

**Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas  
y Administración, Departamento de Economía**

**Más allá del PIB: estimación del “Indicador de Progreso  
Genuino” para Uruguay entre los años 2006-2013**

**Programa:** Maestría en Economía

**Elaborado por:** Ilan Alfassa Reitmann

**Tutores:** Lucía Pittaluga y Ernesto Pienika

10/12/2018

## ***Agradecimientos***

En primer lugar, agradezco a mis tutores de tesis, Lucía Pittaluga y Ernesto Pienika, por su gran compromiso y dedicación. Sus devoluciones y consejos fueron fundamentales para el logro de este trabajo, aportando siempre un punto de vista enriquecedor. El intercambio alcanzado permitió que esta etapa académica sea un nuevo proceso de aprendizaje.

Agradezco también a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron para la realización de la tesis: a mi familia por el apoyo incondicional, a cada uno de los entrevistados, y a todos aquellos que colaboraron brindando información, materiales y contactos.

## ***Resumen***

Ante la necesidad que tienen los países de medir simultáneamente el bienestar económico, social y ambiental, en lugar de medir únicamente la actividad económica, resulta necesario contar con un indicador que consolide estos elementos en un marco común para mostrar el progreso neto de las tres dimensiones. El PIB sigue siendo uno de los indicadores más utilizados para medir el desempeño económico, aunque presenta limitaciones ampliamente reconocidas. El Indicador de Progreso Genuino (GPI) es un enfoque más integral para evaluar el bienestar que las medidas convencionales como el PIB, recogiendo en su medición las tres dimensiones del crecimiento sostenible. A pesar de que las tendencias en el crecimiento del PIB pueden correlacionarse con el bienestar durante un período, existe evidencia empírica que sugiere que puede haber un punto más allá del cual el crecimiento continuo en el PIB deja de contribuir a las mejoras en la calidad de vida dentro de una sociedad (Max-Neef, 1995). En el presente trabajo se estimó el GPI para Uruguay en el período 2006-2013, con el objetivo de poner a prueba esta afirmación en el período de mayor crecimiento económico del país. Los resultados generales indican que el aumento de la actividad económica vino acompañado de un aumento en el bienestar, a pesar de que existen algunas dimensiones, como la contaminación del agua, los costos del crimen, de los desplazamientos y de los accidentes de vehículos, que evolucionan desfavorablemente.

## **Índice**

1. Introducción.....	1
2. Preguntas de investigación.....	4
3. Marco teórico y contexto.....	5
a. Marco teórico y contexto general.....	5
b. Contexto en Uruguay.....	25
4. Hipótesis.....	27
5. Metodología.....	27
6. Resultados.....	30
7. Conclusiones.....	48
8. Referencias.....	51

## **Tablas**

Tabla 1. Arquitectura de las cuentas del GPI 2.0.....	13
Tabla 2. Descripción general de los estudios ISEW y GPI a nivel nacional.....	23
Tabla 3. Indicadores y subindicadores, contribución y métodos de cálculo.....	28
Tabla 4. Resultados de la estimación del GPI per cápita.....	31
Tabla 5. Ajuste por desigualdad.....	37
Tabla 6. Stock anual de agua contaminada.....	39
Tabla 7. Evolución de indicadores del GPI con respecto al PIB.....	43
Tabla 8. Resultados por categoría utilizando ajuste IPI PIB vs IPI GCH.....	44
Tabla 9. Consumo de energía renovable y no renovable.....	45

## **Graficos**

Gráfico 1: Evolución del PIB y del Gasto de Consumo Final de los Hogares en Uruguay.....	3
Gráfico 2: Series en niveles y variación: GPI, PIB, GCFH de Uruguay.....	32
Gráfico 3: series por componentes en niveles.....	34
Gráfico 4: Índice de evolución por componentes.....	34
Gráfico 5: Distribución de las contribuciones positivas al GPI.....	35
Gráfico 5: Distribución de deducciones al GPI.....	36
Gráfico 7: Consumo de los hogares: Bruto vs Neto.....	37
Gráfico 8: Ranking de indicadores individuales y su contribución al GPI.....	41
Gráfico 9: Indicadores socioeconómicos y ambientales (en niveles).....	42

## **Anexos**

Anexo 1-A: Desarrollo de indicadores económicos alternativos para medir bienestar.....	2
Anexo 1-B: Tablas de indicadores del GPI.....	4
Anexo 1-C: Antecedentes.....	7
Anexo 2: Fuentes de datos, notas metodológicas y supuestos utilizados.....	10
Anexo 3: Resultados del análisis de sensibilidad utilizando enfoque de Pyndick.....	83
Anexo 4: Posibilidades de estimación continua del GPI en Uruguay.....	84

## 1. Introducción

El Producto Interno Bruto (PIB) ha sido una de las medidas más comunes para evaluar el desempeño económico. Según se establece en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008, “la razón fundamental que subyace tras el concepto de producto interno bruto (PIB) de la economía en su conjunto, es que debe medir el total del valor agregado bruto de todas las unidades institucionales residentes en la economía” (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial; 2008, p. 120). A pesar de que el PIB no fue creado con la intención de medir el bienestar de los países (Kuznets, 1934), dado que no es una medida de bienestar (Nordhaus y Tobin, 1973), es ampliamente utilizado por los legisladores, economistas, agencias internacionales y los medios de comunicación como el indicador principal de la salud y el bienestar económico de una nación (Talberth 2007). Sin embargo, desde algún tiempo se estableció que el PIB es una herramienta inadecuada para evaluar el bienestar a lo largo del tiempo, en particular en sus dimensiones económica, medioambiental y social (Stiglitz, Sen, Fitoussi, 2010). En esta línea, los economistas ecológicos creen que la medición del progreso verdadero y sostenible depende del desarrollo de indicadores que tomen en cuenta las externalidades sociales y ambientales negativas de una economía en crecimiento (Lawn, 2007). El documento “El futuro que queremos” resultante de la Convención de Desarrollo Sostenible Río + 20, sumado al set de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por la ONU, resaltan la urgencia de utilizar métricas robustas de sostenibilidad cuantitativa que van más allá del PIB (Bartelmus, 2013).

A pesar de que las tendencias en el crecimiento del PIB pueden correlacionarse con el bienestar percibido durante un período, la "hipótesis del umbral" (“threshold hypothesis”) sugiere que puede haber un punto más allá del cual el crecimiento continuo en el PIB deja de contribuir a las mejoras en la calidad de vida dentro de una sociedad (Max-Neef, 1995; Kubiszewski et al., 2013; Costanza et al., 2014). Esto implica que con el correr del tiempo, el crecimiento de la actividad económica medida por el PIB puede cancelarse a sí misma desde una perspectiva del bienestar (Max-Neef, 1995). Es posible que esta divergencia se deba a que el PIB nunca se diseñó para medir el bienestar de la sociedad y a medida que los componentes que no son considerados se vuelven más importantes, el PIB se vuelve menos útil como medida aproximada del bienestar (Kubiszewski et al. 2015). En consecuencia, numerosos académicos y hacedores de políticas han tomado conciencia de que el crecimiento del PIB resulta inapropiado como objetivo general de la política nacional (Kubiszewski et al., 2015; Costanza, 2015).

Ante la necesidad que tienen los países de medir el bienestar, en lugar de medir únicamente la actividad económica, resulta necesario contar con un indicador que consolide estos elementos en un marco común para mostrar el progreso neto (Costanza et al., 2004). Uno de los indicadores

alternativos que se ha utilizado para este propósito es el “Genuine Progress Indicator” (GPI), el cual es una versión posterior del “Index of Sustainable Economic Welfare” (ISEW) propuesto en 1989 por Daly y Cobb. El GPI pretende abordar el desafío de obtener una mejor comprensión de los efectos secundarios de la expansión física de los sistemas económicos (Andrade y García, 2015).

Con el fin de superar las dificultades que tiene el PIB como medida del bienestar, el GPI comprende un conjunto de indicadores que se valúan en unidades monetarias, y que incluyen elementos de tres dimensiones: económico, social y ambiental. El GPI se define como una medida monetaria del bienestar económico<sup>1</sup> de una población determinada, en un período determinado, que representa los beneficios y costos que experimenta esa población, en asociación con la inversión, la producción, el comercio y el consumo de bienes y servicios” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 3). Desde el punto de vista metodológico, el cálculo del GPI consiste en realizar un ejercicio de contabilidad nacional de triple balance (económico, social y ambiental), donde se computan elementos que contribuyen positivamente al bienestar, por ejemplo el gasto de consumo personal, los servicios que brindan los diferentes tipos de capital, beneficios asociados a actividades que no implican transacciones económicas (ej. trabajo de las personas en sus hogares). Por otro lado, se restan aquellos elementos que contribuyen negativamente al bienestar, asociados principalmente a costos sociales, como el subempleo y el crimen, y a costos ambientales, como la contaminación y la degradación del capital natural.

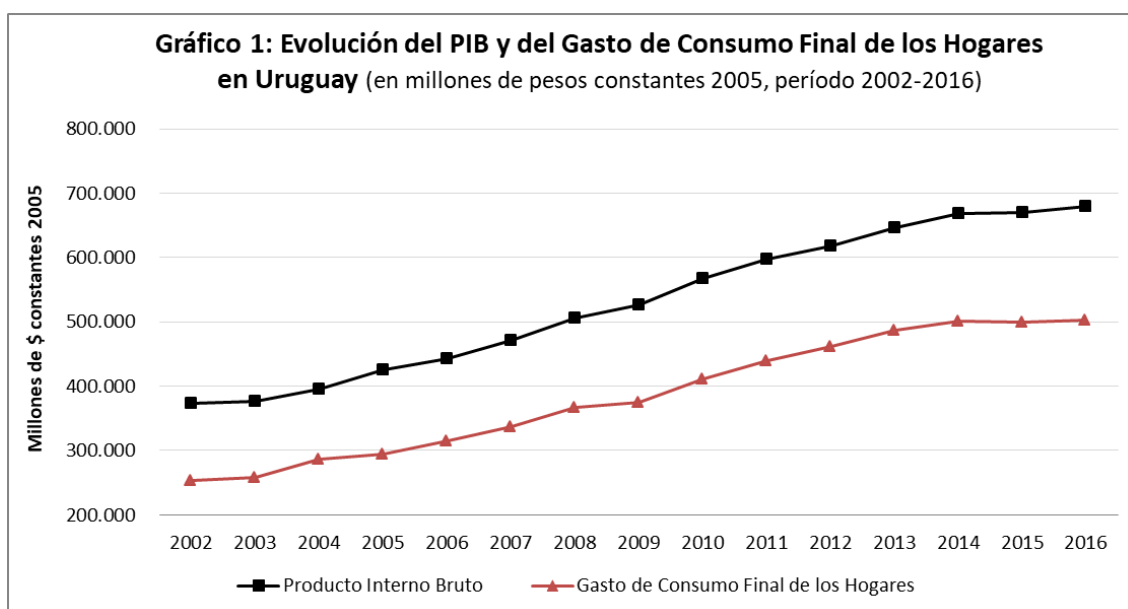
Uno de los mayores desafíos en la compilación del GPI es la necesidad de reunir una gran cantidad de datos en el proceso. Para llegar a los resultados finales del GPI, en promedio, el cálculo de este índice consiste en estimar 40 ítems, algunos de los cuales se basan en la interacción de varios indicadores individuales. Otra dificultad que se presenta proviene de la necesidad de encontrar métodos de valoración monetaria adecuados para cada indicador utilizado. Estas dificultades, así como otras asociadas al marco teórico, metodologías, conjuntos de datos, supuestos y comparabilidad de estudios entre países, han sido objeto de debates importantes (Neumayer, 1999; Lawn, 2003, 2005; Dietz y Neumayer, 2006). Tanto los partidarios del GPI como sus críticos coinciden en que el uso generalizado del índice se mejoraría a través de un mayor desarrollo de sus métodos de valoración y la consistencia en su uso (Talberth et al., 2007; Bagstad et al., 2014). En esta línea, según algunos investigadores del índice, el GPI está moviéndose de la “fase experimental” a la “fase de aplicación” (Bleys y Whitby, 2015), existiendo actualmente un GPI 2.0 que es producto del trabajo en conjunto de 52 investigadores y profesionales de todo el mundo, con el fin de solucionar los problemas del indicador que han sido objeto de críticas.

---

<sup>1</sup> Se entiende el concepto de bienestar económico como el bienestar de una sociedad que surge del consumo de bienes y servicios comercializados y no comercializados que se producen en un período determinado. Esto incluye los beneficios del consumo de bienes y servicios y los costos que conlleva su producción (ej. contaminación). En adelante, en el trabajo cuando se hable de bienestar medido por el GPI se estará haciendo referencia a “bienestar económico”, pero para abreviar se utilizará el término “bienestar”.

Desde el punto de vista de la aplicación, el GPI se ha calculado a múltiples escalas: nacional, global y estatal. A nivel nacional, se ha estimado el ISEW, el GPI o alguna otra versión de estos indicadores, para aproximadamente 26 países de 4 continentes. A nivel global se calculó el GPI utilizando los resultados obtenidos para 17 de estos países (Kubiszewski et al., 2013). Una característica importante del GPI es que se mide en unidades monetarias, brindando la posibilidad de realizar una comparación directa con el PIB. De esta forma, se puede obtener una noción más clara y aproximada del bienestar del país en cuestión, y al mismo tiempo comprender si el bienestar (GPI) y la actividad económica (PIB) se mueven en conjunto. En el estudio a nivel global mencionado (Kubiszewski et al., 2013), una de las conclusiones más relevantes es la divergencia observada entre el PIB per cápita y el GPI per cápita a partir de 1978. Esta divergencia implica la existencia de un desacople en el tiempo entre la actividad económica (medida por el PIB) y el bienestar económico del país (medido por el GPI).

En función de lo anterior, resulta de interés preguntarse cuál es la situación de Uruguay con respecto al bienestar. Como se observa en el gráfico 1, en los últimos 15 años Uruguay ha tenido un crecimiento importante del PIB, pero ¿cómo han sido los resultados desde el punto de vista del bienestar si se consideran los aspectos sociales y ambientales? ¿La actividad económica y el bienestar se mueven de forma convergente o existe divergencia? En términos de bienestar ¿cuál es el resultado neto (beneficios menos costos) del crecimiento desde una perspectiva más integral? Responder a estas interrogantes es el principal objetivo del presente trabajo.



Fuente: elaboración propia en base a datos del BCU y Banco Mundial.

Existen algunos antecedentes a nivel nacional que se han acercado a las preocupaciones que plantean las preguntas anteriores. En el año 2015 se publicó el trabajo “Hacia una economía verde en Uruguay: Condiciones favorables y oportunidades”, realizado en conjunto entre el Programa de

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Instituto de Economía (IECON) de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración y varios ministerios públicos. Este proyecto surge luego de que en la Convención de Río+20, la economía verde se consolidara “como el instrumento más importante para lograr el desarrollo sostenible y contribuir a la erradicación de la pobreza” (PNUMA, 2015). En el documento se analizan una serie de políticas para alcanzar la sostenibilidad ambiental sin sacrificar el crecimiento económico del país. Una de las premisas que se manejan es que el bienestar y la prosperidad están estrechamente vinculados a la apropiada gestión y uso de los recursos naturales del país. En términos de resultados, el informe muestra que es posible desacoplar el crecimiento económico del uso de los recursos y del deterioro ambiental, y se proponen líneas de acción para encaminar al país al cumplimiento de ese objetivo. Por otra parte, se resalta que Uruguay cuenta con un amplio marco de indicadores económicos y sociales, aunque para la dimensión ambiental, a pesar del avance que representa la creación del Observatorio Ambiental en 2013, el país todavía tiene dificultades en su gestión (recolección, sistematización y periodicidad).

Con el fin de fomentar la aplicación del GPI y alineado con las políticas llevadas a cabo en Uruguay, la principal contribución del presente trabajo es construir el GPI (2.0) para Uruguay, para el período 2006-2013, con el cual se podrá realizar un análisis de bienestar del país y evaluar las tendencias del PIB y el GPI para esos años. La elección del período está asociada a la falta de datos para los años anteriores, principalmente de datos ambientales. Se considera que la estimación del indicador para Uruguay puede ser una herramienta que contribuya al monitoreo y al análisis del impacto multidimensional de las políticas públicas, destinadas a lograr una mejora en el bienestar de las personas, así como para la evaluación de otros proyectos a desarrollar en el territorio nacional.

## **2. Preguntas de investigación**

En base a lo expuesto en la introducción, las preguntas de investigación de este trabajo son las siguientes:

- 1) ¿Existe una relación entre la evolución del crecimiento de la actividad económica (medida a través del PIB) y la evolución del bienestar económico (medido a través del GPI) en el período de estudio 2006-2013?
- 2) Pensando en los efectos secundarios del crecimiento económico, ¿cómo es la relación entre la evolución de la actividad económica (PIB) y la evolución de los costos sociales y ambientales?



### **3. Marco teórico y contexto**

#### **3.a Marco teórico y contexto general**

La economía es la ciencia que se centra en el bienestar económico y los medios para alcanzarlo (Hanusch y Pyka, 2007). Sin embargo, ¿cómo se relaciona el crecimiento económico con el bienestar económico?, ¿por qué tradicionalmente uno de los principales objetivos de la política económica es tener una alta tasa de crecimiento de la economía en lugar de una alta tasa de crecimiento del bienestar? Para aproximarse a las respuestas, es necesario repasar algunos hechos y contextos.

La historia del bienestar generalmente comienza con los escritos de Jeremy Bentham, un filósofo, economista, pensador inglés y padre del utilitarismo, quien en 1789 esbozó la filosofía utilitarista que evaluaba los méritos de una acción según la cantidad de felicidad que producía. Si bien el enfoque práctico de Bentham no prosperó, el concepto teórico de utilidad continuó desarrollándose. Es así que los economistas se enfocaron en la expresión tangible de las necesidades y deseos de las personas, intentando responder a la pregunta ¿en qué estaban dispuestas las personas a gastar el dinero?

En la década de 1930, Paul Samuelson intentó explicar la economía del bienestar en términos contables. En ese mismo momento se estaba desarrollando el primer Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) en Estados Unidos, aunque su objetivo no estaba asociado a medir el bienestar. Sin embargo, la creencia de los economistas de que los patrones de gasto revelarían los aspectos fundamentales del bienestar, combinado con el sistema de medición directa que se encontraba en construcción, fue clave para explicar las connotaciones más profundas de éxito y bienestar que luego se le asignaron al PIB (Fox, 2012). Este concepto ha ganado terreno durante los últimos 50 años, ya que la política macroeconómica se ha basado en gran medida en la información proveniente del marco del (SCN). El SCN se introdujo en 1953 como un estándar internacional para medir la actividad económica y se centró principalmente en medir el crecimiento económico, en particular la producción en los mercados, para los cuales había precios disponibles (Aslam, 2016). La implementación del SCN generó un marco común a nivel internacional que derivó en el uso intensivo de la información que generaba, donde el PIB fue el indicador principal. Asimismo, la conjunción de la época de reconstrucción de la posguerra con la extensión del instrumental estadístico del SCN, transformaron al crecimiento económico en el principal objetivo de política económica, que logró una expansión sin precedentes entre 1945 y 1970.

