo hacia una condición sustentable. Según Wackernagel (2014), el término “desarrollo sustentable” requiere la unión de los objetivos de desarrollo humano con las condiciones de borde ambientales. Durante las últimas décadas se han desarrollado diferentes métricas y parámetros para medir tanto el desarrollo humano (UNDP, 2015a) como las condiciones de borde ambientales (Rockström, 2009; Hoekstra, 2014). Uno de los desafíos de estos trabajos, entre otros, es poder evaluar ambos componentes en conjunto para definir cuantitativamente las condiciones de desarrollo sustentable (UNDP, 2013; GGKP, 2016).

Esta ponencia presenta el uso combinado del índice de desarrollo humano (IDH), y la relación entre la biocapacidad y la Huella Ecológica para definir una condición de seguridad de recursos naturales renovables; una condición física necesaria para la sustentabilidad. Para Chile se puede observar que el IDH se ha incrementado sustancialmente desde el año 1980 hasta la actualidad. Paralelamente, se constata una disminución marcada y continua de la biocapacidad per cápita del territorio durante el mismo periodo. La Huella Ecológica en Chile ha aumentado durante las últimas décadas y actualmente excede la biocapacidad disponible per cápita (Global Footprint Network, 2016). La pérdida y superación de biocapacidad sobre el largo plazo representa no sólo un riesgo relevante en términos de sustentabilidad ambiental sino también de estabilidad socio-económica. Se plantea un escenario de desarrollo sustentable en donde un país como Chile mantenga un IDH de muy alto nivel y a su vez conduzca su Huella Ecológica por debajo de la biocapacidad disponible globalmente. Se concluye que la Huella Ecológica, biocapacidad e IDH humano son parámetros relevantes y necesarios para definir objetivos cuantitativos en términos de desarrollo sustentable y que se pueden aplicar estos conceptos a cualquier escala geográfica.

### Introducción

El término “desarrollo sustentable” es utilizado en varios contextos con múltiples interpretaciones y definiciones. En muchos casos la visualización del desarrollo sustentable queda como un objetivo cualitativo, subjetivo, y ambiguo, lo cual hace muy difícil evaluar si ciertas iniciativas, actividades o políticas de desarrollo representan una oportunidad o un riesgo hacia una condición sustentable en una localidad, país o a nivel global. A su vez, en muchos ámbitos comúnmente se confunden políticas y marcos legales

ambientales para proteger calidad de vida humana con iniciativas de sustentabilidad. Con la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de las Naciones Unidas, es necesario contar con marcos claros y cuantificables para medir y evaluar el avance hacia una condición de desarrollo sustentable.

Según Wackernagel (2014), el término “desarrollo sustentable” requiere la unión de los objetivos de desarrollo humano con las condiciones de borde ambientales. Durante las últimas décadas se han desarrollado diferentes métricas y parámetros para medir tanto el desarrollo humano (UNDP, 2015a) como las condiciones de borde ambientales (Rockström, 2009; Hoekstra, 2014). Uno de los desafíos de estos trabajos, entre otros, es poder evaluar ambos componentes en conjunto para definir cuantitativamente las condiciones de desarrollo sustentable (UNDP, 2013; GGKP, 2016).

Esta ponencia presenta el uso combinado del índice de desarrollo humano (IDH), la biocapacidad y la Huella Ecológica como un marco para definir una condición física para la sustentabilidad.

## Metodología

A continuación, se definen los fundamentos técnicos que sustentan los dos parámetros principales del marco propuesto que son: (1) desarrollo humano y (2) la relación complementaria entre la biocapacidad y Huella Ecológica.

### Desarrollo Humano

Se asume que todos los países buscan mejorar sus condiciones para sus habitantes en términos de, por lo menos, los siguientes tres aspectos fundamentales: vida (salud), educación e ingresos adecuados. El IDH es un índice cuantificado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que considera una combinación de los siguientes indicadores claves:

- Expectativa de vida en el momento de nacimiento, expresado como el índice de salud ( $I_{\text{salud}}$ );
- Años promedios de escolaridad y años esperados de escolaridad, expresado como el índice de educación ( $I_{\text{educación}}$ ); e
- Ingresos brutos nacionales (GNI, por sus siglas en inglés) per cápita convertidos en paridad del poder adquisitivo, expresado como el índice de GNI o índice de ingresos ( $I_{\text{ingresos}}$ ).

Se calcula el IDH como un promedio geométrico de los índices normalizados según la siguiente ecuación:

$$\text{IDH} = (I_{\text{salud}} \times I_{\text{educación}} \times I_{\text{ingresos}})^{1/3}$$

Para mayores detalles sobre las fuentes de datos y metodología para calcular IDH, ver UNDP (2015a).

El PNUD utiliza el IDH para comparar desarrollo humano entre países y regiones y para definir las siguientes categorías de desarrollo:

Nivel de Desarrollo Humano	IDH
Muy alto	Mayor a 0,800
Alto	0,700 a 0.799

Medio	0,550 a 0,699
Bajo	Menor a 0,550

Cabe mencionar que, durante los últimos años, el PNUD ha desarrollado otros índices sobre desarrollo humano, incluyendo el IDH Ajustado por la Desigualdad, Índice de Desarrollo de Género, Índice de Desigualdad de Género, e Índice de Pobreza Multidimensional. No obstante, para simplicidad de presentación y los efectos de esta ponencia, se ha elegido sólo enfocar en IDH como el indicador principal de desarrollo humano.

### **Contabilidad de Biocapacidad y Huella Ecológica**

Biocapacidad y Huella Ecológica representan una contabilidad de la oferta y demanda, respectivamente, de la naturaleza para sostener el consumo y emisiones de la actividad humana, utilizando las tecnologías y prácticas vigentes de la gestión de los recursos naturales. Aquí es importante enfatizar que biocapacidad y Huella Ecológica no son índices, sino una contabilización aproximada de áreas productivas físicas.