Sin embargo, el SCN mide la producción que se realiza en los mercados, donde no se consideran, por ejemplo, aspectos del tratamiento de los recursos naturales y el medio ambiente, más allá de los activos producidos por éstos e intercambiados en el mercado. El aumento significativo de la

población y la economía mundial ha impactado negativamente en la cantidad y calidad de los recursos naturales, provocando el agotamiento y la degradación del capital natural. Esto provocó que a partir de la década del 70 comenzaran las críticas a ese objetivo de política que se basaba en el aumento continuo del PIB, sin considerar los efectos sobre el entorno. Quedaba al descubierto que el PIB proporcionaba una mirada unidimensional y parcial del bienestar, que comprendía lo que sucedía dentro de la órbita del mercado. Al evidenciarse esta situación, comenzaron a surgir propuestas de indicadores alternativos para medir el bienestar y complementar al PIB, entre los que se encuentra el Genuine Progress Indicator (GPI).

El GPI es un indicador compuesto y multidimensional para medir el bienestar de una sociedad, que es resultado de un conjunto de intentos, el primero elaborado por Nordhaus y Tobin (1973), en busca de construir un indicador integral de bienestar económico que logre captar la calidad del crecimiento. La intención original se basó en la idea de que el bienestar significaba la satisfacción de las preferencias humanas, por lo que se hizo hincapié en una noción integral de preferencias que incluyó otros aspectos además de la satisfacción que generan los ingresos y productos de consumo (Dietz y Neumayer, 2006). Para captar la calidad del crecimiento y su vinculación con el bienestar, también es necesario considerar factores de la oferta. Esto implica evaluar, por ejemplo, las externalidades ambientales negativas que genera la producción, que a pesar de contribuir al aumento del bienestar a través del consumo, también puede reducirlo a través del agotamiento y la contaminación de recursos naturales. En este sentido, desde la economía ecológica, Daly y Cobb (1989) impulsaron el uso de esta familia de indicadores expresando su preocupación con la idea del crecimiento continuo de la economía y la capacidad limitada de los ecosistemas globales para sostenerla (Dietz y Neumayer, 2006).

El desarrollo del GPI representa un cambio significativo en el pensamiento sobre cómo medir el progreso económico de una sociedad. Uno de los objetivos de este indicador es reconocer que deben existir soluciones equilibradas entre los tres pilares básicos: económico, social y ambiental, ya que afectan al bienestar agregado (Fox, 2018). Sin tener en cuenta el equilibrio de estos tres pilares, los líderes y tomadores de decisiones no pueden gestionar activamente el bienestar como un objetivo. El uso de este indicador permite aportar evidencias objetivas que destronan la creencia implícita de que el crecimiento económico siempre es positivo. Por el contrario, el crecimiento económico a menudo consume recursos finitos, degrada recursos renovables y puede desequilibrar aspectos sociales. El GPI fue diseñado para revelar las compensaciones asociadas con los indicadores de crecimiento económico convencionales, y señalar si los costos superan los beneficios del crecimiento.

El PIB ha sido (y continúa siendo) el indicador de referencia para medir el desempeño económico de las naciones, siendo una medida ampliamente utilizada y extendida a lo largo del planeta. Esta

métrica surge y fue desarrollada en las décadas del 1930 y 1940, en un contexto en que la economía mundial atravesó la Gran Depresión en EEUU y posteriormente la Segunda Guerra Mundial. El objetivo del indicador era ayudar a comprender lo que estaba aconteciendo en la economía, para luego poder solucionar los problemas existentes. Simon Kuznets presentó al Congreso de Estados Unidos un informe titulado “Ingreso Nacional 1929-1932”, donde expuso por primera vez el concepto del PIB como indicador para medir los ingresos de la economía de una nación.

Kuznets fue el principal arquitecto del PIB y creador del sistema norteamericano unificado de contabilidad nacional. Desde el inicio señaló que el PIB sólo mide el valor de mercado de bienes y servicios, dejando claro de forma explícita que "es muy difícil deducir el bienestar de una nación a partir de su renta nacional (per cápita)" (Kuznets, 1934). Esta frase es una advertencia para que no se equiparara el crecimiento del PIB con el bienestar nacional. Pese a las advertencias, y tal vez en parte por la falta de mejores indicadores, era (y todavía es) común que se hable de la evolución del PIB pensando al mismo tiempo en bienestar y prosperidad, aunque es probable que exista cierto grado de correlación entre ambos.

El SCN 2008 (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial, 2008) también se desmarca explícitamente de esta interpretación abusiva de las medidas del PIB: “a menudo se considera el PIB como una medida del bienestar, pero el SCN no adopta esta posición, y de hecho son varias las convenciones del SCN contrarias a una interpretación de las cuentas en términos de bienestar”. El documento, además, finaliza reforzando la idea de que el PIB no es un indicador de bienestar económico sino solamente un indicador de actividad económica.

A continuación se explicitan las principales limitaciones que se pueden observar en el PIB (Kuznets, 1934; Nordhaus y Tobin, 1972; Daly y Cobb, 1989; Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial, 2008; Costanza et. Al, 2009; Stiglitz et al., 2010) para evaluar bienestar. Estas limitaciones se elaboran en base a los documentos del SCN 2008 (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial; 2008, p. 13-15) y Talberth (2007, p. 2-3):

- **EL PIB asume que toda transacción monetaria se agrega al “bienestar social” por definición.** Esto implica que se contabilizan los gastos que provienen de “necesidades indeseables” (“regrettable necessities”), como los provocados por el crimen y la delincuencia, los accidentes, la contaminación por desechos tóxicos, los desastres naturales prevenibles, las prisiones y los fraudes corporativos. Estos ítems se contabilizan de igual forma que las inversiones socialmente productivas en vivienda, educación, salud, saneamiento o transporte. Según las palabras de Talberth (2007, p. 2): “es como si una empresa tratara de evaluar su condición financiera simplemente sumando toda la "actividad del negocio", juntando así los ingresos y los gastos, los activos y los pasivos”. En este sentido, el crimen

estimula el crecimiento del PIB, por ejemplo a través del aumento en gastos defensivos que realiza la sociedad para prevenirlo, como ser los gastos en sistemas de seguridad (alarmas, rejas).

- **EL PIB ignora todo lo que pasa fuera de la esfera del intercambio económico, sin importar si existen contribuciones al bienestar.** El indicador ignora todo lo que sucede en la esfera de trabajo no remunerado, como ser el trabajo voluntario o el trabajo doméstico de las personas en sus propios hogares. Esto implica que si una persona deja de hacer sus actividades en el hogar para salir a trabajar y contrata una persona para el servicio doméstico, el impacto sobre el PIB podría ser doblemente positivo, mientras que desde la perspectiva del bienestar, tal vez no tenga un efecto positivo. Según se expresa en el SCN 2008 “la exclusión de estos servicios de la frontera de la producción no implica negar sus aspectos de bienestar, sino reconocer que su inclusión reduciría la utilidad del SCN, en vez de aumentarla, con respecto a los objetivos primordiales para los que fue diseñado, que son el análisis económico, la toma de decisiones y la formulación de políticas” (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial, 2008, p.14). Otro aspecto que queda por fuera es la falta de valoración de los servicios provenientes de los ecosistemas (servicios ecosistémicos), como la filtración del agua, el secuestro de dióxido de carbono o simplemente los paisajes naturales para disfrutar.
- **El PIB no puede distinguir si los gastos aumentan o disminuyen el bienestar.** Por ejemplo, el PIB aumenta con actividades contaminantes y luego nuevamente aumenta cuando se realizan las actividades de limpieza de la contaminación, lo cual podría derivar en una conclusión al menos riesgosa. En el SCN 2008 se menciona que “...las modificaciones en el volumen de consumo, no siempre coinciden con los cambios en el bienestar. Suele aceptarse que, ceteris paribus, un incremento del gasto en bienes y servicios conduce a un aumento del bienestar. Sin embargo, este aumento del bienestar puede no ser proporcional al incremento del gasto, ni tampoco la unidad que incurre en el gasto es necesariamente la que se beneficia de un aumento del bienestar” (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial; 2008, p. 14). Por ejemplo, el PIB es indiferente al crecimiento de la desigualdad, ya que el gasto de una suma determinada de dinero en bienes suntuarios por parte de las personas ricas aumentan el PIB de la misma forma que lo hace el gasto del mismo monto de dinero por parte de una persona que está reconstruyendo su casa por haber sido víctima de una inundación.
- **El impacto de las externalidades sobre el bienestar.** Existen actividades de producción que provocan pérdida de bienestar que no son captadas por el SCN, donde típicamente se observan efectos como la contaminación del aire o del agua. “Las externalidades medioambientales pueden ser un motivo importante de preocupación en lo relativo a la medición del bienestar, e incluso del mismo crecimiento económico” (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial, 2008, p. 14).

Luego de presentadas las limitaciones del PIB como medida aproximada del bienestar, es pertinente la aclaración que realizan Sitglitz, Sen y Fitoussi (2010, p. 5): “el PIB no es erróneo en sí mismo, sino que se emplea de forma errónea. Por tanto, se necesita comprender mejor el uso adecuado de cada instrumento de medición”. En esta línea, en el documento del SCN 2008 se abona la idea del alcance del sistema: “El bienestar es un concepto muy amplio que presenta múltiples facetas (...) es probable que otros aspectos permanezcan siempre fuera del alcance de un sistema cuya consideración principal al ser diseñado no fue la medición del bienestar. Sería absurdo negarlo, como sería poco realista esperar de un sistema de cuentas económicas que ofrezca necesaria y automáticamente una medida del bienestar plenamente satisfactoria” (Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial, 2008, p. 15).

Desde hace algunas décadas, los investigadores han desarrollado diferentes indicadores con el fin de medir el progreso hacia la consecución de los objetivos de la política pública, que implícitamente consisten en la mejora de la calidad de vida y el bienestar social de las comunidades. Según Costanza et al. (2014, p. 283) “los investigadores están logrando medir mejor lo que realmente hace que la vida valga la pena”. En este sentido, Costanza et al. (2014) han realizado una sistematización de una buena parte de los indicadores de bienestar que existen actualmente, definiendo tres grupos diferentes:

1. **Indicadores económicos ajustados:** estos indicadores están expresados en unidades monetarias, haciéndolos más fácilmente comparables con el PIB. En este grupo se encuentran indicadores como el GPI y el Genuine Savings del Banco Mundial (Hamilton, 1994; Pearce et al., 1996; Banco Mundial, 2006).
2. **Medidas subjetivas de bienestar:** los indicadores de bienestar subjetivos han sido ampliamente estudiados y altamente recomendados como los más apropiados para medir el progreso social (Layard, 2005). La premisa básica de la medición subjetiva del bienestar es que, para comprender el bienestar de un individuo, es importante medir directamente las reacciones cognitivas y afectivas del individuo a su vida entera (Diener y Suh, 1997)<sup>2</sup>. Se debe tener en cuenta que estos indicadores subjetivos son difíciles de comparar entre sociedades y culturas. Dentro de este grupo se encuentran indicadores como el World Values Survey<sup>3</sup>, liderado por una red mundial de científicos sociales desde 1981, y el Gross National Happiness desarrollado por el gobierno de Bhután (Bhutanese GNH Commission, 2008). Una distinción relevante con respecto a los otros enfoques es que las medidas de bienestar subjetivas se refieren principalmente al auto-juicio interno del encuestado sobre su bienestar (Bleys, 2005).

---

<sup>2</sup> Citado de Costanza et al. (2014, p. 283).

<sup>3</sup> <http://www.worldvaluessurvey.org>

**3. Indicadores compuestos y ponderados de bienestar:** este grupo incluye indicadores de vivienda, esperanza de vida, tiempo libre y compromiso democrático. Según Costanza et al. (2014), una imagen integral del bienestar social sostenible debe integrar indicadores subjetivos y objetivos. En este grupo existen numerosos indicadores, por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de las Naciones Unidas (1990) y el Happy Planet Index que publica la New Economics Foundation (2012).

De la sistematización anterior queda en evidencia la complejidad existente para medir el bienestar de los países, complejidad principalmente asociada a las dimensiones totales que se deben evaluar, a las variables que conforman esas dimensiones y a la heterogeneidad metodológica para medir estas variables.

### **Indicadores económicos ajustados como medidas alternativas de bienestar**

En respuesta a las deficiencias del PIB como medida de bienestar, se han ideado varias alternativas que intentan corregir algunos de sus problemas. De acuerdo con Stiglitz et al. (2010, p. 10): "...un sistema (de medición del bienestar) deberá ser necesariamente plural, puesto que no existe una medida única que pueda resumir un fenómeno tan complejo como el bienestar de los miembros de una sociedad; por lo tanto, nuestro sistema de medición deberá incluir una serie de indicadores diferentes". Estas medidas alternativas que se presentan en este trabajo comenzarán a diseñarse en un formato de contabilidad nacional, donde a grandes rasgos se toma como punto de partida el consumo de los hogares, luego se suman beneficios y se restan costos, que desde la perspectiva del PIB están ocultos.

En el *Anexo 1-A* se presentan los indicadores que pertenecen a la familia del GPI, donde cada indicador posterior es producto de la corrección y evolución del anterior. Los indicadores son los siguientes: el "Measure of Economic Welfare (MEW)", el "Economic Aspects of Welfare (EAW)", el "Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)", el GPI del que ya se ha hablado, siendo los últimos dos indicadores comúnmente conocidos como métricas de "Green GDP" (Talberth, 2007), y el "National Welfare Index (NWI)" recientemente desarrollados en Alemania. De los indicadores presentados, el indicador que será desarrollado en términos de fundamentos teóricos y metodología será el GPI.

A continuación se presenta el "estado del arte" del GPI 2.0 hasta la fecha, el que se detalla en Talberth y Weisdorf (2017). Éste dispone de un marco teórico reformulado y nuevas propuestas en lo que refiere a la agrupación de los componentes y a las metodologías para el cálculo y valuación de indicadores. Dicho documento de investigación contó con el aporte de académicos de larga trayectoria en el trabajo con esta familia de indicadores, como Herman Daly, Philip Lawn, Kenneth Bagstad, Günseli Berik y Robert Costanza. Cabe resaltar que aún existe camino por transitar, dado

que algunos puntos continúan necesitando más estudios para profundizar el conocimiento existente. El estudio de caso para Uruguay fue realizado utilizando el marco teórico y la metodología del GPI 2.0 que se exponen a continuación.

“El GPI es una medida monetaria de bienestar económico para una población determinada, en un período determinado, que representa los beneficios y costos que experimenta esa población, en asociación con la inversión, la producción, el comercio y el consumo de bienes y servicios” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 3). De esta forma los propósitos de este indicador se vuelven más claros, lo que implica una mejor oportunidad para su aplicación como medida de bienestar económico. Asimismo, se definieron cuatro atributos o restricciones base sobre las cuales se define el GPI.

El primer atributo es el énfasis en el consumo final de bienes y servicios, de mercado y no de mercado, de una población determinada en un espacio geográfico definido. De las cuatro actividades económicas fundamentales (producción, consumo, comercio e inversión) el indicador se focaliza en el consumo. Tal como lo expresan Daly y Cobb (1994, p. 77) "el Producto Interno Bruto es una medida de producción, no de consumo, mientras que el bienestar económico es una cuestión de consumo".

El segundo atributo es el énfasis en el bienestar económico actual generado por ese consumo. En este punto se generó un consenso de que el GPI no puede medir bienestar económico y sustentabilidad, lo que implicó enfocarse en el primero. Se entiende el concepto de bienestar económico como el bienestar de una sociedad que surge del consumo de bienes y servicios comercializados y no comercializados que se producen. En esta restricción se enfatiza la naturaleza “vívida” del bienestar económico, visualizando este concepto como el ingreso “psíquico” y el gasto “psíquico” de Fisher (1906)<sup>4</sup>, términos que son sinónimos de beneficios y costos experimentados por individuos dentro de una economía dada (Lawn, 2008). En la concepción de Fisher, “los ingresos psíquicos son las satisfacciones subjetivas que provienen de los servicios que satisfacen las necesidades del cuerpo humano y todas sus extensiones materiales (...) Todas las transacciones intermedias que involucren el intercambio y la transformación de bienes físicos, cuando se resumen en términos de valor en toda la comunidad, se anularán exactamente, dejando solo lo que Fisher llamó la "franja no cancelada" de los ingresos psíquicos del consumidor final (...) La satisfacción generada al consumidor final por este activo de capital es la franja no cancelada, o resultado neto, para todas las transformaciones brutas y transacciones anteriores” (Redclift, 2005, p. 137-139). En esencia, la restricción requiere que todos los ajustes del GPI sean trazables en un medidor de ingresos “psíquicos”, o en otras palabras, que los ajustes sean vinculables al medidor de satisfacción de los individuos. En esta línea, Lawn (2003, p. 111) explica: "el dividendo nacional no consiste en los

---

<sup>4</sup> Citado de Talberth y Weisdorf (2017, p. 2).

bienes producidos en un año particular, sino en los servicios que disfrutaban los consumidores finales de todos los productos hechos por el hombre". Teniendo en cuenta que el proceso económico involucra muchas actividades "molestas", es decir, que los niveles crecientes de consumo no siempre mejoran el bienestar, el concepto de ingreso "psíquico" debe pensarse en un sentido neto. Esto implica en definitiva deducir los aspectos perjudiciales del consumo de los aspectos que mejoran el bienestar (Lawn, 2003).

El tercer atributo implica que todos los beneficios y costos incluidos en las cuentas GPI deben estar relacionados causalmente con la actividad económica. Esta restricción trabaja sobre una de las críticas de la versión original del indicador, la crítica de arbitrariedad en la elección de componentes. Por último, el cuarto atributo implica que la monetización de todos los componentes debe llevarse a cabo utilizando métodos revisados por pares, reglas de valuación consistentes y los mejores datos disponibles. En el caso de Uruguay, hay componentes para los cuales no existen métodos de valuación, por lo que para este trabajo se realizaron propuestas preliminares de métodos de valuación que van en línea con los propuestos en el trabajo del GPI 2.0.

Como indicador de bienestar corriente, el GPI debe estar anclado en los conceptos de excedente del consumidor (EC), disposición a pagar (DAP) para una ganancia de bienestar o la prevención de una pérdida, o disposición a aceptar (DA) una compensación por una pérdida. La DAP se define como la cantidad máxima de dinero que pagaría un consumidor por adquirir o utilizar un bien o servicio. El EC, que surge por la ley de los rendimientos marginales decrecientes<sup>5</sup>, es la diferencia entre la DAP y los costos incurridos para comprar bienes y servicios. En general, para la mayor parte de los bienes y servicios que se consumen, no existen estimaciones del EC, por lo cual para el cálculo del GPI se utilizará el supuesto de que el EC que recibe en promedio un consumidor es aproximadamente igual a su DAP. Tal como establecen los autores, "en las cuentas de GPI, los precios de mercado, los estudios de valuación de bienes y servicios no de mercado y, en muchos casos, los gastos del gobierno (es decir, los costos per cápita de suministro de ciertos bienes y servicios públicos) proporcionan fuentes de valores de la DAP" (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 3). Con respecto a la DA, se define como la inversa de la DAP, es decir la cantidad mínima de dinero que una persona está dispuesta a aceptar como compensación por su pérdida de bienestar, generada por el abandono de un bien o por la tolerancia de un factor negativo, como la contaminación. Tal como establecen los autores "conceptualmente, estos fundamentos de valoración deberían subyacer a todas las contribuciones y deducciones de bienestar incluidas en las cuentas de GPI 2.0. El hecho de vincular cada ajuste a su base de DAP/DA ayudará a distinguir entre los enfoques de valoración ideal, el segundo mejor y otros enfoques no válidos" (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 3). Cuando se analizan los

---

<sup>5</sup> Esto implica que valoramos altamente la primera unidad del bien o servicio que adquirimos, pero a medida que vamos adquiriendo unidades adicionales del mismo bien o servicio nuestra valoración va disminuyendo.



estudios de caso donde se calcula el GPI en su versión 1.0, se observa que en la práctica, la falta de definición y consenso sobre este punto ha generado divergencias en las metodologías de valuación utilizadas.

Con respecto al marco matemático, según expresan los autores: “una implicancia de restringir el GPI a una medida de bienestar actual y no de sostenibilidad, es que la representación matemática del GPI se puede ajustar firmemente dentro del marco ofrecido por las funciones de bienestar social y los conceptos de utilidad y desutilidad de Daly (2007)” (Talberth y Weisdorf, p. 3), cuya representación estándar es la de una función de utilidad basada en el consumo, como se muestra a continuación:

$$W_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_i(C_i)$$

Donde  $W_t$  es el bienestar per cápita de una población particular de un determinado lugar en un año dado,  $U_i$  es la suma de las utilidades individuales derivadas del consumo  $C_i$  de bienes y servicios para esa población de  $N$  individuos. Una de las características de la contabilidad del GPI es la distinción entre la utilidad derivada del consumo de bienes y servicios de mercado, con la utilidad proveniente de servicios no de mercado  $U_i(\hat{s}(K))$ , como por ejemplo los provenientes de los servicios de los diferentes capitales (humano, social, natural y de la infraestructura construida). Del lado de las deducciones, se agregan factores para valorar la desutilidad  $dU_i$  producida por los impactos de las condiciones y tendencias sociales, económicas y ambientales indeseables (ej. contaminación del agua, subempleo), y las actividades económicas que causan pérdidas al resto del mundo y a las futuras generaciones. La siguiente representación matemática del GPI<sup>6</sup> incluye los componentes recién mencionados:

$$GPI_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[ U_i((HBE_i - DEFR_i - HI_i) \times INQ + PP)_i + U_i(\hat{s}(KH_i + KS_i + KB_i + KN_i)) - dU_i(DKN_i + POL_i + SC_i + RU_i) \right]$$

En la tabla 1 se presenta esta ecuación en formato de arquitectura de componentes e indicadores. Para describir la fundamentación del uso de cada indicador y subindicador se optó por seguir la línea del artículo de Talberth y Weisdorf (2017), que consolida el trabajo en el que participaron los 52 profesionales del GPI. En el *Anexo 1-B* se presenta la tabla 1.B con la desagregación de los componentes, indicadores y subindicadores<sup>7</sup> estimados para Uruguay.

<sup>6</sup> Por cuestiones de simplificación práctica se utilizan las etiquetas por componente derivadas de sus nombres en inglés.

<sup>7</sup> En la tabla 2.B del mismo anexo, se encuentra la desagregación de los componentes, indicadores y subindicadores tal como fueron presentados en Talberth y Weisdorf (2017).

**Tabla 1.** Arquitectura de las cuentas del GPI 2.0

Componente teórico	Utilidad derivada del consumo de bienes y servicios de mercado	Utilidad derivada del uso de los servicios del capital	Desutilidad asociada con condiciones y tendencias indeseables y externalidades
Forma funcional	$U((HBE-DEFR-HI)*INQ+PP)$	$U(\$(KH+KS+KB+KN))$	$dU(DKN+POL+SC+RU)$
Indicadores	HBE - gastos de consumo del hogar DEFR - gastos defensivos e indeseables HI - inversiones del hogar INQ - ajuste por desigualdad PP - provisión de bienes y servicios públicos	KH - servicios del capital humano KS - servicios del capital social KB - servicios del capital construido KN - servicios del capital natural	DKN - degradación del capital natural POL - polución SC - costos sociales de la actividad económica RU - pérdidas de bienestar por el riesgo y la incertidumbre

Fuente: *Talberth y Weisdorf (2017)*

El primer componente es la Utilidad derivada del consumo de bienes y servicios de mercado, que se compone de los siguientes indicadores: Gastos de consumo del hogar (HBE), los Gastos defensivos e indeseables (DEFR), las Inversiones del hogar (HI), un Ajuste por desigualdad (INQ) y la Provisión de bienes y servicios públicos (PP). De acuerdo al marco teórico de referencia, en el caso ideal el GPI comenzaría con una medida del excedente del consumidor (EC) para la región económica de interés, dado que el EC es la medida aproximada más ampliamente aceptada para la utilidad derivada del consumo de bienes y servicios con un precio de mercado (Varian, 1992). Como se mencionó anteriormente, en términos prácticos, por lo general no es posible contar con estas estimaciones para la mayoría de los bienes y servicios. Por esta razón, el gasto de consumo final se utiliza como un proxy conveniente (Lawn, 2003). En la contabilidad del GPI 1.0, este término se completa extrayendo de las cuentas nacionales la partida del gasto de consumo final de los hogares (GCFH). Para el GPI 2.0, el GCFH se re-etiqueta como los **gastos del presupuesto del hogar (HBE)** reconociendo que una cantidad significativa del gasto incluido en GCFH en realidad no tiene nada que ver con el consumo final en términos de mejora del bienestar. En el caso de Uruguay, se utiliza la información provista en los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) publicados por el Banco Central del Uruguay (BCU), que permiten hacer una desagregación primaria por rubro, según el tipo de gasto.

El segundo indicador se compone de los **gastos defensivos e indeseables (DEFR)**. En este componente de contribución negativa al bienestar, siguiendo a Lawn (2013), se contabilizan los gastos de los hogares en elementos que son defensivos por definición, o probablemente en el mejor de los casos sean neutrales en cuanto a bienestar. Dentro de este componente se estiman los siguientes ítems: costos de atención médica, costos de desperdicios de comida, contratación de seguros (robo y vehículos), compra de bienes neutrales para el bienestar y gastos en seguridad del hogar. La fundamentación de la inclusión de subindicadores como los costos de la atención médica,

radica en que una parte de ese gasto se realiza para restaurar situaciones a un nivel de referencia, en lugar de aumentar el bienestar. Existen otros ítems que se contabilizan en este indicador, pero que no se estimaron para Uruguay por falta de desagregación en los datos y estudios especializados del tema: costos de desperdicios de energía, costo de reducción de la contaminación en el hogar (ej. compra de filtros para el agua), costos de servicios legales y los costos de cambios familiares (ej. pagos de pensión alimenticia y manutención para hijos).

Las **Inversiones del hogar (HI)** son retirados de los gastos de consumo final de los hogares porque son gastos actuales pero que arrojan flujos de servicios futuros, que luego serán valorados en el indicador de KB (servicios del capital construido). Dentro de este indicador se encuentran: (a) consumo de bienes duraderos, (b) costos de reparación y mantenimiento de hogares, (c) mejoras de la infraestructura de los hogares, (d) educación superior y vocacional, (e) ahorros, inversiones y retiro, y (f) donaciones. Los ítems (a) y (b) son tenidos en cuenta en KB<sup>8</sup>. Las deducciones relacionadas con (e) son inversiones, y la deducción de (f) puede considerarse como una inversión en capital social, que no está relacionada con el consumo de los hogares. Para el caso de (d) educación superior y vocacional, el supuesto clave es qué proporción de los gastos educativos privados se contabilizan como consumo (es decir, adquiriendo conocimiento por sí mismo) o como inversión (es decir, para mejorar las oportunidades del mercado laboral). En las cuentas del GPI 2.0, se asume que los gastos de las escuelas primarias y secundarias están principalmente orientados al consumo, mientras que los gastos de educación superior y vocacional son una forma de inversión en capital humano. El ítem (f) donaciones no fue estimado para Uruguay por falta de datos.

Una vez contabilizados los primeros indicadores, se realiza un **ajuste por desigualdad (INQ)** basado en la utilidad marginal decreciente del ingreso (UMDI). En términos conceptuales, la UMDI fue la motivación original cuando se publicó el ISEW (Daly y Cobb, 1994), concepto en el que se reconoce que un aumento incremental en el ingreso (consumo) para un multimillonario genera mucha menos utilidad que el mismo incremento para un individuo que se encuentra alrededor de la línea de pobreza. Para realizar la estimación de la UMDI se utiliza el método de Layard et al. (2008), que estimaron un parámetro de ajuste que representa qué tan rápido disminuye la utilidad marginal del ingreso a medida que aumenta el ingreso. La siguiente ecuación representa el parámetro utilizado para ajustar el ingreso del hogar ponderado por la utilidad.

$$Adj = m \cdot \log\left(\frac{x}{m}\right) + m$$

---

<sup>8</sup> En el SCN los gastos en bienes duraderos (dentro del GCFH) y las inversiones (dentro de la FBK) se contabilizan enteramente en el momento en que se devengan, mientras que en el GPI se utiliza otro criterio para valorar los servicios que brinda este capital en el tiempo (ver componente KB).

En la ecuación, ***Adj*** es el ingreso ajustado por la utilidad, ***m*** es el ingreso medio y ***x*** es el ingreso del hogar. Esta ecuación se aplica a los ingresos de los hogares que se encuentran por encima de la mediana del ingreso del país, para luego estimar un Índice de Distribución del Ingreso (IDI). Para monetizar el ajuste por desigualdad del ingreso e incorporar el componente al GPI 2.0, se toma la diferencia de la ecuación [HBE-DEFR-HI] con y sin multiplicación por IDI. La razón por la que la Provisión de bienes y servicios públicos (PP) queda por fuera del ajuste por desigualdad, es que se asume que la PP generalmente está sesgada hacia la población con menos posibilidades, por ejemplo mediante programas sociales. El procedimiento de estimación completo de INQ se detalla en el *Anexo 2*, indicador 4-INQ.

El último indicador del componente de utilidad basado en el consumo de mercado es la **Provisión de bienes y servicios públicos (PP)**. Este componente mide el valor de los bienes y servicios no defensivos consumidos por los hogares y producidos por entidades públicas. Entre ellos se pueden encontrar: eventos artísticos y culturales, alimentos, energía, servicios financieros, vivienda, etc. Estos datos deben ser netos, es decir, no deben estar ya incluidos en los gastos del hogar, de forma de eliminar la doble contabilidad.

El segundo componente del GPI incluye los indicadores que brindan utilidad derivada de los servicios de capitales esenciales. Tal como afirman los autores “toda la actividad económica es posible gracias a diversas acciones de capital y los servicios que realizan” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 5). Siguiendo la metodología de Goodwin (2003), se clasifican los tipos de capital en las siguientes categorías: humano, social, construido, natural y financiero. Este último tipo de capital se deja afuera de la ecuación del GPI, dado que se toma simplemente como un medio, un vehículo de intercambio de bienes y servicios basados en el mercado, cuyo valor de los servicios que presta ya está integrado en el componente de mercado del indicador. A continuación se exponen las definiciones de cada tipo de capital incluido en el GPI, según Talberth y Weisdorf (2017, p. 4-9).

El **Capital humano (KH)** son las habilidades y el conocimiento que permiten a los humanos convertir los recursos naturales en artefactos útiles y expresarse cultural y artísticamente. En el contexto del GPI, el valor de los servicios del capital humano, entendidos como las existencias de conocimientos y habilidades presentes en una población dada, “se manifiestan en forma de disposición a pagar (DAP) por el privilegio de vivir en comunidades más educadas, técnicamente capacitadas y culturalmente diversas” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 7-8). En este sentido, para no generar una doble contabilidad, este componente no incluye el beneficio privado de mayores salarios o de un aumento de la productividad, ni la reducción de los costos del delito o los beneficios de una menor desigualdad de ingresos, ya que todos estos ítems están contabilizados en otros componentes del GPI. En definitiva, este ítem intenta medir la externalidad positiva no capturada en otras partes de las

cuentas GPI. Estas externalidades pueden incluir, por ejemplo, el valor de una amplia gama de servicios culturales (festivales artísticos) y educativos (tutoría y mentoría) gratuitos, que están asociados a niveles más altos de logros educativos y diversidad cultural en una comunidad (Blomquist et al., 2009, p. 6)<sup>9</sup>. Otro subindicador incluido en KH, que no fue estimado para Uruguay por falta de datos, son las externalidades positivas de las personas que se desempeñan en un “trabajo verde”.

El **Capital social (KS)** se trata de las relaciones y la buena voluntad que se manifiestan a través de las personas que realizan servicios de valor para otros, como ser actividades de voluntariado y otras formas de trabajo no remunerado. También se incluyen otros subindicadores del capital social que abonan en la línea de valorar el tiempo de las personas. Dentro de este indicador se encuentra: el valor del trabajo no remunerado, el valor del tiempo libre/ocio y los servicios de internet no capturados en las transacciones de mercado. El trabajo no remunerado se puede presentar en distintas formas, como las tareas del hogar, el cuidado de los niños, el cuidado no familiar fuera del hogar, el trabajo voluntario en los vecindarios y comunidades, todos ellos sumamente relevantes para contar con una sociedad sana. El trabajo comprendido dentro de este componente corresponde a la red de seguridad informal de un país, la matriz social invisible de la que depende una economía de mercado saludable (Talberth, 2007).

La inclusión del valor del tiempo libre en la contabilidad del GPI ha generado algunas discrepancias, en algunos casos debido a su conexión dudosa con el bienestar (por ejemplo, el desempleo) o la actividad económica, por lo que conviene aclarar la fundamentación de esta inclusión. En primer lugar, parece claro que al menos una parte del tiempo de ocio se produce a expensas de la pérdida de salarios, lo que representa una compensación económica correctamente incluida en la contabilidad GPI. En segundo lugar, el disfrute del tiempo de ocio a menudo se produce a expensas de que otra persona asuma más deberes y realice horas extra en el trabajo o en el hogar, y esta reasignación del trabajo también cuenta como una forma de actividad económica. En tercer lugar, algunas horas de ocio son atribuibles al trabajo en el hogar y a las políticas de licencia de las empresas, por lo cual sería importante poder distinguir el origen de esas horas de ocio, de manera de contabilizar solamente las horas de ocio durante los días de trabajo. Tal como expresan Talberth y Weisdorf (2017), limitar la valoración del tiempo de ocio a esas horas durante los días de trabajo proporciona un mejor reflejo del intercambio económico real involucrado (la compensación), que si se incluyera el valor de todo el tiempo libre.

---

<sup>9</sup> En un estudio de DAP de hogares, a través de encuestas de preferencia declarada, Blomquist et al. (2009) midieron la magnitud de esta externalidad educativa y encontraron que el valor social de expandir el sistema excede sustancialmente el valor privado en aproximadamente un 50%, incluyendo costos de reducción de la delincuencia, más voluntariado y una mayor productividad para el trabajo doméstico (estos ítems están incluidos en otras cuentas del GPI).

La inclusión del valor de los servicios de internet, más allá del valor capturado por los pagos de estos servicios, está asociada a los beneficios que reciben las personas por el uso de internet. Mientras que los hogares pagan tarifas nominales por el uso de Internet, la mayoría de los sitios web no cobran una tarifa por su utilización (Google, Wikipedia, redes sociales, etc.). A pesar de eso, el servicio que proveen es extremadamente valioso para el bienestar económico de los hogares. En este sentido, se pueden considerar como ganancias para el consumidor el ahorro de tiempo por búsquedas más eficientes<sup>10</sup>, además de otros beneficios asociados con el capital social, principalmente porque “gran parte de este valor se genera mediante la creación de redes, la socialización, la organización y la diseminación del conocimiento que Internet y las aplicaciones de redes sociales hacen posible” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 7). Estas consideraciones fundamentan la inclusión del subindicador en el KS.

Los servicios del **Capital construido (KB)** incluyen el valor de los servicios que brindan los bienes de consumo duradero, la infraestructura vial (carreteras y calles), la infraestructura del agua (agua y saneamiento) y las mejoras en el hogar. El dinero gastado en estos rubros no es una buena medida del valor real que los consumidores reciben de ellos. Asimismo, es importante considerar cuánto tiempo dura el bien, dado que no se “consume” en un año y brinda servicios por un período más prolongado. Por esta razón, este indicador propone una metodología donde se valorizan los servicios del consumo de estos bienes para representar el valor de los servicios anuales que perciben las personas.

Los servicios ecosistémicos del **Capital natural (KN)** incluyen todas las funciones económicamente valiosas que brindan, como la provisión de alimentos, medicinas, regulación del clima, entre muchos otros. La forma de incorporar estos servicios a las cuentas del GPI ha sido objeto de debate desde las primeras estimaciones del GPI, entre los promotores y los detractores del indicador. Los puntos en discusión están asociados a qué componentes incorporar y en muchos casos, el método de cuantificación y valoración a utilizar. Al realizar la incorporación de estos servicios puede surgir la preocupación asociada a que los servicios de algunas tierras y cuerpos de agua no tienen nada que ver con la actividad económica y, por lo tanto, no deberían ser valorados. Es decir, estos servicios existen a pesar de, y no a causa de, la actividad económica, lo que implica que estarían impedidos por las restricciones (o atributos) definitorias del GPI. Sin embargo, en la mayoría de los países, los ecosistemas terrestres y acuáticos son gestionados de una u otra forma por entidades privadas o públicas con impactos predecibles y medibles en los servicios ecosistémicos que proporcionan estos

---

<sup>10</sup> En el estudio del economista Hal Varian, se estima que en base al ahorro de tiempo, por ejemplo debido a búsquedas más eficientes, un usuario de Internet típico recibe alrededor de USD 500 como beneficio de excedente del consumidor por año (The Economist, 2013). En el estudio Brynjolfsson y Oh (2012) encontraron que el valor de los bienes y servicios de Internet gratuitos ascendía a USD 740 por usuario por año en los EE.UU.

hábitats. Dicha gestión conlleva costos económicos reales de mantenimiento, programas de conservación, restauración (ecológica) y mejora, provisión de accesos recreativos, y otros indirectos que son los costos de oportunidad de desarrollos no realizados en esas zonas. En el GPI 2.0 se propone contabilizar solamente los servicios de las áreas protegidas, ya que el establecimiento y manejo de estas áreas está directamente relacionado, de una u otra forma, con las inversiones de conservación. En futuros estudios de GPI se debería continuar profundizando en la valoración de este componente, para contar con estimaciones más precisas de los servicios ecosistémicos anuales generados por las reservas de capital natural, por ejemplo a través del establecimiento espacial de vínculos concretos entre los servicios prestados y los beneficiarios (Bagstad et al., 2014).