**Biocapacidad** mide las áreas terrestres y marinas disponibles para proveer recursos y servicios ecológicos para la sociedad y absorber las emisiones generadas por la actividad humana. Se calcula la biocapacidad total como la suma de los siguientes usos principales de suelo productivo (o agua para el caso de pesca y otros recursos marinos):

1. Tierra de cultivos – utilizados para producción de alimentos y fibras para consumo humano, alimentos para ganado, aceites y gomas.
2. Pastizales – utilizados para productos de carne, leche, cuero, y lana
3. Bosques – utilizados para productos forestales, celulosa, y biomasa
4. Suelo construido – incluye suelos utilizados para transporte, residencias, industrias, y reservorios para energía hidroeléctrica
5. Zonas de pesca – incluye aguas marinas y aguas continentales

Se puede calcular la biocapacidad total ( $BC_{total}$ ) de una región geográfica definida (provincia, región, país o mundo) para cada uso de suelo ( $u$ ) en el territorio según la siguiente ecuación:

$$BC_{total} = \sum BC_u = A_u \times YF_u \times EQ_u$$

Donde:

$BC_u$  = biocapacidad para el uso de suelo “ $u$ ” (tierra de cultivos, pastizales, bosques, suelo construido o zona de pesca), en unidades de hectáreas globales (gha).

$A_u$  = el área física superficial disponible dentro del territorio para el uso de suelo “ $u$ ”, en unidades hectáreas físicas (ha).

$YF_u$  = un factor de rendimiento del uso de suelo “ $u$ ”, que representa la ratio entre el rendimiento del territorio al rendimiento mundial promedio, sin unidades.

$EQ_u$  = un factor de equivalencia, que convierte el área física disponible de un tipo específico de uso de suelo "u" a unidades de un área promedio bioproductivo mundial, gha/hectáreas físicas.

La biocapacidad no es una cantidad fija, ya que la abundancia y productividad de capital natural cambian año a año. Por ejemplo, los desastres naturales como incendios forestales, deslizamientos de tierra e inundaciones, o la degradación de la tierra causada por actividades de los humanos como deforestación, pérdidas de suelos orgánicos, impactos climáticos y acidificación pueden reducir la biocapacidad. Por otro lado, el riego y manejo cuidadoso de prácticas agrícolas y forestales también puede aumentar la biocapacidad.

Complementariamente, la **Huella Ecológica** mide la demanda de los recursos biológicos para producir los recursos que consume una población (cultivos, ganado, productos forestales, productos de pesca). La Huella Ecológica también contabiliza el área desplazada por suelo construido (transporte, residencias, industrias, y reservorios para energía hidroeléctrica) y el área requerida para la secuestación de los gases de efecto invernadero (GEI)<sup>1</sup> que no fueron secuestrados por los océanos.

La Huella Ecológica de producción ( $EF_p$ ) se calcula para cada producto primario cosechado<sup>2</sup> y emisión absorbida (i) dentro de un territorio mediante la siguiente ecuación:

$$EF_p = \sum (P_i/Y_{N,i}) \times YF \times EQ$$

Donde:

$P_i$  = cantidad de un producto primario cosechado o la cantidad de emisión generada "i", kg/año  
 $Y_{N,i}$  = rendimiento anual del mismo producto "i", kg/año/ha  
 $YF_i$  = un factor de rendimiento, que representa la ratio entre el rendimiento del territorio al rendimiento mundial promedio para el mismo producto "i", sin unidades.  
 $EQ_i$  = un factor de equivalencia, que convierte el área disponible de un tipo de uso de suelo correspondiente al producto "i" a unidades de un área promedio bioproductivo mundial, gha/hectáreas físicas.

La forma más común de expresar Huella Ecológica es en términos del consumo de una población de un país ( $EF_c$ ) que se calcula según la siguiente ecuación:

$$EF_c = EF_p + EF_i - EF_e$$

Donde:

$EF_p$  = Huella Ecológica de producción, gha

---

<sup>1</sup> Actualmente la metodología de Huella Ecológica sólo considera la secuestación de CO<sub>2</sub> debido a la falta de datos de tasas de secuestación de los otros GEI, lo cual hace que los resultados sean más conservadores.

<sup>2</sup> Considera tanto los productos primarios como los productos fabricados o derivados (por ejemplo, harina o pulpa de madera). Se convierten productos fabricados/derivados en productos primarios equivalentes (por ejemplo, el trigo o la madera en rollo) a través del uso de tasas de extracción. La Huella Ecológica también incluye la energía requerida para el proceso de fabricación de los productos.

$EF_i$  = Huella Ecológica de los productos importados, gha  
 $EF_e$  = Huella Ecológica de los productos exportados, gha

Es decir que la Huella Ecológica de consumo de un país ( $EF_c$ ) engloba toda la Huella Ecológica correspondiente a la cosecha de todos los productos generados y secuestro de GEI dentro de los límites del territorio ( $EF_p$ ) más la Huella Ecológica generada por los productos importados ( $EF_i$ ), y menos la Huella Ecológica de los productos exportados ( $EF_e$ ).

Para mayores detalles sobre las fuentes de datos y metodología para calcular biocapacidad y Huella Ecológica, ver Lazarus *et al* (2014). Cabe mencionar que la metodología y base de datos disponibles para contabilizar  $EF_c$  y biocapacidad sigue un proceso de mejora cada año, y las tendencias históricas de  $EF_c$  y biocapacidad son continuamente recalculadas utilizando la metodología y datos más actualizados del momento.

Existen dos formas de comparar  $EF_c$  de un país con el parámetro de biocapacidad.

1. Comparar  $EF_c$  del país a la biocapacidad nacional. En el caso de que  $EF_c$  es menor a la biocapacidad nacional, se concluye que el país tiene una *reserva* de biocapacidad. En el caso contrario ( $EF_c$  excede la biocapacidad nacional), se concluye que el país tiene un *déficit* de biocapacidad, y no puede cubrir su propia demanda de biocapacidad. Se sugiere utilizar esta comparación para evaluar el grado de exposición de riesgos por operar con un déficit de biocapacidad.
2. Comparar el  $EF_c$  a la biocapacidad global. Esta comparación es el foco principal de esta ponencia, pues permite definir una condición necesaria para lograr sustentabilidad global. Dicha condición es que la  $EF_c$  debe ser menor a la biocapacidad global bajo el razonamiento que no se puede demandar más de lo que se puede producir (o regenerar) a lo largo plazo.

### **Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global**

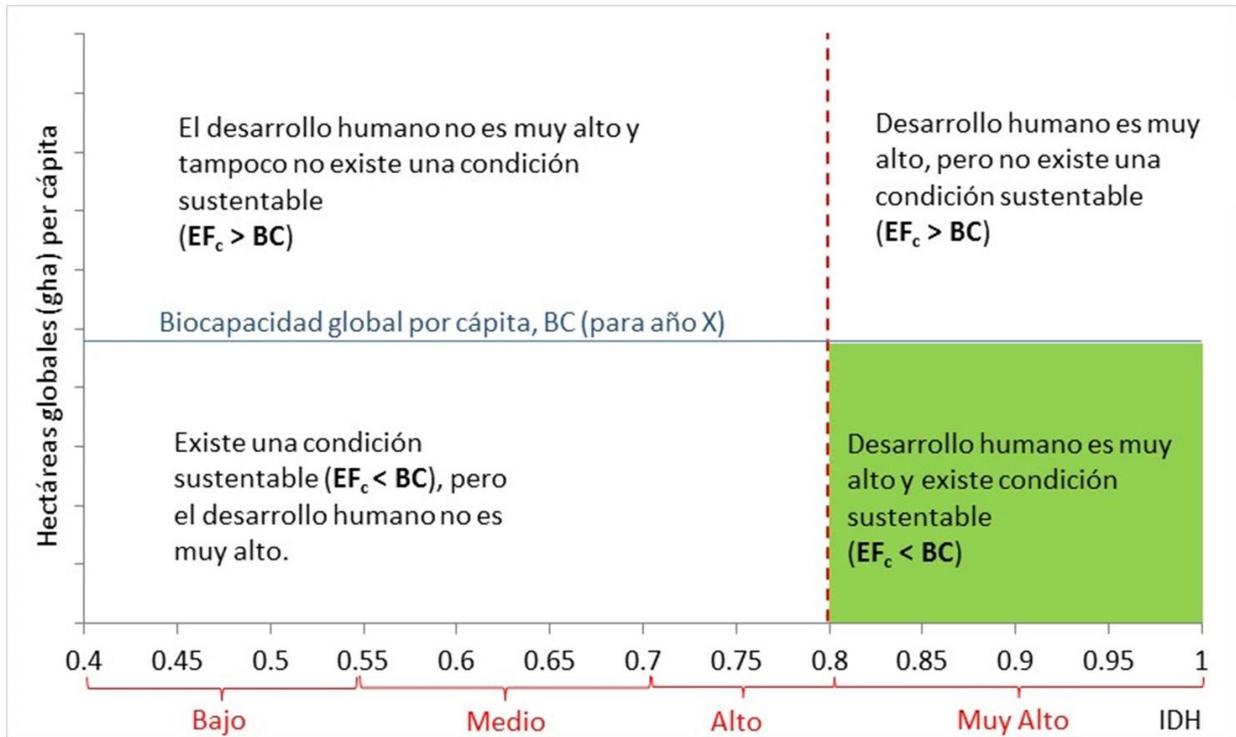
En base lo señalado en el punto 2 anterior, se presenta un marco que combina los siguientes objetivos (umbrales) de las dos dimensiones de **desarrollo sustentable**<sup>3</sup>:

- (1) Lograr un IDH de muy alto nivel.
- (2) Mantener la  $EF_c$  menor a la biocapacidad global

La siguiente figura presenta gráficamente el cruce de estas dos dimensiones para definir el cuadrante que logra una condición de muy alto desarrollo humano y, a su vez representa una condición sustentable (donde  $EF_c$  es menor a la biocapacidad disponible). Dicho cuadrante señalado en verde que se muestra en **Figura 1** se denomina el *Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global*. Este cuadrante no es estático, pues el límite de biocapacidad global per cápita disminuye cada año, principalmente debido al crecimiento de la población global.