El componente de desutilidad está asociado con una variedad de condiciones indeseables, de tendencias y externalidades experimentadas por una población determinada, o que son transmitidas al resto del mundo o a las generaciones futuras. En esta categoría se encuentran la degradación del capital natural, los costos de la polución, los costos sociales de la actividad económica y el costo del riesgo y la incertidumbre. En términos de bienestar actual, todos estos ajustes parecen estar justificados dada la desutilidad que generan para aquellos que se preocupan y están dispuestos a pagar (DAP) para evitar estas pérdidas.

El indicador de **Costos de la polución (POL)** incorpora los costos de cinco categorías de polución: contaminantes del aire, emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación del agua, residuos sólidos y contaminación acústica. Para valorizar la contaminación del aire, se utilizó información provista por el Banco Mundial que se basa en el costo de las emisiones de un contaminante del aire, denominado PM2.5. Para la contaminación por GEI, se utilizó el enfoque de asignar un costo social del carbono. Con respecto a la contaminación del agua, que es uno de los activos ambientales más valiosos, los costos están asociados a la DAP de la sociedad para limpiar las aguas deterioradas y restaurarlas a sus niveles de calidad naturalmente altos. Por último, el componente de residuos sólidos está asociado a los costos externos generados para la gestión de los desechos. La contaminación acústica no fue estimada en este trabajo por falta de datos.

Los **Costos sociales de la actividad económica (SC)** se miden a través de los costos de la falta de vivienda, los costos del subempleo, los costos del crimen, los costos de los desplazamientos y los costos de accidentes de vehículos. El crimen tiene un gran impacto económico en la sociedad. Entre sus costos más evidentes se destacan los costos de las pérdidas de vidas, la pérdida de propiedad, y de forma más indirecta los costos psicológicos, asociados con miedos y traumas que, además de sus costos directos, pueden reflejarse en forma de oportunidades perdidas. También existen otros gastos

defensivos en alarmas, cerraduras y todo tipo de dispositivo de seguridad que las personas no comprarían de no ser por el crimen<sup>11</sup>.

Los costos de desplazamiento tienen su justificación en el aumento del tiempo que las personas deben utilizar para trasladarse a sus lugares de trabajo, debido al aumento del tráfico y las congestiones, lo cual contribuye negativamente al bienestar. Con respecto al costo de los accidentes automovilísticos, el daño y la pérdida económica como resultado de los accidentes representan un costo real para la sociedad actual. En este sentido, existen costos relacionados a las muertes y lesiones de las personas, que representan costos asociados a la duración de la incapacidad, a la pérdida de sueldo, gastos legales, médicos, hospitalarios y funerarios y los costos de administración de seguros. Otro costo asociado es la pérdida de propiedad, pero resulta difícil cuantificar su totalidad por problemas de subreporte. Con respecto a la falta de vivienda, es una condición social claramente indeseable, que en cierta medida es resultado de fallas en el mercado de la vivienda que no han podido corregirse. El ajuste se basa en cuantificar las personas en esta situación, combinando con el costo social por el uso de servicios de refugios y otros servicios públicos que son utilizados por las personas sin hogar (ej. Culhane, 2008).

En cuanto al subempleo, se trata de un concepto más inclusivo que el desempleo, ya que hace referencia a aquellas personas que están desempleadas crónicamente, desanimadas (abandonaron la búsqueda de trabajo), a tiempo parcial involuntario (preferirían un trabajo a tiempo completo pero no pueden encontrarlo) o limitadas por otros factores. Para este trabajo se tomó como definición amplia de subempleo a toda persona que trabaja menos de 40 hs semanales y desea trabajar más. Esta definición incluye a los desempleados, que es toda persona que durante el período de referencia (del censo) no está trabajando por no tener empleo, que lo busca activamente y que está disponible para empezar a trabajar. Cuando existe una situación de subempleo (oportunidades de trabajo limitadas) la sociedad también paga un precio, dado que estas circunstancias pueden llevar a problemas como la frustración, el suicidio, la violencia, el crimen, las enfermedades mentales o el alcoholismo y otras sustancias. El GPI valora cada hora de subempleo (el número de horas no provistas para los trabajadores limitados) como un costo, así como se mencionó anteriormente que cada hora de tiempo libre se considera un beneficio. Una hora de tiempo libre es un objetivo deseable, mientras que una hora de subempleo es una carga (Talberth, 2007).

La **Degradación del capital natural (DKN)** es medida a través de los siguientes ítems: los costos de la conversión de tierras, costos de reemplazo de energía no renovable, costos de reemplazo por agotamiento del agua subterránea y pérdidas de productividad debido a la erosión del suelo. Es importante señalar que los autores afirman que se debería “excluir este ajuste por completo si la

---

<sup>11</sup> Estos últimos están contabilizados en el componente de gastos defensivos.



conexión con el bienestar actual no se puede establecer con mayor firmeza” (Talberth y Weisdorf, Apéndice A, p. A-12). Considero que si bien estos componentes son muy relevantes para un país, en su mayoría están más asociados a la sostenibilidad que al bienestar, por lo que puede resultar más adecuado contabilizar esta dimensión como parte de un ajuste futuro de riesgo e incertidumbre (RU), aunque aún existe una discusión abierta al respecto. En el apartado “Propuestas de mejora para el GPI 2.0” del capítulo 6 se reflexiona acerca de este punto. Considerando la dificultad conceptual de establecer una conexión entre estos puntos y el bienestar, sumado a que algunos de los impactos de estos componentes también quedan recogidos en otros indicadores, en esta versión no se incluyó este componente<sup>12</sup>.

El componente **Pérdidas de bienestar por el riesgo y la incertidumbre (RU)** está asociado a la DAP o DA de una sociedad para reducir los riesgos económicos asociados, por ejemplo, al cambio climático, a la dependencia comercial u otros, los cuales alimentan la volatilidad económica o pueden representar una gran carga de costos para las generaciones futuras. En este sentido, como ejemplo, aquellas naciones que son pequeñas islas posiblemente tengan economías de alto riesgo por las inundaciones que enfrentan como consecuencia del aumento del nivel del mar. Por tanto, se podría ajustar la contabilidad del GPI con un factor de ponderación, muy similar al de la desigualdad, que se base en la prevalencia de una serie de factores de riesgo para los cuales se pueden asignar valores de DAP/DA. De todas formas, este componente no ha sido calculado para el GPI 2.0 en Talberth y Weisdorf (2017)<sup>13</sup>, quedando planteado para futuros trabajos y para el refinamiento del indicador, por lo cual tampoco se estimó en el presente trabajo.

### **Antecedentes**

Desde el punto de vista de la aplicación, en los últimos 30 años se han completado estimaciones del GPI a múltiples escalas, a nivel global (Kubiszewski et al., 2013), a nivel de países (ver tabla 2) y a nivel regional (ver en *Anexo C*, tabla 1.C). Si bien todos estos estudios reproducen los elementos centrales de la metodología original, también reflejan una amplia divergencia en algunos detalles importantes, por ejemplo, aquellos que incluyen el costo social de las emisiones de carbono o no, la asignación de valor a los beneficios indirectos de la educación superior o la inclusión del endeudamiento externo neto. Se realizaron estimaciones de indicadores alternativos del bienestar económico de la familia del ISEW/GPI para 26 países. Recientemente en Alemania, el NWI ha sido incorporado en el compendio de datos que provee la Agencia Federal del Medio Ambiente, que se publican periódicamente (Held et al., 2018), lo cual es un avance importante en el nivel nacional. Repasando los países que cuentan con el GPI, queda en evidencia que su utilización aún no se ha

---

<sup>12</sup> En el capítulo 6 se discute sobre el impacto de la no inclusión de este componente en las estimaciones realizadas.

<sup>13</sup> Tampoco se avanzó en la discusión de posibles métodos de evaluación.

difundido en numerosos países, especialmente en el mundo en desarrollo. En América Latina, el GPI solo se ha estimado para Chile (Castañeda, 1999) y Brasil (Andrade y García, 2015).

Los primeros estudios del ISEW fueron realizados a principios de la década de 1990 y sus resultados tuvieron características similares en los países estudiados: mientras que el PIB per cápita aumentaba casi constantemente, los niveles del ISEW per cápita se estancaron o comenzaron a disminuir a mediados de la década de 1970 o a comienzos de la década de 1980. Fue sobre la base de estos resultados empíricos que Max-Neef (1995) formuló su "hipótesis de umbral"<sup>14</sup>, la cual establece que el crecimiento de la actividad económica (medido por el PIB) contribuye al bienestar humano sólo hasta cierto punto, el "punto de umbral", después del cual el crecimiento económico adicional tiene un impacto negativo sobre el bienestar (según lo medido por el ISEW). Es decir, los efectos secundarios de la expansión económica tienen mayores costos que beneficios. Los estudios más recientes (a finales de los 90 y posteriores) que calcularon tanto el ISEW como el GPI, parecen confirmar la hipótesis de Max-Neef, aunque hay algunas excepciones, como Francia, Polonia y, en menor medida, Bélgica. De acuerdo a los resultados obtenidos, según Dietz y Neumayer (2006), el método utilizado para cuantificar la pérdida acumulada de capital natural y sus servicios ecosistémicos, prácticamente aseguró que se cumpla la "hipótesis del umbral". En el *Anexo 1-C* se detallan los casos de países donde se registraron mayores avances en el uso del GPI (o indicador de su familia), de los cuales algunos se pueden considerar casos de éxito en la aplicación del indicador.

A nivel regional, durante los últimos 10 años ha aumentado el interés en la compilación del ISEW o GPI, con estimaciones realizadas a nivel de estados, provincias y ciudades. Se realizaron estudios en 10 países en total, con aplicación en más de 50 regiones (estados, provincias y ciudades). El mayor avance en la incorporación oficial del GPI se dió en algunos estados de los Estados Unidos que han incorporado oficialmente el GPI como instrumento de análisis y de reportes regulares de resultados (Bagstad et al., 2014).

A pesar de los desarrollos en todos los niveles, hasta la actualidad el ISEW y el GPI no han podido tener un impacto sustancial o consistente en la formulación de políticas dentro de Europa (Bleys y Whitby, 2015). En gran medida los estudios han sido realizados por el interés personal de investigadores académicos o por necesidades prácticas de think tanks, las cuales desean proporcionar una alternativa empírica al PIB. El trabajo de Bleys y Whitby (2015) explora una serie de barreras y oportunidades que enfrentan las medidas alternativas de bienestar económico, mientras que Bagstad et al. (2014) proporcionaron una revisión exhaustiva de los problemas metodológicos

---

<sup>14</sup> En este trabajo no se podrá verificar si para Uruguay se cumple la "hipótesis del umbral" debido a que el período de tiempo analizado es muy breve.

del GPI que debían abordarse, proponiendo una lista de recomendaciones y modificaciones que forman parte de la nueva versión del indicador.

**Tabla 2.** Descripción general de los estudios ISEW y GPI a nivel nacional.

País	Publicación (más reciente)	Período	Método
Alemania	Held et al. (2018)	1991 - 2014	NWI
Australia	Lawn (2013b)	1962 - 2010	GPI
Austria	Stockhammer et al. (1997)	1955 - 1992	ISEW
Bélgica	Bleys (2009)	1970 - 2007	ISEW
Brasil	Andrade y García (2015)	1970 - 2010	GPI
Chile	Castaneda (1999)	1965 - 1995	ISEW
China	Wen et al. (2008a)	1970 - 2005	GPI
Corea del Sur	Feeny et al. (2013)	1970 - 2005	GPI
EE.UU.	Talberth et al. (2007)	1950 - 2004	GPI
<b>EE.UU.</b>	<b>Talberth y Weisdorf (2017)</b>	<b>2012 - 2014</b>	<b>GPI 2.0</b>
Escocia	Hanley (1999)	1980 - 1993	ISEW
Finlandia	Hoffrén (2001)	1967 - 2010	ISEW y GPI
Francia	Nourry (2008)	1960 - 2002	ISEW y GPI
Gales	Matthews (2003)	1990 - 2000	ISEW
Grecia	Menegaki y Tsagarakis (2015)	2000 - 2012	ISEW
Holanda	Bleys (2007)	1971 - 2004	ISEW
India	Lawn (2008)	1987 - 2003	GPI
Italia	Armiento (2016)	1960 - 2013	SWI
Japón	Hayashi (2015)	1975 - 2008	GPI
Nueva Zelanda	Forge et al. (2008)	1970 - 2005	GPI
Polonia	Gil y Sleszynski (2003)	1980 - 1997	ISEW
Portugal	Beca y Santos (2014)	1960 - 2010	ISEW
Reino Unido	Jackson (2004)	1950 - 2002	MDP
Singapur	Delang y Yu (2015)	1968 - 2010	GPI
Suecia	Jackson y Szymne (1996)	1950 - 1992	ISEW
Tailandia	Clarke e Islam (2005)	1975 - 1999	ISEW
Vietnam	Hong et al. (2008)	1992 - 2004	GPI

Fuente: Posner y Costanza (2011) y Bleys y Whitby (2015), adaptado y actualizado en este trabajo

Indicadores con variaciones respecto del ISEW/GPI:

SWI = *Sustainable Welfare Index*  
MDP = *Measure of Domestic Progress*  
NWI = *National Welfare Index*

### **Principales críticas al GPI**

Las críticas del indicador que se mencionan a continuación aplican a la versión del GPI original o 1.0. El GPI en su versión 2.0 recoge cada una de las críticas que se detallan como insumo y provee respuestas en busca de superar las objeciones. Desde la formulación del indicador, el GPI ha sido objeto de críticas de diversos investigadores, que apuntan principalmente a problemas de robustez y consistencia (Neumayer, 1999; Lawn, 2003, 2005; Dietz y Neumayer, 2006; Clarke, 2007; Talberth et al., 2007; Harris, 2007; Neumayer, 2010; Clarke y Lawn, 2008; Kubiszewski et al., 2013; Brennan, 2013). A continuación se desarrolla una breve explicación de cada crítica.

Marco teórico: de acuerdo a Talberth y Weisdorf (2017), a lo largo de la historia del indicador, aquellos que trabajaron en el marco del GPI 1.0 no alcanzaron una definición precisa del indicador. Según los autores nunca hubo un consenso claro sobre cómo se define la métrica, para qué sirve y qué arquitectura básica debería tener para organizar sus diversos componentes. En esta línea, sostienen que desde su inicio el índice se ha definido de diversas maneras: (1) un índice de bienestar económico sostenible, alineado con la noción de ingreso máximo sostenible definido por Hicks (1946); (2) una medida de bienestar social experimental basada en el concepto de ingreso psíquico neto según lo establecido por Fisher (1906); (3) una colección "algo ad hoc" de indicadores que brindan información útil sobre el bienestar actual y la sostenibilidad, y que no se reflejan actualmente en las cuentas nacionales de ingresos y productos (Hanley et al., 1999)<sup>15</sup>. Estas diferencias generaron diversas representaciones matemáticas del índice, así como algunas diferencias en el tratamiento de algunos componentes (ej. el gasto público). Ante la interrogante "para qué sirve" el GPI y cuál es su alcance, los principales impulsores del uso de esta métrica sostenían que el GPI era un indicador de bienestar económico de la población y un indicador de sostenibilidad. Dietz y Neumayer (2006) fueron los principales detractores de este concepto. En esta línea, Neumayer (1999) afirma que hay componentes del bienestar actual que tienen un vínculo aparentemente escaso con la sostenibilidad a largo plazo. La definición precisa del GPI 2.0 resultó crucial para zanjar algunos de los problemas del indicador en términos de la estandarización del marco teórico, elección de componentes y métodos de valuación. Tal como se detalló anteriormente en el marco teórico, este asunto fue resuelto acotando el indicador solamente al bienestar económico, quedando descartado el enfoque de sostenibilidad.

Elección de componentes: la crítica más importante es que el GPI 1.0 era arbitrario con respecto a los componentes que incluía o que implícitamente excluía para la estimación del bienestar (Neumayer, 1999). Por ejemplo se criticaba el hecho de que excluyera dimensiones importantes del bienestar económico, como los servicios derivados del capital humano y del capital social. En la práctica, esta crítica estuvo asociada a que existieron diferencias de criterio (debido al marco teórico y su interpretación) y de inclusión de indicadores, que generaron cierta heterogeneidad en las estimaciones, provocando una gran dificultad o imposibilidad en la comparación de resultados entre países. En definitiva, la arbitrariedad estaba asociada a la existencia de cierta subjetividad en la inclusión de nuevos componentes por parte de los formuladores del GPI.

Fuentes de datos: la disponibilidad de datos es uno de los puntos que genera mayores dificultades para el cálculo del GPI, ya que se precisa una gran cantidad de información de las dimensiones económica, social y ambiental, que en muchos casos no existe o no está sistematizada. La dificultad

---

<sup>15</sup> Trabajo citado de Talberth y Weisdorf (2017).

en la obtención de datos derivó en la necesidad de realizar supuestos para poder calcular algunos componentes. Esto generó divergencias entre las aplicaciones que se han realizado del GPI. Por lo general este problema se agrava en los países en desarrollo, así como en los estudios a nivel regional.

*Métodos de valoración:* Una de las principales críticas del GPI 1.0 hacía referencia al uso de costos acumulativos en el tiempo para algunos componentes ambientales, por ejemplo el costo de degradación de la tierra de cultivo, las pérdidas de humedales y el daño ambiental de largo plazo. Este punto ya fue resuelto en el GPI 2.0. Por otra parte, también existían algunas críticas asociadas al método de valoración de algunos componentes. En este sentido, la dificultad se encuentra asociada a que en muchos casos no existe una transacción de mercado, por lo cual no hay precios de referencia para la valuación.

Por último, es importante resaltar que aún no existen críticas (al menos documentadas) del GPI 2.0, dado que su publicación es muy reciente. Se podría aventurar que posiblemente los puntos 3 y 4 aún tengan cuestiones por resolver. Con respecto a las fuentes de datos, la única forma de asegurar una disponibilidad total es que el indicador comience a implementarse, ya sea de forma voluntaria u obligatoria, de forma extensiva a nivel mundial, logrando posicionarse como herramienta para medir el bienestar económico en cada país o región. En cuanto a los métodos de valuación, en esta nueva versión se levantaron las críticas mencionadas, pero se reconoce que la versión 2.0 aún es una experiencia piloto, en algunos casos con nuevas propuestas de métodos de valuación alternativos, en los que será necesario continuar profundizando para culminar en su estandarización final. En este trabajo se presentan algunas críticas al GPI 2.0 con el fin de contribuir a la mejora del indicador.