---

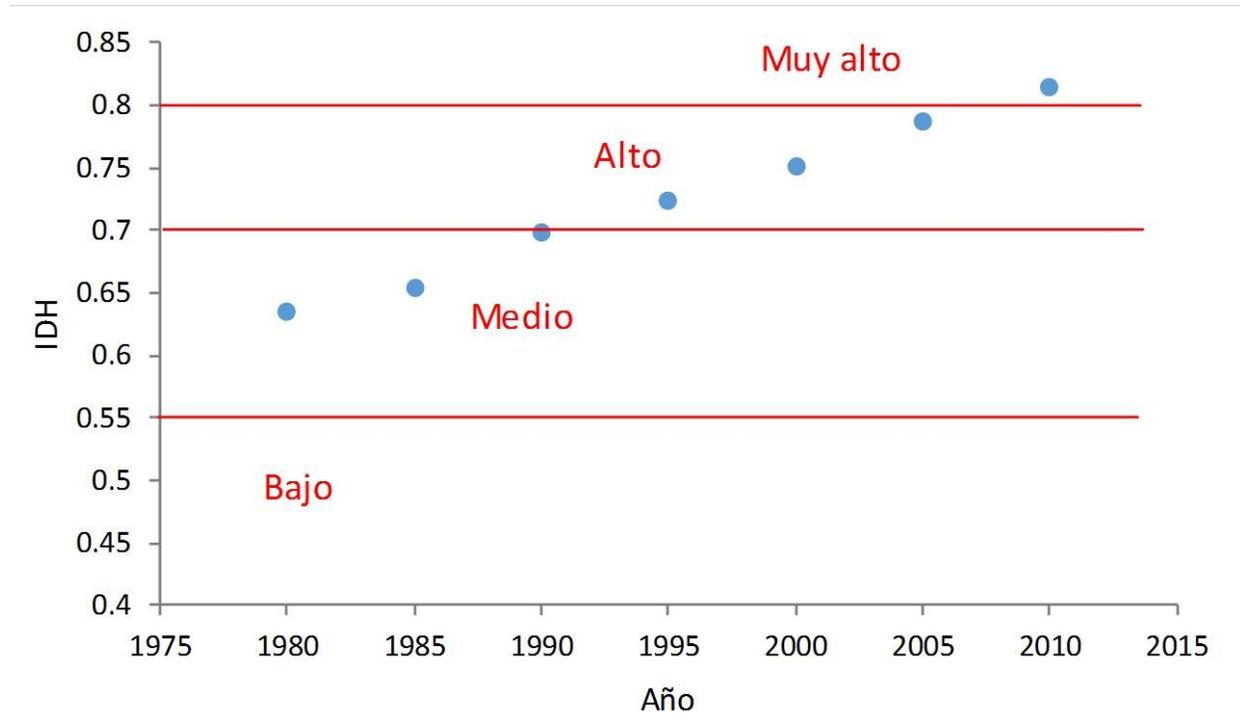
<sup>3</sup> Si bien existen otras condiciones de borde ambientales para medir sustentabilidad (por ejemplo, recursos hídricos, biodiversidad, nitrógeno, materiales no renovables, otros), el enfoque de esta ponencia se limita a biocapacidad y Huella Ecológica.



**Figura 1:** Cuadrantes para comparar desarrollo humano (IDH) con una condición física de sustentabilidad ( $EF_c < BC$ ). La biocapacidad global per cápita disminuye cada año, lo cual hace que el cuadrante sea cada vez más reducido.

## Resultados

Para Chile se puede observar en la siguiente **Figura 2** que el IDH se ha incrementado sustancialmente desde el año 1980 hasta la actualidad.



**Figure 2:** Tendencia de IDH en Chile, 1980 hasta la actualidad (Fuente: UNDP, 2015b)

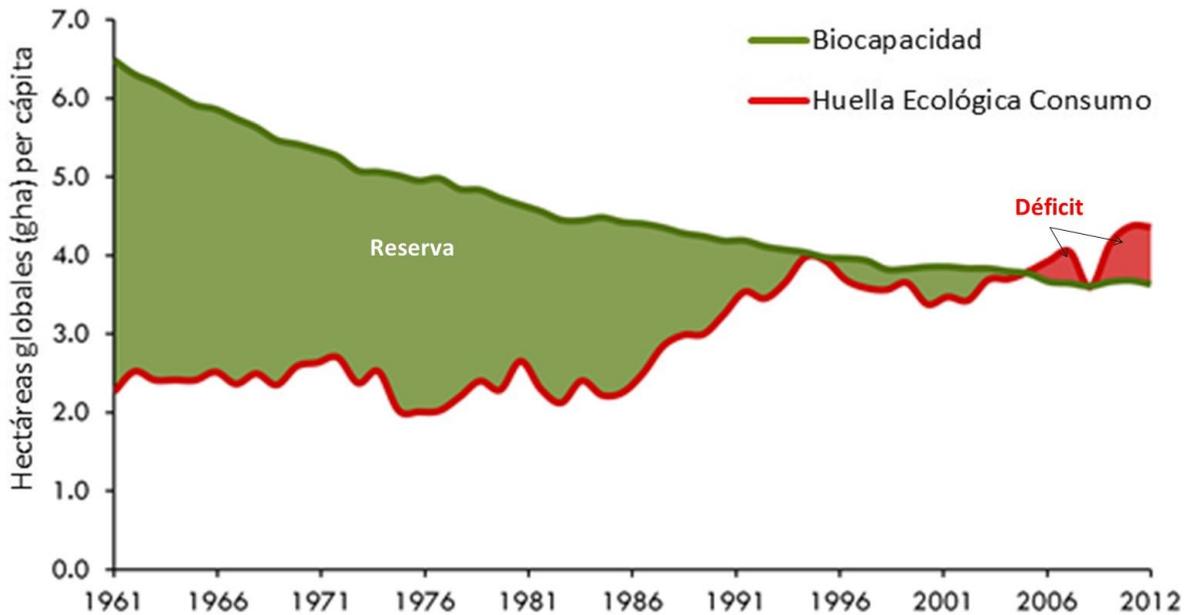
Como se puede observar en la siguiente **Tabla 1**, el aumento del IDH en Chile desde 1980 se puede atribuir a mejoras relativamente constantes en todos los tres parámetros (salud, educación e ingresos). Existe una amplia y profunda evaluación de estas tendencias en Chile que son fuera del alcance de esta ponencia (para más detalles ver [www.desarrollohumano.cl](http://www.desarrollohumano.cl))

**Tabla 1:** Tendencias de salud, educación e ingresos Chile (UNDP, 2015b)

Año	Salud	Educación		Ingresos	IDH
	Expectativa de vida en el momento de nacimiento	Años esperados de escolaridad	Años promedios de escolaridad	GNI per cápita (USD)	
1980	68,0	11,3	6,4	7,827	0,636
1985	70,4	12,0	7,3	6,398	0,654
1990	72,7	12,8	8,1	8,767	0,699
1995	74,9	12,1	8,4	12,365	0,723
2000	76,9	12,9	8,8	14,216	0,752
2005	78,8	14,0	9,5	15,665	0,788
2010	80,4	14,9	9,8	17,898	0,814

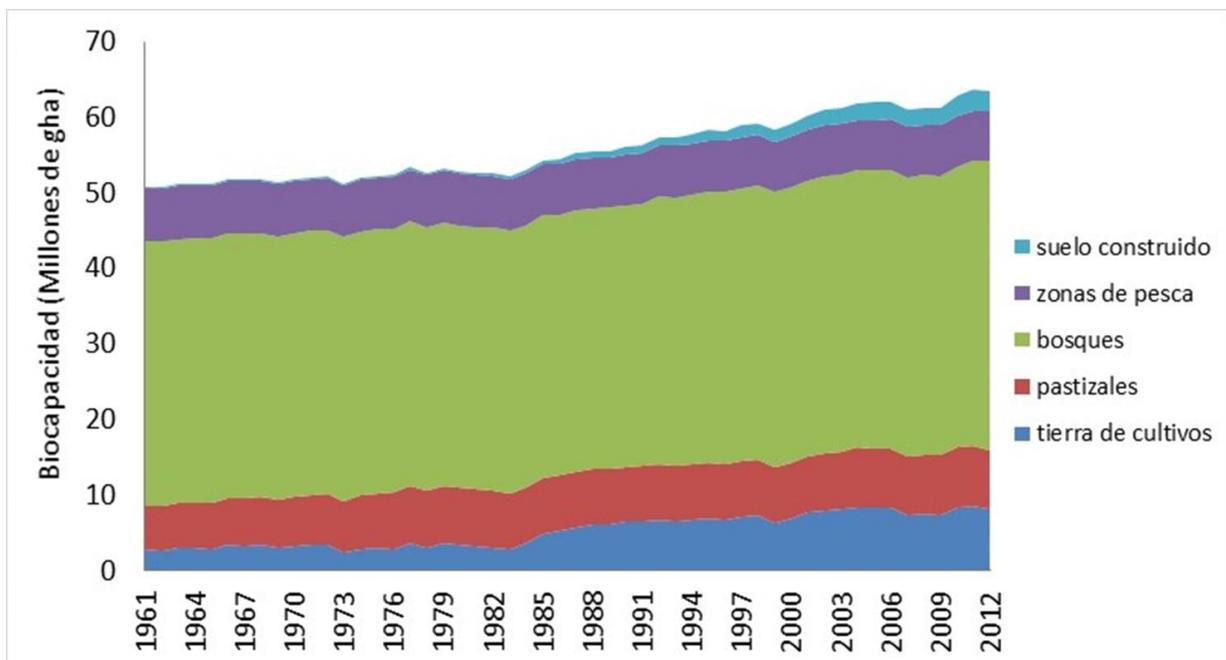
Paralelamente, en **Figura 2** se constata una disminución marcada y continua de la biocapacidad (per cápita) del territorio durante el mismo periodo. Se perdió aproximadamente 1 gha de biocapacidad per cápita entre 1980 y 2010. En contraste, la EF<sub>c</sub> en Chile generalmente ha aumentado desde 1980. Entre 1995 y 1996, la EF<sub>c</sub> llegó a un nivel casi igual a la biocapacidad, luego se quedó por debajo de la biocapacidad por 10 años

hasta el año 2006. A partir de 2006, la  $EF_c$  excede la biocapacidad disponible en Chile, operando con un déficit de biocapacidad hasta el presente.



**Figura 2:** Tendencias de Huella Ecológica y biocapacidad para Chile entre 1961 y 2012 (Global Footprint Network, 2016).