### **3.b Contexto en Uruguay**

Tras la crisis económica de 2002 y su recuperación a partir de 2003, Uruguay ha tenido un crecimiento del PIB real en el período 2006-2013 a una tasa promedio anual de 5,4%. Durante el mismo período, el PBI real per cápita creció a una tasa anual promedio de 5,07%. Este período de bonanza ha permitido la financiación de planes sociales, los cuales generaron reducciones significativas en el desempleo, la pobreza y la indigencia, y mejoras en la distribución del ingreso.

Con respecto a los indicadores sociales más comunes, la distribución del ingreso medida por el Índice de Gini pasó de 0,459 en 2006 a 0,405 en 2013, consolidándose una tendencia a la baja. Para el caso de la pobreza y la indigencia de personas, también se registraron tendencias positivas. Para el primero, se registró una disminución de la tasa de 39,9% en 2004 a 9,4% en 2016. Para el segundo, la disminución fue de 4,7% en 2004 a 0,2% en 2016<sup>16</sup>. Asimismo, en el mercado de trabajo se registró un aumento de la tasa de empleo, que pasó de 54,1 en 2006 a 59,5 en 2013, y por otra parte, un

---

<sup>16</sup> Fuentes: INE, Informe OPP (2015), Informe MIDES.

aumento del salario real promedio de los trabajadores dependientes, que se incrementó un 34,2% entre 2006 y 2013<sup>17</sup>.

Como aspectos sociales negativos, uno de los principales focos de preocupación en la sociedad está asociado a la tasa de crímenes y su incremento en el tiempo. En el período 2006-2013, la cantidad total de crímenes denunciados se incrementó a una tasa promedio anual de 0,6%, mientras que para el caso de los homicidios la tasa de crecimiento promedio anual fue de 4,4%<sup>18</sup>. Otro aspecto que ha tomado notoriedad y ha ganado terreno a nivel nacional es la siniestralidad, principalmente por su impacto en las personas. Entre el 2006 y el 2013, se han incrementado los fallecidos por siniestros a una tasa promedio anual del 4,3%, mientras que la cantidad de heridos lo hizo a una tasa promedio anual de 5,6%<sup>19</sup>. Estos aspectos reflejan focos de preocupación y desafíos a atender en la dimensión social.

En el marco del desarrollo sostenible al que apunta el país, es necesario considerar las condiciones y tendencias en las tres grandes dimensiones: económica, social y ambiental. Esto implica que se debe concebir el desarrollo económico del país, teniendo especial cuidado en el impacto que este genera en el medio ambiente, así como la contribución que se realiza a la erradicación de la pobreza y de la desigualdad. En Uruguay, una de las premisas existentes es que el bienestar y la prosperidad están estrechamente vinculados a la apropiada gestión y uso de los recursos naturales.

En Uruguay, un país pequeño y de economía abierta, las exportaciones han jugado un rol muy importante como motor de la actividad económica. Las exportaciones principalmente provienen de sus sectores agropecuarios, siendo los más relevantes la agricultura, la ganadería y la forestación. Por ejemplo, la carne vacuna ha constituido históricamente el principal sector de exportación, pero en los últimos años otras actividades agrícolas como la soja, se han incrementado en términos de volumen y valor de las exportaciones.

La dotación de recursos naturales permite la producción agropecuaria en forma competitiva en más del 90% del territorio nacional (PNUD, 2011), siendo este uno de los factores que llevan al sector agropecuario a ser uno de los motores del crecimiento y desarrollo del país (GEO, 2008). En este sentido, tal como lo expresa PNUMA (2015) “dada la alta dependencia de la economía del país de los recursos naturales, una producción que realice un uso responsable, sustentable, y que preserve el medio ambiente se transforma en una necesidad”. Las implicancias de esta premisa son muy grandes para nuestro país, y más aún cuando se observa que “cerca del 80% de las exportaciones uruguayas dependen de sectores intensivos en el uso de recursos naturales” (PNUMA, 2015). En términos

---

<sup>17</sup> Fuentes: elaboración propia en base a datos del INE y del Instituto de Economía.

<sup>18</sup> Fuentes: elaboración propia en base a datos del Ministerio del interior.

<sup>19</sup> Fuentes: elaboración propia en base a datos de UNASEV.

ambientales, los principales focos de preocupación y desafíos que se presentan en PNUMA (2015) son: la contaminación del agua, la generación de residuos, la extinción de especies y la erosión del suelo.

En términos de marco legal y regulaciones, el artículo 47 de la Constitución declara de interés general la protección del entorno natural e indica que “las personas deberán abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación grave del medio ambiente”. A pesar de ello, si bien se ha trabajado en el fortalecimiento institucional del Gobierno, reestructurando y fortaleciendo las capacidades de diversos organismos públicos, aún persisten algunos problemas (PNUMA, 2015).

A través del análisis de situación actual del país en las tres dimensiones, con la información disponible previo a la estimación del GPI, a priori no era posible concluir si los efectos secundarios de la expansión de la actividad económica medido por el PIB, habían generado un impacto neto positivo o negativo en el bienestar de la población. Esta situación enfatiza la necesidad de contar con un instrumento para la medición del bienestar que aborde de forma holística sus diferentes componentes. El cálculo del GPI puede servir para arrojar mayor claridad, permitiendo realizar una mejor evaluación de los efectos de la actividad económica sobre las dimensiones económica, social y ambiental.

#### **4. Hipótesis**

En base a la literatura teórica y empírica reseñada y al contexto de Uruguay, se plantean las siguientes hipótesis para el período de estudio:

**H1)** En el período 2006-2013 la actividad económica (medida por el PIB) y el bienestar económico del país (medido por el GPI) evolucionaron en conjunto.

**H2)** En el período 2006-2013 el crecimiento de la actividad económica está acompañado del aumento de los costos sociales y ambientales medidos en el GPI.

#### **5. Metodología**

La arquitectura de las cuentas del GPI para Uruguay se compuso de 3 componentes, que cuentan con 11 indicadores de las dimensiones económica, social y ambiental. Estos indicadores surgen de la estimación de los subindicadores que los conforman, compuestos por alrededor de 65 variables a estimar según los métodos de cálculo establecidos y más de 400 métricas individuales (datos en bruto). Un meta-principio clave incorporado en el GPI a través de los diferentes subindicadores que

cuantifican el progreso en cada dominio, es "que las necesidades sociales, ambientales y económicas deben satisfacerse en equilibrio entre sí para lograr resultados sostenibles a largo plazo"<sup>20</sup>.

La información asociada a cada indicador se presenta en la tabla 3. La información se ordena en una estructura de agregación de tres niveles: el nivel 1 corresponde a los tres componentes principales; el nivel 2 corresponde a los once indicadores estimados, distribuidos por componente; y el nivel 3 corresponde a los veintisiete subindicadores, distribuidos por indicador. Para cada indicador y subindicador se expone su contribución al GPI y el método de cálculo utilizado.

**Tabla 3.** Indicadores y subindicadores, contribución y métodos de cálculo

Indic.	Indicadores y subindicadores	Cont.	Métodos de cálculo
	<b>Bienestar basado en el consumo de mercado</b>		<b><math>U((HBE-DEFR-HI)*INQ+PP)</math></b>
<b>HBE</b>	<b>1. Gastos de presupuesto de los hogares</b>	+	Componentes del Gasto de consumo final de los hogares e IPSFLH que contribuyen positivamente al bienestar
<b>DEFR</b>	<b>2. Gastos defensivos e indeseables</b>	-	<b>2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5</b>
	2.1. Costos de atención médica	-	(Servicios sociales y de salud) x 25%
	2.2. Costos de pérdidas y desperdicios de comida	-	Monto de las pérdidas y desperdicio de alimentos
	2.3. Bienes neutrales para el bienestar	-	[(Bienes DEFR25) x 25%] + [Bienes DEFR10 x 10%]
	2.4. Seguros (por robo y accidentes de tránsito)	-	(Primas cobradas por aseguradoras por robo y accidentes) - (Siniestros devengados por robo y accidentes)
	2.5. Seguridad del hogar	-	Adquisición de bienes y servicios proporcionados por empresas de seguridad
<b>HI</b>	<b>3. Inversiones del hogar</b>	-	<b>3.1 + 3.2 + 3.3</b>
	3.1. Consumo de bienes duraderos	-	Gasto de consumo final de los hogares e IPSFLH en bienes duraderos
	3.2. Costos de reparación y mantenimiento de hogares	-	Gastos de consumo final de los hogares e IPSFLH en reparaciones y mantenimiento de equipos y accesorios
	3.3. Educación superior y vocacional	-	(Servicios de enseñanza) x (% gastos en educación superior y vocacional)
<b>INQ</b>	<b>4. Ajuste por desigualdad</b>	-	$(HBE-DEFR-HI) - [(HBE-DEFR-HI) \times (\text{Índice de Distribución del Ingreso})]$
<b>PP</b>	<b>5. Provisión de bienes y servicios públicos</b>	+	(Gastos de consumo final del gobierno general no defensivos)
	<b>Servicios del capital</b>		<b><math>U(\\$ (KH+KS+KB+KN))</math></b>
<b>KH</b>	<b>6. KH - servicios del capital humano</b>	+	<b>6.1</b>
	6.1. Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior	+	(Cantidad de personas graduadas con Licenciatura) x (Valor de la externalidad positiva de cada persona con educación terciaria en Uruguay)
<b>KS</b>	<b>7. KS - servicios del capital social</b>	+	<b>7.1 + 7.2 + 7.3</b>
	7.1. Valor del tiempo libre	+	(Cantidad de hs anuales de ocio en días de trabajo) x (Salario medio real por hora de trabajo)
	7.2. Valor del trabajo no remunerado	+	(Cantidad de hs anuales dedicadas a trabajo no remunerado) x (Salario medio real por hora de trabajo)
	7.3. Servicios de internet	+	(Cantidad de personas con acceso a internet en sus hogares) x (Excedente del consumidor por uso de servicios gratuitos de internet)
<b>KB</b>	<b>8. KB - servicios del capital construido</b>	+	<b>8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4</b>

<sup>20</sup> Ver cita en Talberth (2007, p. 4). La frase es tomada del resumen de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) de la Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro.



	8.1. Valor de la infraestructura de transporte	+	(Valor del stock de infraestructura neta de depreciación) x (7,5% para representar el valor de los servicios anuales prestados)
	8.2. Valor de la infraestructura del agua	+	(Valor del stock de infraestructura neta de depreciación) x (7,5% para representar el valor de los servicios anuales prestados)
	8.3. Servicios del capital de los hogares	+	20% x [(Stock inicial de los últimos 8 años de gastos en indicadores HI 3.1, 3.2 y 3.4 con depreciación anual de 12,5%) + (Stock del año corriente de gastos en indicadores HI 3.1, 3.2 y 3.4)]
	8.4. Ahorros e inversiones en capital	+	Ahorro bruto sector privado (FBKF)
<b>KN</b>	<b>9. KN - servicios del capital natural</b>	<b>+</b>	<b>9.1 + 9.2</b>
	9.1. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Terrestres protegidos (SNAP)	+	(Km2 de ecosistemas terrestres incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas) x (Valor económico de los servicios ecosistémicos)
	9.2. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Marinos protegidos (SNAP)	+	(Km2 de ecosistemas marinos incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas) x (Valor económico de los servicios ecosistémicos)
	<b>Costos sociales y ambientales</b>		<b>dU(POL+SC+DKN+RU)</b>
<b>POL</b>	<b>10. Costos de la polución</b>	<b>-</b>	<b>10.1 + 10.2 + 10.3 + 10.4</b>
	10.1. Contaminación del aire	-	(Costo de muertes prematuras por contaminación de aire por PM2.5)
	10.2. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	-	(Emisiones netas de GEI en toneladas) x (Costo social por tonelada de GEI emitida)
	10.3. Contaminación del agua	-	(km2 de aguas deterioradas) x (valor del servicio ecosistémico del punto 9.2 KN)
	10.4. Residuos sólidos	-	(Costo de gestión de residuos por habitante por año) x (Cantidad de residuos sólidos generados por habitante por año)
<b>SC</b>	<b>11. Costos sociales de la actividad económica</b>	<b>-</b>	<b>11.1 + 11.2 + 11.3 + 11.4 + 11.5</b>
	11.1. Costos de la falta de vivienda	-	(Promedio anual de personas sin hogar) x (Costo social por persona en situación de calle)
	11.2. Costos del subempleo	-	(Cantidad de hs no provistas por trabajador limitado: desempleo y subempleo) x (Valor hora promedio del trabajo)
	11.3. Costos del crimen	-	(Costo directo del crimen [gastos asociados + valor de la propiedad robada + costo de salud y pérdida de vidas]) + (Costos indirectos [gastos defensivos para prevenir o evitar el delito])
	11.4. Costos de los desplazamientos	-	(Costo del vehículo) x (Porcentaje de uso del vehículo para ir a trabajar) + (Costo del transporte público) x (Porcentaje de uso del vehículo para ir a trabajar) + (Costo del tiempo de viaje al trabajo usando el valor hora promedio del trabajo)
	11.5. Costos de accidentes de vehículos	-	(Costos como consecuencia de siniestros, incluidos los daños a la propiedad, la atención médica, las muertes y lesiones) + (Costos indirectos, incluidos los salarios perdidos, la pérdida de producción doméstica y gastos en anticipación de accidentes)
<b>DKN</b>	<b>12. Degradación del capital natural</b>	<b>-</b>	<i>No estimado</i>
<b>RU</b>	<b>13. Pérdidas de bienestar por riesgo e incertidumbre</b>	<b>-</b>	<i>No estimado</i>

Dada la gran cantidad de variables, métricas, fuentes de datos e información utilizada, el detalle se presenta en el Anexo 2 de este trabajo, desagregado por cada indicador y subindicador. En el anexo

también se detallan, cuando corresponde, las notas metodológicas, criterios de valuación y supuestos asociados a la construcción y estimación de cada indicador y subindicador.

A continuación se presentan aspectos metodológicos generales del trabajo:

- **Año base:** el GPI fue estimado en pesos constantes del año 2005, de forma de poder evidenciar la evolución del indicador en términos reales. Esta decisión responde a que el Banco Central del Uruguay (BCU) dispone de series de tiempo que fueron ampliamente utilizadas en este trabajo con año base 2005, como ser el PIB y los Cuadros de Oferta y Utilización (COU). Para los casos en que fue necesario ajustar los precios al año base, se utilizó el Índice de Precios Implícitos (IPI) del PIB (publicado por BCU), el Índice de Precios al Consumo (publicado por Instituto Nacional de Estadística, INE) y el Índice Medio de Salarios (publicado por INE), según corresponde. En el anexo, para cada indicador, se detalla el índice utilizado. Además, para los casos en que se utilizó el IPI PIB, se realizó un análisis de sensibilidad utilizando el IPI del Gasto de Consumo de los Hogares, dada la relación del indicador con el consumo.
- **Precios de mercado y no de mercado:** para los indicadores que están asociados al consumo de bienes y servicios de mercado, se utilizaron los precios de mercado como proxys de la DAP de la sociedad. Los indicadores asociados a servicios ecosistémicos (SE) del capital natural se valoraron a precios que no son de mercado, dado que ocurren principalmente fuera del mismo. La valoración de estos servicios es una cuestión compleja, dado que existen funciones que brindan los ecosistemas que no tienen un sustituto en el mercado que permita una valoración con estos criterios. Además, es posible que existan funciones de los SE que aún no se conocen y por tanto no se valoran.
- **Salario real:** para los indicadores que incluyen como variable dentro de sus formas de cálculo el valor-hora de cada persona, se utilizó el salario real promedio por hora de mercado.

## 6. Resultados

**Nota:** los valores monetarios presentados en este apartado están expresados en pesos constantes del 2005, en adelante “\$” para simplificar la lectura.

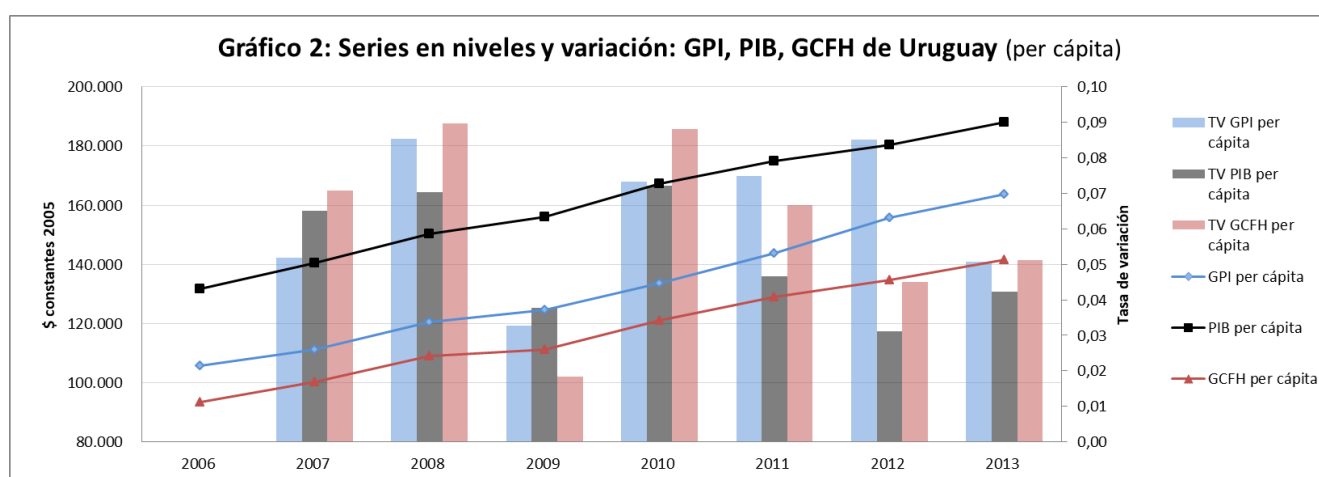
A continuación se presenta la tabla 4 de resultados de la estimación del GPI para el período 2006-2013, desagregado por componentes e indicadores. Todos los montos están expresados en pesos constantes del año 2005. Los valores que representan ajustes de contribución positiva al GPI son de color negro, mientras que los valores de los ajustes de contribución negativa son de color rojo.

**Tabla 4.** Resultados de la estimación del GPI per cápita

Ind.	Indicador/subindicador	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Bienestar basado en el consumo de mercado</b>									
HBE	Gastos de presupuesto de los hogares	81.525	87.564	96.118	97.790	107.137	114.340	119.879	126.365
DEFR	Gastos defensivos e indeseables	12.127	12.632	12.873	13.273	13.964	14.924	15.195	15.194
	Costos de atención médica	1.499	1.565	1.455	1.477	1.501	1.478	1.455	1.451
	Costos de pérdidas y desperdicios de comida	1.392	1.264	1.288	1.325	1.299	1.962	1.909	1.841
	Bienes neutrales para el bienestar	8.798	9.199	9.559	9.772	10.127	10.691	10.912	11.017
	Seguros (robo y accidentes)	370	448	383	448	515	504	578	525
	Seguridad del hogar	67	156	187	250	520	289	341	360
HI	Inversiones del hogar	7.271	8.446	9.822	8.697	11.573	13.913	14.618	14.934
	Consumo de bienes duraderos	6.754	7.873	9.182	8.028	10.840	13.126	13.799	14.061
	Costos de reparación y mantenimiento de hogares	234	255	287	310	372	416	427	472
	Educación superior y vocacional	283	318	353	359	361	372	392	401
INQ	Ajuste por desigualdad	21.624	23.155	25.167	25.412	26.215	25.431	23.803	26.754
PP	Provisión de bienes y servicios públicos	12.355	12.794	13.710	13.979	14.120	14.692	15.395	16.186
<b>Bienestar total basado en el consumo de mercado</b>		<b>52.859</b>	<b>56.125</b>	<b>61.967</b>	<b>64.387</b>	<b>69.506</b>	<b>74.763</b>	<b>81.657</b>	<b>85.669</b>
<b>Servicios del capital</b>									
KH	KH - servicios del capital humano	1.221	1.348	1.525	1.815	1.899	1.991	2.116	2.185
	Externalidades positivas de la educación superior	1.221	1.348	1.525	1.815	1.899	1.991	2.116	2.185
KS	KS - servicios del capital social	44.716	47.401	50.056	50.111	51.473	52.355	52.511	52.614
	Valor del tiempo libre	8.233	9.458	10.372	9.859	9.374	9.295	9.252	8.707
	Valor del trabajo no remunerado	36.321	37.752	39.408	39.859	41.619	42.397	42.517	43.058
	Servicios de internet	162	191	276	393	480	663	741	849
KB	KB - servicios del capital construido	35.276	36.461	39.127	41.381	45.369	51.182	58.439	65.024
	Valor de infraestructura de transporte	941	960	995	1.041	1.080	1.114	1.170	1.236
	Valor de infraestructura del agua	244	249	258	270	280	288	303	320
	Servicios del capital de los hogares	6.008	7.160	8.540	9.666	11.390	13.725	16.047	18.079
	Ahorros e inversiones en capital	28.082	28.092	29.334	30.403	32.620	36.055	40.919	45.389
KN	KN - servicios del capital natural	1.112	1.142	1.228	2.107	2.609	2.857	2.845	2.839
	Valor de los SE Terrestres protegidos (SNAP)	1.112	1.142	1.228	1.363	1.510	1.510	1.504	1.503
	Valor de los SE Marinos protegidos (SNAP)	-	-	-	744	1.099	1.347	1.342	1.336
<b>Servicios totales del capital</b>		<b>82.325</b>	<b>86.353</b>	<b>91.936</b>	<b>95.414</b>	<b>101.350</b>	<b>108.384</b>	<b>115.910</b>	<b>122.663</b>
<b>Costos sociales y ambientales</b>									
POL	Costos de la polución	10.178	11.021	11.851	12.461	13.152	14.224	15.460	16.437
	Contaminación del aire	157	162	167	169	167	172	171	174
	Emisiones GEI	2.113	2.441	2.784	2.775	2.761	3.101	3.458	3.448
	Contaminación del agua	7.221	7.723	8.270	8.854	9.501	10.243	11.099	12.088
	Residuos sólidos	686	695	630	663	723	708	732	727
SC	Costos sociales de la actividad económica	19.400	20.380	21.500	22.835	24.088	25.300	26.274	28.154
	Costos de la falta de vivienda	17	19	20	22	24	25	28	31
	Costos del subempleo	8.196	7.663	7.119	7.042	6.743	6.649	6.769	6.898
	Costos del crimen	2.701	3.184	3.327	3.810	4.293	4.221	4.677	4.874

Costos de los desplazamientos	5.808	6.424	7.416	7.870	8.501	9.718	10.506	11.327
Costos de accidentes de vehículos	2.678	3.090	3.617	4.092	4.527	4.687	4.293	5.024
<b>Costos ambientales y sociales totales</b>	<b>29.578</b>	<b>31.400</b>	<b>33.351</b>	<b>35.296</b>	<b>37.240</b>	<b>39.524</b>	<b>41.733</b>	<b>44.591</b>
GPI per cápita	105.606	111.078	120.553	124.505	133.617	143.623	155.834	163.741
PIB per cápita	131.756	140.342	150.223	155.901	167.145	174.953	180.412	188.027
GCFH per cápita	93.554	100.166	109.138	111.149	120.932	128.981	134.793	141.678
Per cápita (GPI/PIB)	0,80	0,79	0,80	0,80	0,80	0,82	0,86	0,87
Per cápita (GPI/GCFH)	1,13	1,11	1,10	1,12	1,10	1,11	1,16	1,16
Per cápita (GCFH/PIB)	0,71	0,71	0,73	0,71	0,72	0,74	0,75	0,75

En el período de estudio el PIB per cápita aumentó de \$131.756 a \$188.027, es decir un 43% en valores a precios constantes a una tasa promedio anual de 5,2%; mientras que el GPI per cápita aumentó de \$105.606 a \$163.741, que implicó un aumento de 55% en valores a precios constantes a una tasa promedio anual de 6,5%. El GCFH per cápita pasó de \$93.554 a \$141.678, es decir un 51% en valores a precios constantes a una tasa promedio anual de 6,1%. Las trayectorias de cada variable en valores monetarios y las tasas de variación anuales se presentan en el gráfico 2. Con respecto a la evolución de las brechas entre cada indicador, el ratio GPI/PIB (per cápita) pasó de 0,80 en 2006 a 0,87 en 2013, reflejando una convergencia entre los resultados en el tiempo. Con respecto al ratio GPI/GCFH (per cápita), se puede observar que es relativamente estable en el tiempo, pasando de 1,13 en 2006 a 1,16 en 2013, aunque la trayectoria durante el período osciló entre 1,10 y 1,12 y comenzó a crecer a partir del 2011, marcando una trayectoria hacia el final del período que comenzó a divergir. Por último, el ratio GCFH/PIB (per cápita) aumentó de 0,71 en 2006 a 0,75 en 2013, evidenciando un mayor peso del componente de consumo en el PIB.



Al observar el movimiento de las series del PIB per cápita y del GPI per cápita, la evolución de sus tasas de crecimiento y la evolución del ratio GPI/PIB (per cápita), se evidencia el cumplimiento de la hipótesis 1 del trabajo. Es decir, se verifica que en el período 2006-2013 la actividad económica (medida por el PIB) y el bienestar económico del país (medido por el GPI) evolucionaron en conjunto,

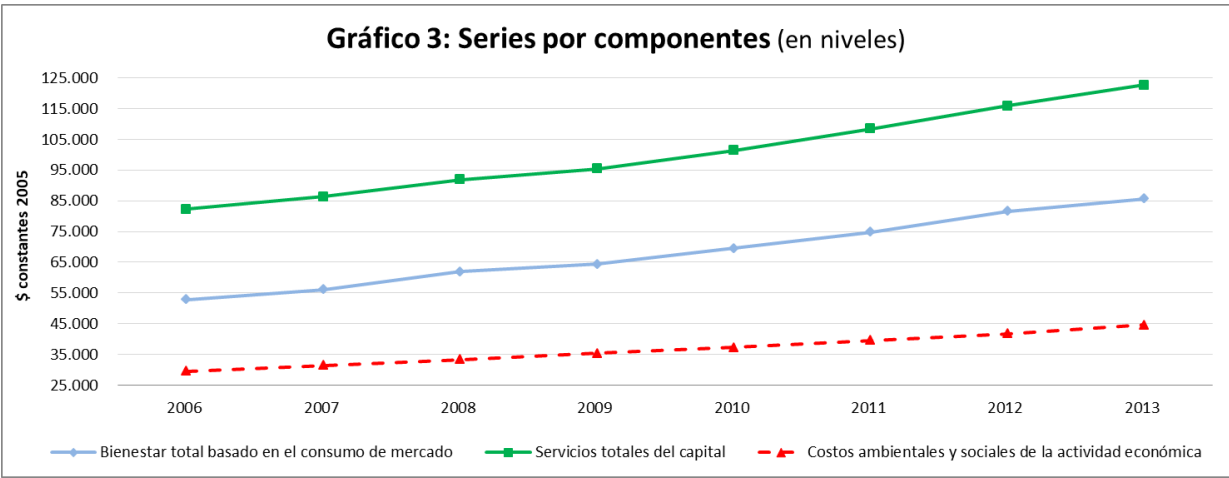
e incluso comenzaron a converger sobre el final del período. En términos agregados y generales, estas cifras indican que la mejora del desempeño económico (medido por el PIB) derivó en aumentos del bienestar económico (medido por el GPI) de la sociedad uruguaya, verificándose un aumento de los beneficios netos. En otras palabras, en términos de bienestar, indica que a nivel agregado los beneficios marginales fueron mayores a los costos marginales.

### **Análisis de resultados por componentes**

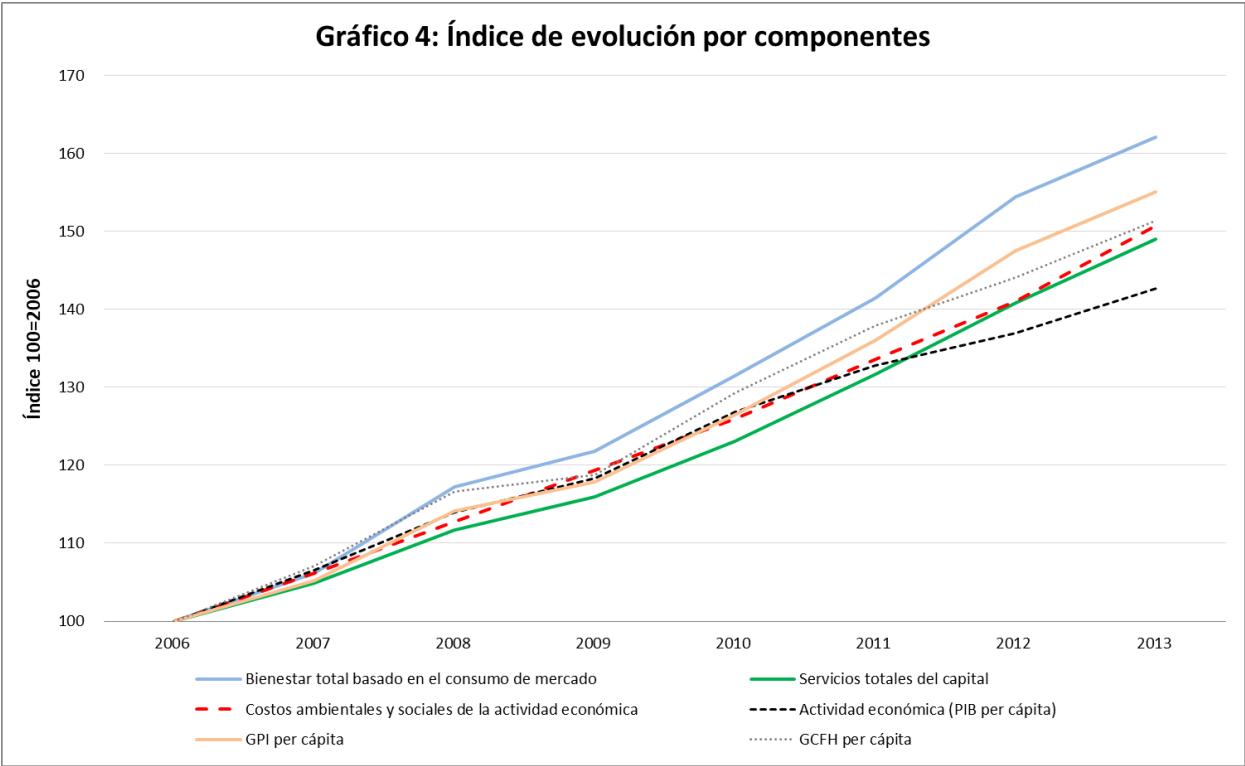
Como primer nivel de desagregación para el análisis, se utilizó la división por los tres tipos de componentes del GPI: Bienestar total basado en el consumo de mercado, Servicios totales del capital y Costos ambientales y sociales de la actividad económica. Tal como se puede observar en los gráficos 3 y 4, el componente asociado a los servicios del capital tiene una contribución mayor en el bienestar que el consumo de bienes y servicios de mercado. Este resultado va en línea con el resultado de la estimación del GPI 2.0 de EE.UU., que según afirmaron los autores, “es un alejamiento de los resultados de las cuentas GPI anteriores, que muestran que el componente de consumo basado en el mercado seguía dominando” (Talberth y Weisdorf, 2017, p. 9). Este punto tiene un implicancia que es relevante destacar. Si se toma como ejemplo el caso de un bien duradero de un hogar, como una heladera, se constata que el método para medir su contribución al bienestar de las personas es relevante. Desde la perspectiva tradicional del consumo, se computaría el aporte de la heladera al bienestar con un monto equivalente al dinero gastado en el bien, solamente para el año en que fue adquirido el mismo. Desde la perspectiva del servicio del capital, se aplica una regla contable diferente que permite valorar el servicio de la heladera que perciben las personas como un flujo anual por un período de tiempo determinado, que en términos comparativos resulta tener una valoración superior al monto de dinero gastado cuando se adquirió el bien. Esto mismo sucede para el caso de las inversiones en infraestructura. A su vez, en este componente se toman en cuenta los servicios que proporcionan el capital humano y el capital natural. Esta evidencia refuerza la relevancia del impacto de los servicios del capital en el bienestar y la necesidad de considerar este componente además del consumo de mercado. No tomarlo en cuenta implicaría un sesgo importante en la evaluación de los contribuidores del bienestar, lo cual podría llevar a conclusiones erróneas.

Por otra parte, se puede observar que el componente de los costos ambientales y sociales de la actividad económica creció en el periodo a una tasa similar a la del PIB per cápita. Mientras que los costos aumentaron a una tasa promedio anual de 6%, el PIB per cápita lo hizo a una tasa promedio anual de 5,2%, registrándose para este último una baja en la tasa a partir de 2011. Estos resultados verifican que se cumple la hipótesis 2 del trabajo, evidenciando que en el período 2006-2013 el

crecimiento de la actividad económica estuvo acompañado del aumento de los costos sociales y ambientales medidos en el GPI.



En el gráfico 4 se puede observar cómo las trayectorias de crecimiento del PIB per cápita y de los costos sociales y ambientales evolucionaron en conjunto hasta el 2011, año a partir del cual la evolución de los costos superó a la evolución de la actividad económica. Esta es la primera señal de alarma que se visualiza, asociada a estas dos trayectorias y su evolución. Al considerar la calidad del crecimiento, es deseable que el crecimiento económico genere la menor cantidad de costos posibles. Tener una tasa de crecimiento de los costos superior a la tasa de crecimiento del PIB implica que existen externalidades negativas que tienen un mayor incremento en relación a los beneficios que genera la actividad económica.

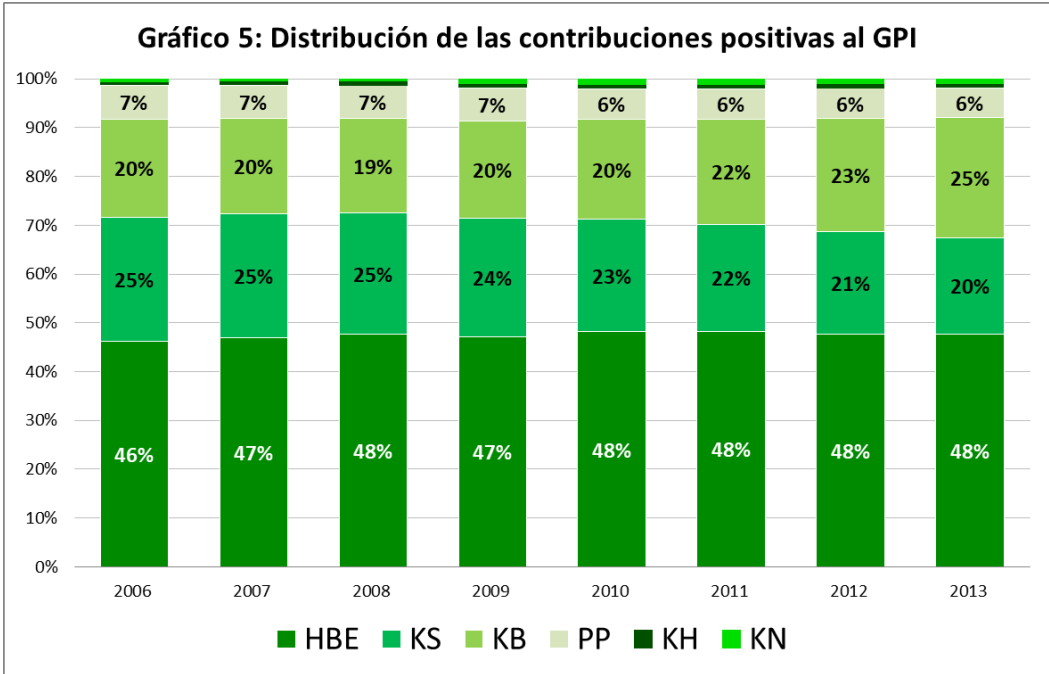


En el período de estudio, desde el punto de vista social, los principales impactos negativos que se registraron están asociados al incremento sostenido de las tasas de delincuencia y de siniestralidad, y a la pérdida de eficiencia en el uso de los medios de transporte. Desde la dimensión ambiental, los principales impactos negativos están asociados al incremento sostenido en el deterioro de la calidad de los cursos de agua del país y de las toneladas de GEI netas emitidas.

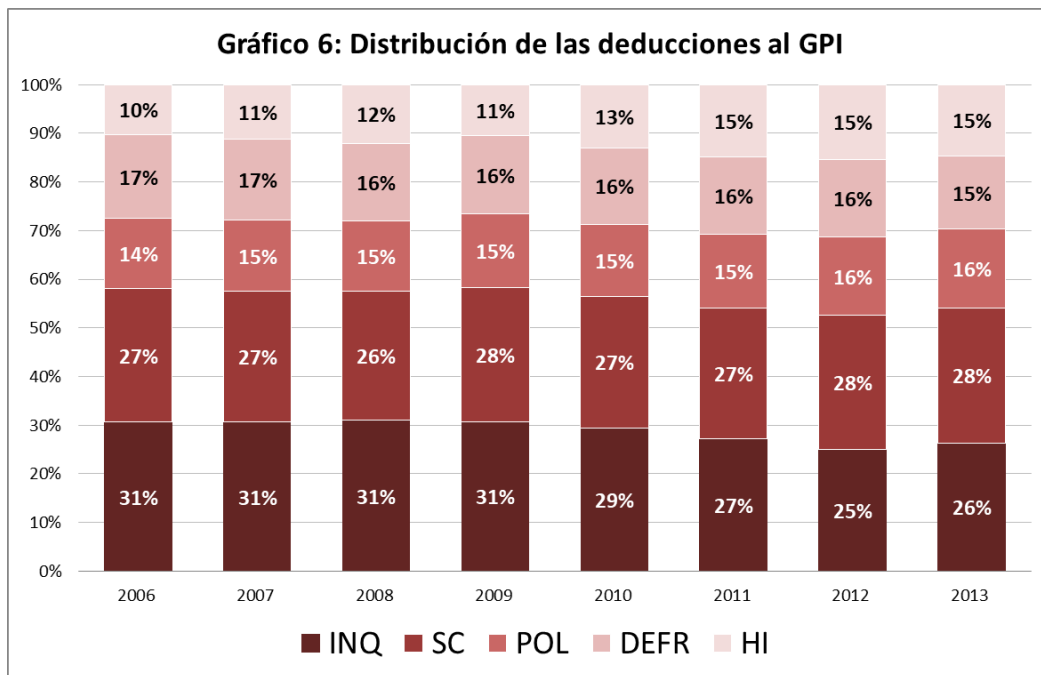
Con respecto al GCFH per cápita, se puede observar que en general su evolución fue a tasas mayores que los costos sociales y ambientales, existiendo un punto de contacto entre las series en 2009, luego una divergencia hasta el 2011, punto a partir del cual volvieron a converger hasta llegar (casi) a otro punto de contacto en 2013. En esa misma línea, el GPI per cápita y los costos sociales y ambientales evolucionaron a tasas similares hasta el 2010, año a partir del cual la evolución del GPI per cápita superó a los costos, impulsado principalmente por el aumento de los servicios del capital construido a tasas superiores que los costos. A pesar de ello, en el año 2013 se volvieron a acercar las tasas de variación de las dos variables, lo cual genera incertidumbre sobre cuál fue su evolución en los años posteriores.