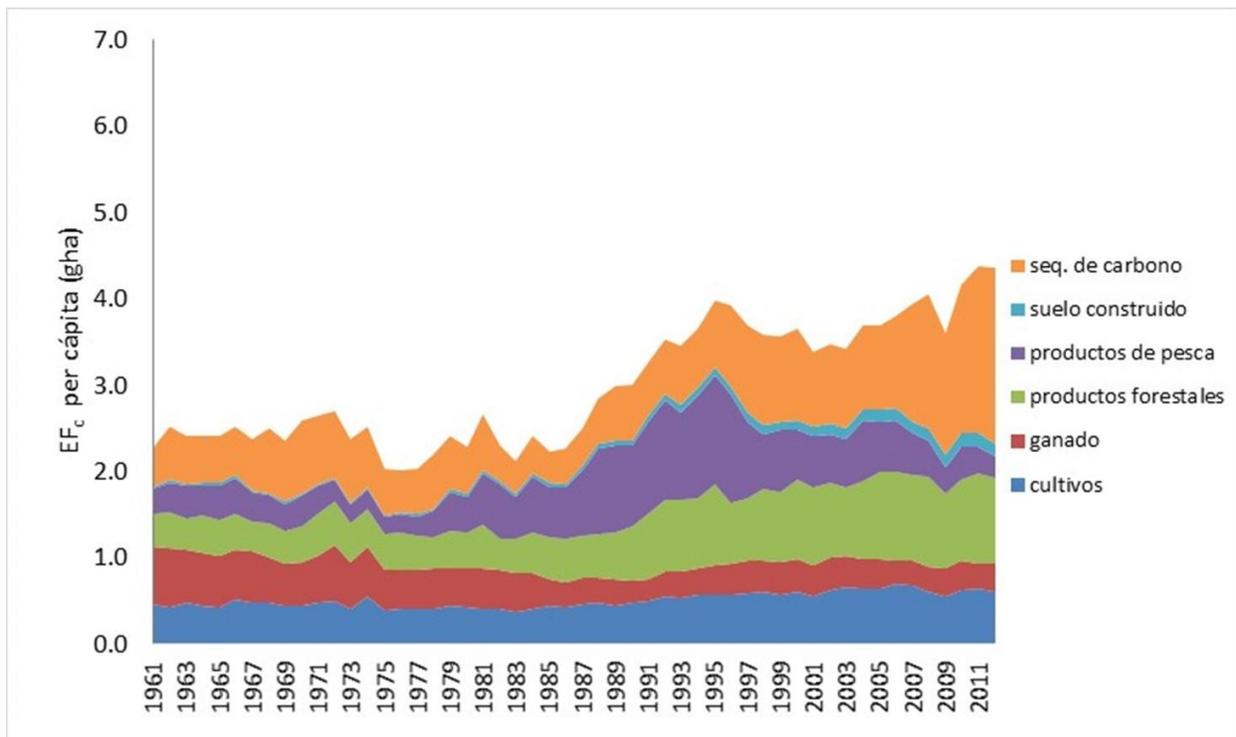
Cabe destacar que la disminución de la biocapacidad per cápita en Chile no se debe a una reducción en la cantidad total de áreas productivas. Al contrario, como se ilustra en la **Figura 3**, la biocapacidad total en Chile aumentó por 12,5 M gha entre 1961 y 2012.



**Figura 3:** Biocapacidad total para Chile entre 1961 y 2012 (Global Footprint Network, 2016).

La reducción de biocapacidad per cápita se debe al crecimiento continuo de la población entre 1960 y 2012; un aumento de 9,76 millones de habitantes (UNDP, 2016). Es decir, aunque la biocapacidad total aumentó durante este periodo, hoy día hay menos biocapacidad disponible para cada habitante chileno.

La  $EF_c$  per cápita de Chile aumentó por casi 1,9 gha per cápita entre 1980 y 2010. Como se puede observar en la **Figura 4**, la tendencia creciente de la  $EF_c$  a partir de 1980 fue debido principalmente a aumentos de consumo de cada habitante chileno de productos forestales, productos de pesca y más recientemente la secuestración de  $CO_2$ .



**Figura 4:**  $EF_c$  per cápita para Chile entre 1961 y 2012 (Global Footprint Network, 2016).

En la siguiente **Figura 5**, se puede observar que la  $EF_c$  per cápita de Chile tiene una correlación positiva con el IDH ( $EF_c$  aumenta con IDH) entre 1980 y 2010. Durante el mismo periodo, la biocapacidad global disponible per cápita bajó desde 2,4 a 1,8 gha. Por lo tanto, el Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global sigue reduciendo debido a un disminuyendo disponibilidad de biocapacidad global per cápita cada año. Esto hace que cada vez sea más difícil mantener un IDH muy alto y una condición físicamente sustentable.