**Análisis de las contribuciones y deducciones al GPI**

Como segundo nivel de desagregación se presentan los gráficos 5 y 6, donde se explicita la distribución de las contribuciones y de las deducciones<sup>21</sup> al GPI, respectivamente.



<sup>21</sup> La distribución de las contribuciones positivas fue calculada utilizando como base el total de contribuciones.



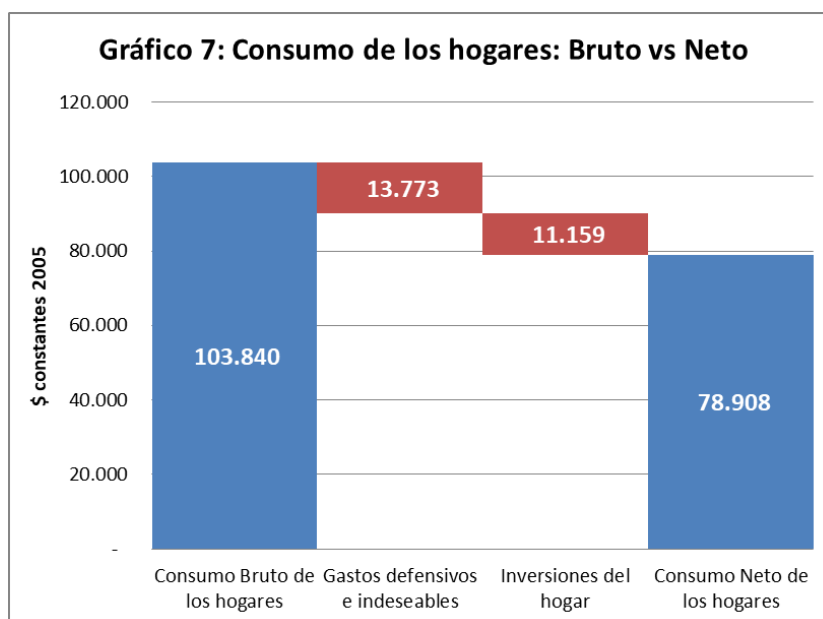
En el gráfico 5 se observa que el peso del gasto de consumo de los hogares (HBE) es cercano a la mitad de la contribución positiva. No obstante, este gasto de consumo es en términos brutos, ya que las deducciones de los gastos defensivos (DEFR) y de las inversiones del hogar<sup>22</sup> (HI) se aplican sobre HBE, para reflejar el consumo neto de los hogares. En el gráfico 7 se presenta el gasto de consumo bruto vs neto. En segundo lugar se encuentran los servicios del capital social (KS) y el capital construido (KB), con un peso promedio en el período de estudio de 23% y 21% respectivamente, seguidos por la provisión de bienes y servicios públicos (PP) con un 7% promedio en el período. Por último, los servicios del capital humano (KH) y del capital natural (KN) tienen un peso poco significativo, con apenas un 1% cada uno en promedio en el período de estudio. Es importante aclarar que el indicador KN recoge solamente una parte de la contribución de este capital, mientras que existe una parte bien importante que es recogida en el consumo de mercado, asociado a la producción de alimentos, manufactura, consumo de agua, de energía, entre otros. En términos de la estructura de contribuidores al GPI, se puede observar cierta estabilidad a lo largo del período, registrándose para KS y KB las principales variaciones, las cuales (casi) se compensan entre ellas cada año manteniendo un valor estable en su conjunto.

La distribución de las deducciones al GPI se presenta en el gráfico 6. El primer indicador en términos de peso relativo es el ajuste por desigualdad (INQ), con un peso promedio en el período de estudio de 29%, pero mostrando una trayectoria a la baja. Es importante aclarar que este indicador implica la realización de un ajuste al consumo de los hogares basado en el concepto de utilidad marginal decreciente del consumo, en el que se reconoce que un aumento incremental en el consumo de una

<sup>22</sup> Se aclara que en el componente HI-Inversiones del hogar no está contabilizada la FBKF de los hogares, que se contabiliza en KB-Servicios del capital construido.



persona rica genera mucha menos utilidad que el mismo incremento para un individuo que se encuentra alrededor de la línea de pobreza.



En la tabla 5 se presentan los valores de INQ y del Índice de Distribución del Ingreso (IDI) estimado. Los valores de INQ tienen una tendencia creciente en el tiempo en términos absolutos, lo cual podría parecer contradictorio. La explicación de este fenómeno es la siguiente: por un lado el Índice de Distribución del Ingreso refleja mejoras en el tiempo, ya que valores más cercanos a 1 representan mayor igualdad, que es lo que se refleja en la trayectoria del índice a lo largo del tiempo; por otro lado, el ajuste por desigualdad se basa en aplicar este índice al gasto de consumo neto de los hogares, componente que aumentó de manera significativa en el período de estudio. Por lo tanto, la forma de evidenciar la mejora de la desigualdad en el tiempo resulta de observar la evolución de IDI y del indicador INQ en términos relativos al GPI durante el período de estudio, que pasa de representar el 31% en 2006 al 26% en 2013<sup>23</sup>.

**Tabla 5.** Ajuste por desigualdad

Ítem	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INQ- Ajuste por desigualdad (p/c)	21.624	23.155	25.167	25.412	26.215	25.431	23.803	26.754
Índice de distribución del ingreso (IDI)	0,652	0,652	0,657	0,665	0,679	0,703	0,736	0,722

Fuente: *Elaboración propia.*

En segundo lugar, la siguiente deducción de mayor peso relativo corresponde al indicador de costos sociales de la actividad económica (SC), con un peso relativo promedio de 27% en el período, siendo un componente de deducción relativamente estable en el tiempo, con variaciones menores. Si se desagrega el indicador SC y se observan los subindicadores, se evidencia que entre el 2006 y el 2013

<sup>23</sup> Para mayor información sobre el indicador ver *Anexo 2*, indicador 4-INQ: Ajuste por desigualdad.

existió un aumento de los costos del crimen (80%), los costos de los desplazamientos (95%) y los costos de los accidentes de tránsito (88%), que casi se duplicaron entre el inicio y el fin del período de estudio. El aumento de los costos del crimen se dio principalmente por el aumento en los costos de prevención del crimen, que no tuvieron como contrapartida una disminución de los costos que son consecuencia del crimen. Para el caso de los costos de los desplazamientos, las causas de la evolución se debieron principalmente al aumento de costos asociados al uso del transporte privado para ir a trabajar, y por otro lado, al aumento de la cantidad de tiempo de desplazamiento. En los datos se puede evidenciar el aumento del uso del medio de transporte privado en detrimento del transporte público. Esto podría marcar la existencia de cierta ineficiencia en el uso del transporte por parte de la población. Con respecto a los costos de tiempos de traslado, crecieron por el aumento de la cantidad de tiempo de desplazamiento al trabajo y por el aumento del valor-hora de las personas, que se midió utilizando el salario real promedio por hora. En este caso, el valor-hora de las personas se refleja como un valor del costo de oportunidad del uso del tiempo. En cuanto a los accidentes de tránsito, si bien se registró un aumento del gasto para la anticipación de los siniestros, los costos principales estuvieron asociados a las consecuencias de dichos siniestros, que casi se duplicaron en el período de estudio. Estos datos se pueden observar en los cuadros de resultados presentados para cada indicador en el *Anexo 2* del presente trabajo. Por otra parte, los costos del subempleo son los únicos que disminuyeron en el período de estudio, con una reducción del 16% si se compara el 2006 con el 2013. A pesar de esta mejora, su evolución no logró absorber el aumento del resto de los subindicadores que presentaron evoluciones significativas.

En tercer lugar, la siguiente deducción de mayor peso relativo es el indicador de costos de la polución (POL). Este componente de deducción tiene una trayectoria en aumento en el peso relativo, que comienza con un 14% en 2006 y llega al 16% en 2013. Si se desagrega el indicador POL y se observan los subindicadores, se evidencia que entre el 2006 y el 2013 existió un aumento de la contaminación del agua (67%), de las emisiones GEI (63%), de los costos de residuos sólidos (6%) y de la contaminación del aire (10%). Por cuestiones de magnitud y evolución negativa, el principal problema que se visualiza es el respectivo a la contaminación del agua, que en términos comparativos en todo el período de estudio, representó en promedio un 5,8% del PIB. El punto de partida para la estimación de este subindicador fue la forma de cálculo sugerida en el GPI 2.0, lo que generó la necesidad de contar con datos que no existían para Uruguay. Esto implicó el desarrollo de una metodología que permitiera estimar la DAP de la sociedad para reducir la contaminación del agua, que se presenta en detalle en el *Anexo 2* (indicador 10.3). De forma resumida, primero se estimaron los stocks anuales de agua contaminada o deteriorada en Uruguay<sup>24</sup>, que se presentan en

---

<sup>24</sup> El alcance geográfico incluyó la cuenca del Río Santa Lucía, cuenca del Río Negro y una parte de la cuenca del Río Uruguay, la asociada al Río Cuareim.

la tabla 6. Notar que se presentan dos stocks, el primero es el resultado de las estimaciones originales y el segundo es la serie suavizada, que fue la que se utilizó finalmente. La fundamentación para suavizar la serie estuvo asociada a la variación anual del stock de agua contaminada, que en algunos períodos fue significativa. Esta variabilidad posiblemente tenga, al menos, dos causas. Primero, existe un componente de variabilidad asociado al caudal de agua existente, que no depende de cambios en la actividad económica. Como ejemplo, se puede observar que el stock de agua contaminada resultante de la medición original presentó un pico en 2009, que presumiblemente corresponda a un efecto de la sequía que se registró en ese año. Cuando hay sequía, se da una baja del caudal de agua y una mayor concentración de nutrientes. Segundo, sería razonable esperar que existan algunos errores de medición, tanto respectivos al análisis de calidad del agua en cada estación de monitoreo, como a la metodología propuesta en este trabajo para la asignación del estado de calidad del agua por km<sup>2</sup><sup>25</sup>.

Siguiendo con la metodología de valoración, se utilizó la estimación de los stocks suavizados de agua contaminada y el valor de los servicios ecosistémicos (SE) marinos de las áreas protegidas estimados en el indicador 9.2, para representar la DAP anual de la sociedad para recuperar el agua a sus niveles de calidad naturalmente altos. Los valores de los SE marinos aplicados fueron ponderados según el grado de contaminación que presentaba cada curso de agua, de forma de establecer una DAP diferente según el grado de deterioro existente.

**Tabla 6.** Stock anual de agua contaminada

Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Stock de agua contaminada ( <i>en km<sup>2</sup></i> ). <i>Mediciones originales</i>	13.897	12.594	14.732	21.725	14.768	19.985	19.624	21.728
Stock de agua contaminada ( <i>en km<sup>2</sup></i> ). <i>Mediciones suavizadas</i>	13.897	14.755	15.681	16.684	17.775	18.968	20.278	21.728

Fuente: *Elaboración propia.*

Para finalizar el punto en cuestión, en la tabla 6 se puede observar la trayectoria en aumento del stock de aguas contaminadas. Esta variable explica el aumento de este indicador en un 67% durante el período, dado que el precio aplicado a lo largo del tiempo fue constante. Por lo tanto, más allá de cuestiones de valoración monetaria, el problema de fondo está relacionado con el stock de agua y su proceso de deterioro en el tiempo, lo que evidencia la preocupación expuesta en el punto 3.b asociado a la contaminación del agua<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Para profundizar en las metodologías y criterios, ver *Anexo 2*, indicador 10.3.

<sup>26</sup> Esta evidencia también resalta la preocupación existente sobre la contaminación del agua desde el ámbito de las ciencias naturales, que se refleja en sus investigaciones e informes sobre el estado y la evolución de la calidad del agua (ver referencias bibliográficas en *Anexo 2*, indicador 10.3).

Con respecto a las emisiones GEI, no existe consenso a nivel mundial sobre cuál es el valor que se debe asignar a cada tonelada de GEI emitida. Es por esto que se consideraron dos escenarios: el enfoque de costo marginal del Banco Mundial (2018), cuyos resultados son los presentados; y el enfoque de costo medio de Pyndick (2017)<sup>27</sup>, sobre el cual a continuación se presentan algunos comentarios asociados al análisis de sensibilidad realizado. En el enfoque de costo marginal se puede observar que la evolución de los costos en el tiempo responde tanto al aumento de las emisiones GEI netas como al costo marginal de las emisiones para cada año. Las emisiones netas aumentaron en un 36% entre el 2006 y el 2013, mientras que el costo marginal tuvo un crecimiento del 23% entre 2006 y 2013.

Cuando se aplicó el enfoque de Pyndick<sup>28</sup>, el indicador per cápita en 2006 pasó de \$2.113 a \$8.103 (casi 4 veces superior), mientras que para el 2013 pasó de \$3.448 a \$10.750 (casi 3 veces superior)<sup>29</sup>. Por otra parte, la evolución entre el 2006 y el 2013 fue de 32%, contra un 63% registrado en el enfoque de costo marginal. Esto se debe a que se quitó una fuente de variación al utilizar el costo medio por tonelada de GEI emitida, que es un valor fijo. Con respecto a la evolución de las brechas entre cada indicador, el ratio GPI/PIB pasó de 0,76 en 2006 a 0,83 en 2013, en lugar del 0,80 y 0,87 respectivamente del escenario original. Con respecto a la distribución de deducciones al GPI, se generó un cambio en el peso relativo del indicador POL, pasando de 21% en 2006 a 22% en 2013, en lugar de 14% a 16% respectivamente. En términos de magnitudes absolutas, los valores estimados para el subindicador de emisiones GEI resultaron similares a los del subindicador de contaminación del agua. Por último, más allá de las implicancias de política económica que tiene la valoración de las emisiones GEI, para este trabajo que analiza un período de tiempo acotado, la utilización de un enfoque u otro no generó grandes variaciones en las conclusiones del GPI, con la salvedad de que posicionó al subindicador con el mismo peso que la contaminación del agua. En caso de aumentar el período de evaluación, los cambios asociados al enfoque utilizado se irían incrementando y sería necesario tomar una definición de qué camino es más apropiado seguir.

Por último, el hecho de construir un indicador multidimensional donde cada componente se evalúa con la misma unidad de medición, en este caso con un valor monetario, abre la posibilidad de presentar la información ordenada en un ranking de valores. En el gráfico 8 se presenta esta información para cada subindicador<sup>30</sup> en los años 2006, 2010 y 2013, de forma de visualizar las estimaciones presentadas desde otra perspectiva complementaria. Para futuros estudios sería

---

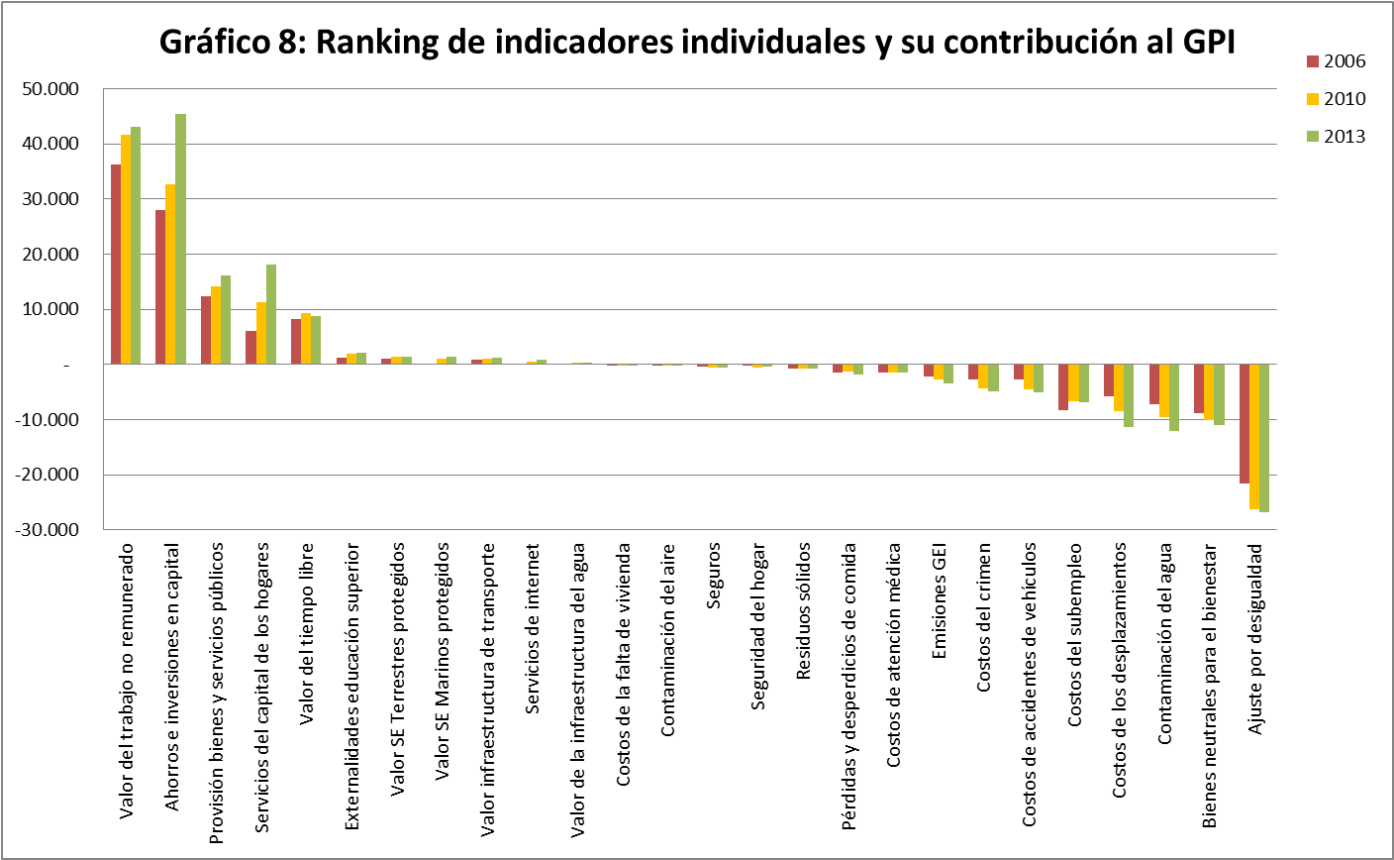
<sup>27</sup> Para profundizar en las metodologías y criterios, ver *Anexo 2*, indicador 10.2.