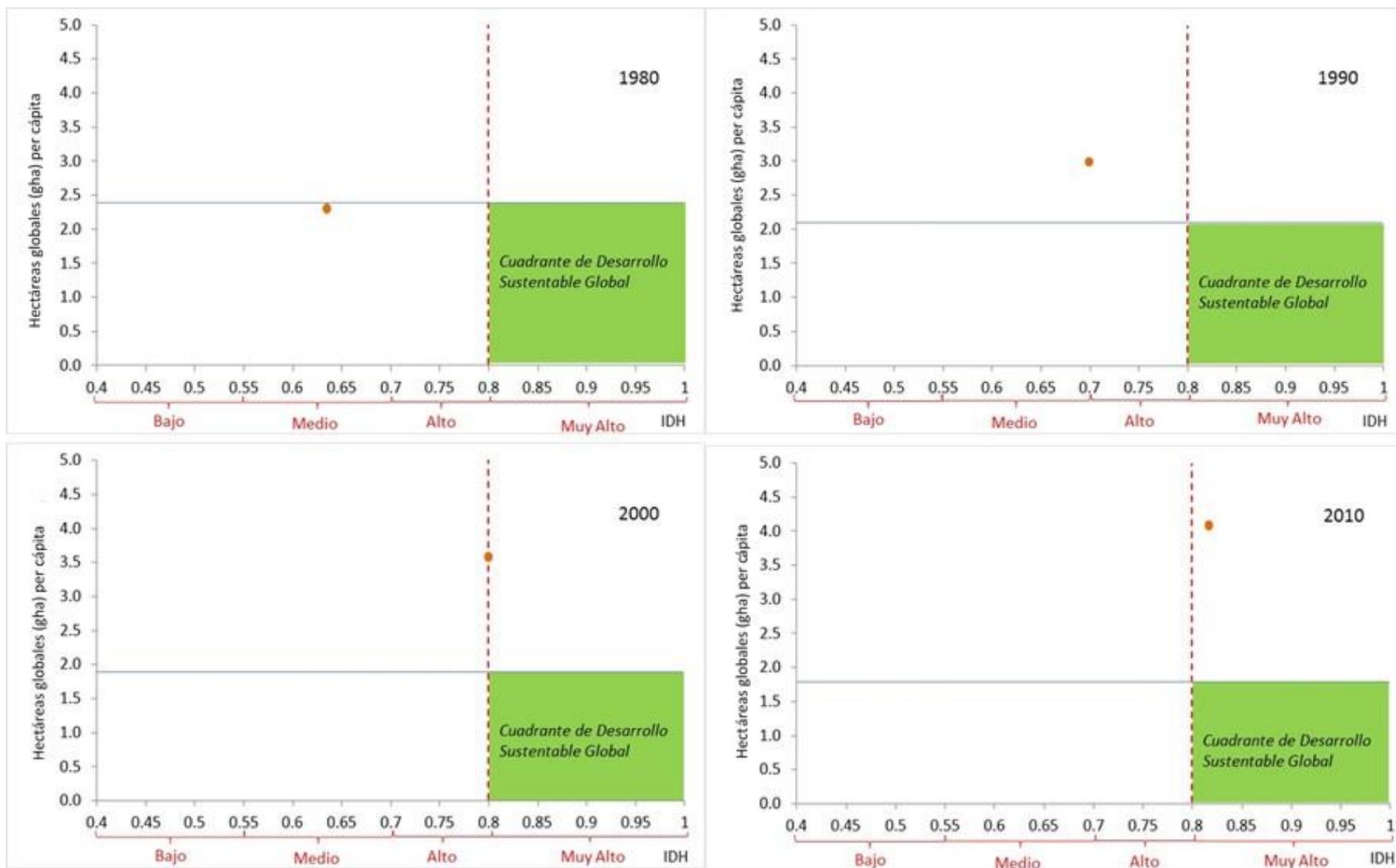
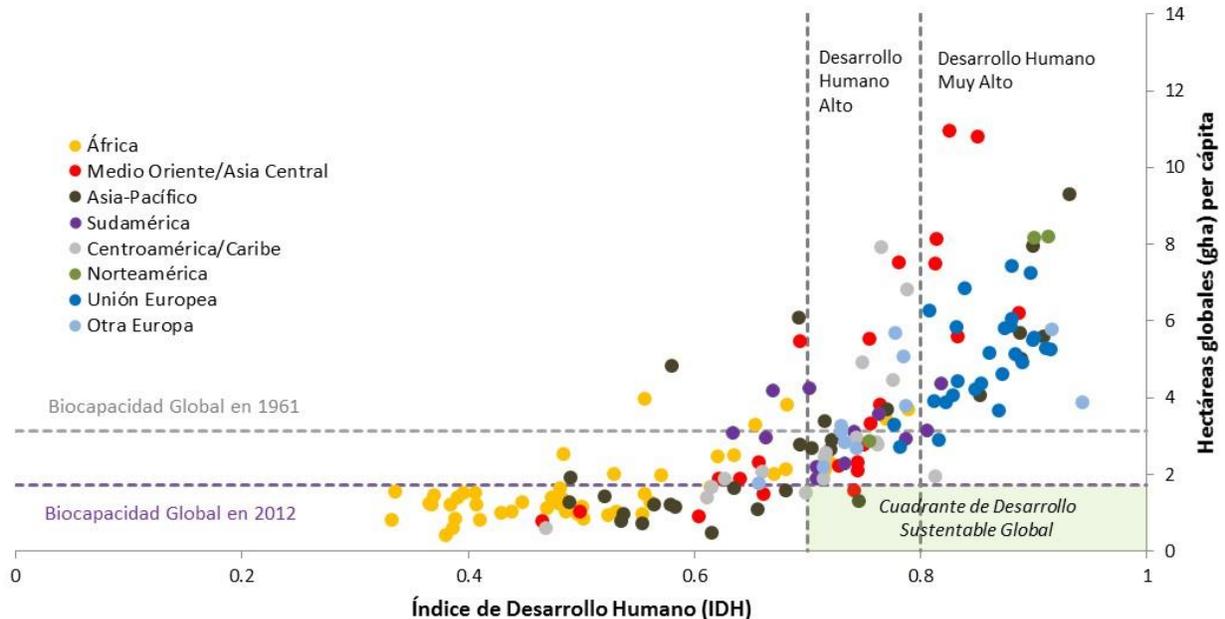


Figura 5: Visualización de IDH versus  $EF_c$  de Chile para los años 1980, 1990, 2000, y 2010 (Global Footprint Network, 2016; UNDP, 2015b).

Dicha correlación positiva entre IDH y la  $EF_c$  es común para la mayoría de países en el mundo, como se puede observar en la siguiente **Figura 6**. Existen varias razones muy conocidas por esta tendencia. Desarrollo humano típicamente aumenta la tasa y magnitud de consumo personal, cambia los patrones de consumo alimentario hacia productos de mayor  $EF_c$ , y requieren actividades que resultan en más emisiones de GEI (demanda de energía, transporte, y manufactura, entre varios otros) que a su vez exigen más capacidad secuestración.



**Figura 6:** Tendencias de  $EF_c$  versus IDH para cada país y región del mundo (Global Footprint Network, 2016; UNDP, 2015b)

## Discusión

Se destacan las siguientes reflexiones en base a los resultados presentados:

Riesgos potenciales futuros. La pérdida y superación de biocapacidad disponible per cápita sobre el largo plazo representa no sólo un riesgo relevante en términos de sustentabilidad ambiental sino también de estabilidad socio-económica. Como un país que invierte fuertemente en la producción agropecuaria y forestal, Chile ya está reconociendo el impacto de la transformación de los ecosistemas a la práctica de agricultura, y los riesgos que conlleva para la biodiversidad, la conservación de suelos, y disponibilidad de agua. Particularmente la escasez de agua fresca para la irrigación podría reducir su biocapacidad en el futuro cercano. Chile estará cada vez bajo más presión debido a las crecientes demandas e inminentes limitaciones de recursos naturales renovables y consecuencias de tratados de libre comercio (por ejemplo, el Acuerdo Transpacífico). No sólo es importante que Chile comprenda sus tendencias de consumo para su propia población creciente, sino también la demanda global, especialmente de los países con cual tiene relaciones comerciales importantes.

Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global. Una condición necesaria para lograr sustentabilidad es que la  $EF_c$  debe ser menor a la biocapacidad bajo el razonamiento que no se puede demandar más de lo que se puede producir (o regenerar) a lo largo plazo. Se plantea un escenario de desarrollo sustentable en donde un país como Chile mantenga un IDH de muy alto nivel y a su vez conduzca su  $EF_c$  por debajo de la biocapacidad disponible globalmente, lo cual define el Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global. Cabe mencionar que, si bien  $EF_c$  es específica para las propias actividades y comportamientos de cada país, hoy en día mucha de la biocapacidad dentro del mismo territorio es compartida globalmente por comercio global y secuestro de emisiones de GEI. Por lo tanto, es necesario comparar la  $EF_c$  de un territorio con los límites de biocapacidad global. Esto es particularmente desafiante para Chile y otros países en Sud América por dos razones: (1) la biocapacidad global es bastante menor a la biocapacidad disponible a nivel nacional per cápita y (2) la biocapacidad global per cápita sigue disminuyendo con el tiempo.

Evaluación de datos. En 2015, el Sustainable Development Solutions Network (SDSN) propuso 100 indicadores globales para monitorear el avance hacia los 17 ODS de las Naciones Unidas. Con tantos indicadores y objetivos (muchos de cuales corresponden más a desarrollo humano que sustentabilidad), será necesario no perder de vista las condiciones de borde ambientales cuando se habla de desarrollo sustentable. El marco presentado en esta ponencia es justamente un ejemplo de cómo se puede evaluar el avance hacia el desarrollo sustentable en forma objetiva y cuantificable en cualquier escala geográfica. También permite enfocar la discusión sobre sustentabilidad en los factores dirigentes y más prioritarios, incluyendo por ejemplo crecimientos rápidos de población, dependencia en combustibles fósiles, y patrones de consumo y dieta alimentaria.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

Bajo la premisa que el término “desarrollo sustentable” requiere la unión de los objetivos de desarrollo humano con las condiciones de borde ambientales, se ha presentado un marco de desarrollo sustentable en donde un país mantenga un IDH de muy alto nivel y a su vez conduzca su Huella Ecológica por debajo de la biocapacidad disponible globalmente (definido como el Cuadrante Mínimo de Desarrollo Sustentable Global).

Para Chile se puede observar que el IDH se ha incrementado sustancialmente desde el año 1980 hasta la actualidad. Paralelamente, se constata una disminución marcada y continua de la biocapacidad per cápita del territorio durante el mismo periodo. La Huella Ecológica en Chile ha aumentado durante las últimas décadas y actualmente excede la biocapacidad, lo cual no sólo podría representar un riesgo de sustentabilidad ambiental sino también de estabilidad socio-económica.

Se concluye que la Huella Ecológica, biocapacidad e IDH son parámetros relevantes y necesarios para definir objetivos cuantitativos en términos de desarrollo sustentable y que se pueden aplicar estos conceptos a cualquier escala geográfica. En efecto, hay un interés creciente de realizar evaluaciones más detalladas de Huella Ecológica en varios países, regiones y municipalidades en Sud América, empezando con la Región Metropolitana de Chile (1998, 2002), luego Ecuador (2009), y más recientemente en Sao Paulo y Campo Grande, Brasil (2012). Para el parámetro de IDH, cabe destacar que Chile cuenta una base de datos de estadísticas y evaluaciones importantes a nivel nacional, regional e incluso comunal. Teniendo en cuenta este escenario, se sugiere realizar una evaluación actualizada de Huella Ecológica en las mismas escalas

geopolíticas para evaluar la sustentabilidad de su desarrollo e identificar riesgos potenciales de seguridad de sus recursos naturales.

## Referencias

Desarrollo Humano en Chile, [www.desarrollohumano.cl](http://www.desarrollohumano.cl)

Global Footprint Network, National Footprint Accounts edición 2016, [www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/footprint\\_for\\_nations/](http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/footprint_for_nations/), 2016

Green Growth Knowledge Platform (GGKP), Research Committee on Measurement & Indicators. 2016. Measuring Inclusive Green Growth at the Country Level: Taking Stock of Measurement Approaches and Indicators

Hoekstra, A. and Wiedmann, T., Humanity's unsustainable environmental footprint, Science, 6 June 2014, Vol. 344, Issue 6188

Lazarus, E., G. Zokai, M. Borucke, D. Panda, K. Iha, J. C. Morales, M. Wackernagel, A. Galli, N. Gupta. 2014. Working Guidebook to the National Footprint Accounts: 2014 Edition. Oakland: Global Footprint Network.

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley, 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32

Sustainable Development Solutions Network (SDSN), 2015. Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals: Launching a data revolution for the SDGs.

United Nations Development Programme (UNDP), 2016. World Population Prospects, [www.esa.un.org/unpd/wpp/](http://www.esa.un.org/unpd/wpp/), retrieved May 2016

UNDP, 2015a. Human Development Report: Technical Notes.

UNDP, 2015b. Human Development Report 2015: Work for human development, Briefing note for countries in the 2015 Human Development Report, Chile.

UNDP, 2013. Human Development Report 2013: The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World

Wackernagel, M., et al., 2014. "Chapter 24: Ecological Footprint Accounts: From Research Question to Application," Giles Atkinson, Simon Dietz, Eric Neumayer and Matthew Agarwala (eds), 2014, Handbook of Sustainable Development: second revised edition. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK ISBN-13: 978-1782544692