<sup>28</sup> Los resultados se presentan en el *Anexo 3- Análisis de sensibilidad*.

<sup>29</sup> Este posiblemente sea el cambio más significativo que se registró en los resultados cuando se aplicó este enfoque.

<sup>30</sup> Nota: el Gasto de presupuesto de los hogares (HBE) no fue incluido para proveer mayor detalle en la escala de la contribución de cada componente individual. En caso de incluirlo, HBE ocuparía el primer lugar.

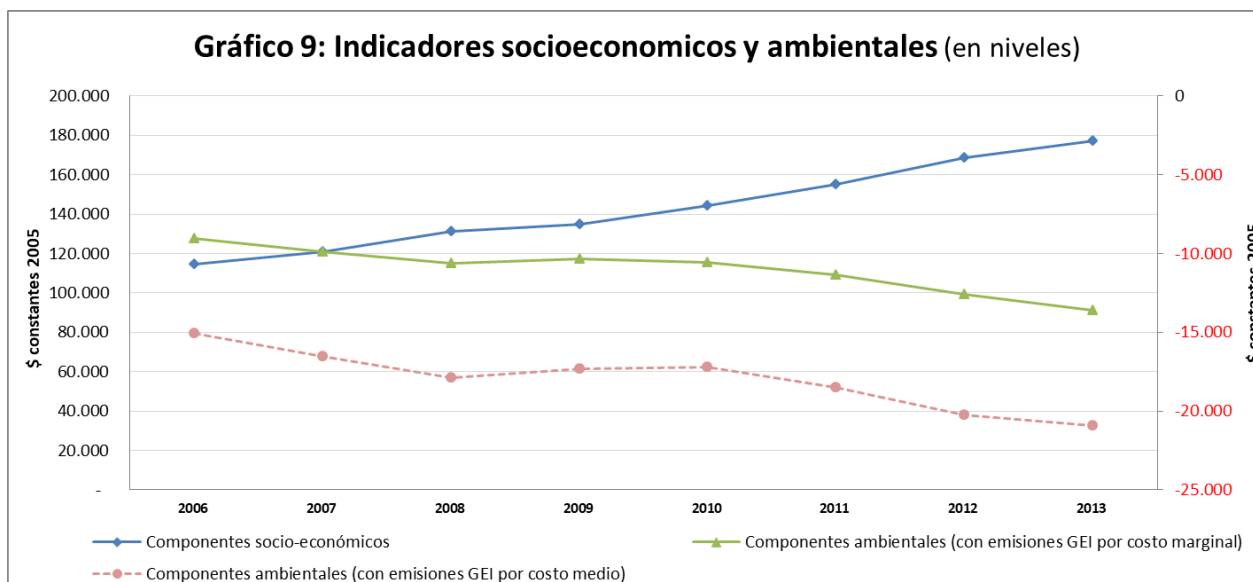
interesante revisar si este ranking de variables evaluadas de forma monetaria se corresponde con el ranking de percepciones de los uruguayos, es decir con las valoraciones subjetivas.



**Análisis de indicadores socioeconómicos y ambientales**

En el gráfico 9 se presenta un nuevo nivel de agregación de indicadores, agrupados en dos grandes categorías: indicadores socioeconómicos e indicadores ambientales. Para estos últimos se presentan dos versiones en función del criterio utilizado para la valoración de las emisiones GEI, una considerando el enfoque de costo marginal y la otra el enfoque de costo medio. Como se puede observar, la definición del criterio afecta a la categoría de indicadores ambientales principalmente en niveles, ya que las trayectorias de ambas series ambientales son similares. Por otra parte, otra conclusión que surge del gráfico es que los indicadores socioeconómicos son los principales impulsores de la tendencia positiva del GPI. Para alcanzar una tendencia de los indicadores ambientales que al menos resulte neutra, será necesario trabajar de forma ambiciosa en el aumento de los servicios del capital natural, pero más aún en el abatimiento de las externalidades ambientales negativas.

**Gráfico 9: Indicadores socioeconómicos y ambientales (en niveles)**



### **Evolución de los indicadores del GPI con respecto al PIB**

Retomando el segundo nivel de desagregación, se propone analizar la evolución de los indicadores del GPI con respecto al PIB, es decir, evidenciar cuál fue el comportamiento de cada uno de los indicadores con respecto a la actividad económica en el período de estudio. Esta presentación de resultados es complementaria al análisis de contribuciones al GPI recién realizado, pero en este caso se pretende analizar las evoluciones respecto a la actividad económica. Los resultados se presentan en la tabla 7. En la parte superior se detallan los indicadores de contribución positiva (verde) y en la parte inferior los de contribución negativa o deducciones (rojo). El mapa de intensidad de colores resulta de aplicar una regla que marca para cada indicador si el mismo aumentó o disminuyó con respecto al PIB en el período de estudio. Esto implica que para cada indicador (filas) se puede observar toda la escala de intensidad del color asignado. Los colores más oscuros indican los años en que el indicador tuvo mayor peso con respecto al PIB. En este sentido, el comportamiento deseable que se esperaría observar para cada indicador de contribución positiva<sup>31</sup>, es tener la mayor intensidad de verde hacia el final del período, lo que implica una mejora del ratio del  $\text{Indicador}_i/\text{PIB}$ . Para el caso de los indicadores de contribución negativa, sería deseable observar el rojo intenso en el principio del período de estudio, con una evolución que disminuya la intensidad hacia el final.

Analizando los resultados, se puede observar para algunos indicadores el verde intenso hacia el final del período de estudio, comportamiento esperado y deseable. Esto se registró para el gasto de presupuesto de los hogares (HBE) y los servicios que brindan el capital humano (KH), construido (KB) y natural (KN). El aumento del capital humano está relacionado con el incremento del gasto en educación terciaria. En el caso del capital natural, el incremento se debió a la inclusión de nuevas

<sup>31</sup> Es posible que el componente PP asociado al gasto público sea una excepción a este escenario deseable, ya que se esperaría que la trayectoria del gasto público sea sostenible y aumente menos que el PIB en el tiempo.

áreas al SNAP, lo cual respondió a la aplicación de políticas en este sentido. Con respecto al capital construido, el incremento fue resultado de la evolución positiva de los subindicadores de mayor magnitud, que son los servicios del capital de los hogares (8.3), asociado al consumo de bienes durables, y los Ahorros e inversiones en capital (8.4), asociados a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). En cuanto a los servicios del capital social (KS), se observa que el peso relativo desciende en el tiempo. Lo que sucedió es que después del año 2008 el indicador creció a tasas muy bajas, que sobre el final del período se vuelven cercanas a cero, mientras que el PIB continuó creciendo a tasas mayores. Este fenómeno se dio principalmente por la desaceleración en el crecimiento del valor del trabajo no remunerado, subindicador con mayor peso, que si es comparado en términos relativos con la evolución del PIB resulta ser contracíclico, fenómeno que se evidencia también en países desarrollados (cap. 6, Batthyány, 2015). En el caso del valor del tiempo libre, comenzó en 2006 con su valor más bajo y alcanzó su máximo en 2008, año a partir del cual comenzó una tendencia a la baja, explicada por una disminución de las horas de ocio. Con respecto al valor de los servicios de internet, a pesar de tener un bajo peso relativo, presentó una evolución que se quintuplicó entre el 2006 y el 2013, asociado al aumento de hogares con conexión a internet.

**Tabla 7.** Evolución de indicadores del GPI con respecto al PIB

Componentes según su contribución		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
HBE	Gastos de presupuesto de los hogares	61,88%	62,39%	63,98%	62,73%	64,10%	65,35%	66,45%	67,21%
PP	Provisión de bienes y servicios públicos	9,38%	9,12%	9,13%	8,97%	8,45%	8,40%	8,53%	8,61%
KH	Servicios del capital humano	0,93%	0,96%	1,02%	1,16%	1,14%	1,14%	1,17%	1,16%
KS	Servicios del capital social	33,94%	33,78%	33,32%	32,14%	30,80%	29,93%	29,11%	27,98%
KB	Servicios del capital construido	26,77%	25,98%	26,05%	26,54%	27,14%	29,25%	32,39%	34,58%
KN	Servicios del capital natural	0,84%	0,81%	0,82%	1,35%	1,56%	1,63%	1,58%	1,51%
DEFR	Gastos defensivos e indeseables	9,20%	9,00%	8,57%	8,51%	8,35%	8,53%	8,42%	8,08%
INQ	Costos de la desigualdad	16,41%	16,50%	16,75%	16,30%	15,68%	14,54%	13,19%	14,23%
POL	Costos de la polución	7,72%	7,85%	7,89%	7,99%	7,87%	8,13%	8,57%	8,74%
SC	Costos sociales de la actividad económica	14,72%	14,52%	14,31%	14,65%	14,41%	14,46%	14,56%	14,97%

*El componente HI-Inversiones del hogar no se toma en cuenta en este análisis, dado que la interpretación de su evolución respecto al PIB queda comprendida en el componente KB- Servicios del capital construido.*

Fuente: *Elaboración propia.*

Con respecto a los indicadores de contribución negativa, para los indicadores de gastos defensivos (DEFR) y ajuste por desigualdad (INQ) se puede observar una tendencia deseable, con una disminución de la intensidad del rojo hacia el final del período. En cuanto a los costos sociales de la actividad económica (SC) y los costos de la polución (POL), se puede observar su crecimiento hacia el final del período, marcando un peso relativo mayor con respecto al PIB, comportamiento que se podía evidenciar mediante la información previamente presentada. Esta evidencia marca la necesidad de trabajar en la mejora de estos indicadores, que vienen teniendo un peso creciente en términos relativos al PIB.

## **Análisis de sensibilidad del deflactor utilizado**

Con el objetivo de trabajar a precios constantes, una de las decisiones que se debió tomar para la estimación de algunos indicadores fue el deflactor a utilizar<sup>32</sup>. En la tabla 8 se presentan los resultados por categoría del GPI, según el deflactor utilizado. En la tabla 8.a se muestran los resultados utilizando el IPI PIB, que se corresponden con los resultados hasta ahora presentados; en la 8.b se utiliza el IPI GCH; y en la 8.c se exponen las variaciones por categoría.

**Tabla 8.** Resultados por categoría utilizando ajuste IPI PIB vs IPI GCH

<b>a. Categorías utilizando ajuste IPI PIB</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Bienestar total basado en el consumo de mercado	52.859	56.125	61.967	64.387	69.506	74.763	81.657	85.669
Servicios totales del capital	82.325	86.353	91.936	95.414	101.350	108.384	115.910	122.663
Costos ambientales y sociales de la actividad económica	29.578	31.400	33.351	35.296	37.240	39.524	41.733	44.591

<b>b. Categorías utilizando ajuste IPI GCH</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Bienestar total basado en el consumo de mercado	52.859	56.125	61.967	64.387	69.506	74.763	81.657	85.669
Servicios totales del capital	82.378	86.406	91.994	95.478	101.422	108.456	115.982	122.734
Costos ambientales y sociales de la actividad económica	29.856	31.734	33.758	35.728	37.686	40.045	42.307	45.181

<b>c. Variación por categoría según ajustes (IPI PIB / IPI GCFH)</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Bienestar total basado en el consumo de mercado	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicios totales del capital	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%
Costos ambientales y sociales de la actividad económica	-0,9%	-1,1%	-1,2%	-1,2%	-1,2%	-1,3%	-1,4%	-1,3%

Fuente: *Elaboración propia.*

Tal como se puede observar, las variaciones en los resultados según el deflactor utilizado son menores. Para el caso del bienestar total basado en el consumo de mercado, no existe variación porque no fue necesario utilizar deflactores, se trabajó con series del BCU que se encontraban a pesos constantes del 2005. Con respecto a los servicios totales del capital, la variación para cada año es del 0,1%, mientras que para los costos ambientales y sociales de la actividad económica la variación comienza en un 0,9% en 2006, alcanzando el 1,3% en 2013. En conclusión, se puede decir que utilizar el deflactor IPI PIB o IPI GCH no genera grandes diferencias, aunque el IPI GCH resulta más exigente para el desempeño del GPI, asociado a que los costos ambientales y sociales son mayores que en el caso del ajuste por IPI PIB.

## **Efecto esperado en el GPI por la no inclusión del componente DKN-Degradación del capital natural**

Tal como se adelantó en el apartado 3, en este trabajo no se estimaron los costos de la degradación del capital natural (DKN). Pero, ¿cabe esperar que la no inclusión del componente DKN cambie los

<sup>32</sup> En el *Anexo 2* se presenta en detalle los indicadores que precisaron el ajuste por el IPI.



resultados y conclusiones a las que se arribó? ¿Incluir el DKN generaría un cambio en la tendencia del GPI? Si bien no se realizaron las estimaciones de costo de cada componente, por la información recabada para este trabajo se estima que las conclusiones generales se mantendrían, es decir, se espera que la relación evidenciada entre la evolución de la actividad económica y el bienestar se mantenga, aunque posiblemente registre algunas variaciones, principalmente asociadas a la evolución de los costos ambientales por degradación del capital natural. Es probable que para este período de estudio las variaciones afecten al GPI principalmente en niveles, mientras que el impacto en la tendencia es esperable que exista pero que no cambie las conclusiones del trabajo. Si se amplía el horizonte temporal, por ejemplo hasta la actualidad, sería importante tomar en cuenta al DKN principalmente por los subindicadores “costos de reemplazo de la energía no renovable” y “costos por pérdida de productividad asociada a la erosión del suelo”.

Con respecto al primero, este aspecto resulta relevante dado que el país comenzó un cambio estructural en su matriz energética a partir del año 2009, logrando grandes cambios en la actualidad que impactan en la disminución de los costos de reemplazo futuros, lo cual genera beneficios en este sentido. En la tabla 9 se presentan los consumos de energía no renovable y renovable en Uruguay.

**Tabla 9.** Consumo de energía renovable y no renovable

Conceptos	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total consumo energía NO renovable	1.345	1.192	1.752	1.685	1.289	1.704	2.013	1.603
Total consumo energía Renovable	344	789	538	614	960	775	733	1.030
<b>Ratio Energía Renovable / Energía NO renovable</b>	<b>26%</b>	<b>66%</b>	<b>31%</b>	<b>36%</b>	<b>75%</b>	<b>45%</b>	<b>36%</b>	<b>64%</b>

Fuente: *Elaboración propia en base a información del Balance Energético Nacional*

Al observar el ratio de Energía Renovable / No renovable se puede evidenciar un aumento de la proporción del uso de energía renovable en relación a la no renovable, aunque el mismo presenta cierta variabilidad en el tiempo. La sequía de los años 2008 y 2009 explican la baja en la generación de energía renovable en esos años. Por otro lado, el aumento sostenido del parque automotor que se viene registrando en el país, y que por sus características se abastecen de combustibles fósiles, afectarán de forma negativa el ratio, al menos parcialmente. La estimación de cada uno de los costos de reemplazo, considerando costos directos e indirectos, será necesaria para conocer el signo del margen neto del indicador y su trayectoria.

Para el caso de los costos por pérdida de productividad asociada a la erosión del suelo, es esperable que en el período de estudio evolucione con una tendencia inversa a la producción agrícola. Según se expresa en PNUMA (2015, p. 28) “el estado de erosión de los suelos del país indica que los grados más severos se hallan en las áreas en las que se concentran las actividades agrícolas”. En este caso, si se amplía el horizonte de tiempo hasta la actualidad, es esperable ver una mejora en términos de

erosión y sus costos, asociada a la implementación de planes de uso y manejo de suelos (por Decreto 405/008, Ley 18.564) que tomó impulso a partir del 2012, y que logró en los últimos años un importante grado de implementación, alcanzando en el 2016 al 96% de las áreas efectivas de siembra obligadas, según informa el MGAP<sup>33</sup>.

### **Posibilidades de estimación continua del GPI en Uruguay: un análisis de disponibilidad de datos**

Una de las preocupaciones que surge cuando se realiza la estimación de indicadores alternativos es la posibilidad de contar con el indicador de forma continua, con una inversión de recursos y esfuerzos razonables. Este punto resulta fundamental si se pretende que el GPI se considere dentro del set de instrumentos de medición. En el *Anexo 4* se presenta la tabla 4.A en la que se detallan los datos necesarios para cada indicador, las fuentes, la institución responsable de proveer los datos y la disponibilidad.

Con respecto a la disponibilidad de datos, se utilizaron categorías para describir el estado actual de los mismos. Aquellos datos que se encuentran en una versión para uso directo, se los categorizó como “Disponible”. Para los datos que es necesario realizar estimaciones consideradas sencillas, se los clasificó como “Estimable”. En este último caso, cuando se agregó un asterisco es porque será necesario contar con alguna actualización en el tiempo que aún no se encuentra prevista (o al menos se desconoce). Los datos que se clasificaron como “Necesidad de investigación”, hacen referencia a que es deseable que a futuro se profundice en la investigación del caso para Uruguay. Sin embargo, esta clasificación no es taxativa, es decir, no implica que no exista la necesidad de trabajar en afinar y robustecer el resto de los datos utilizados.

Por otra parte, la razón principal por la que se estimó el GPI hasta el año 2013 fue la disponibilidad de información proveniente de los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) del BCU que llegaron hasta ese año, y que son un insumo clave para la estimación de varios indicadores. En la tabla 4.A, cada vez que se registró el COU como fuente, se clasificó la disponibilidad de datos a futuro como “Estimable”. La razón es que actualmente no está disponible esa información por parte del BCU, por lo cual trabajando con algunos supuestos se podría realizar una estimación preliminar de los datos necesarios, ajustables cuando estén disponibles las versiones finales del COU.

En resumen, en base a la información detallada en la tabla 4.A se observa que es factible realizar estimaciones continuas del GPI, al menos para los indicadores que fueron estimados en este trabajo. Asimismo, es importante considerar que este documento representa un primer abordaje del indicador para Uruguay, por lo que se considera necesario incorporar mejoras en la calidad de las estadísticas básicas utilizadas, con el objetivo de superar las limitaciones existentes.

---

<sup>33</sup> <http://www.mgap.gub.uy/noticia/unidad-organizativa/direccion-general-de-recursos-naturales/18-11-2016/se-constato-cumplimiento>

## **Propuestas de mejora para el GPI 2.0**

En función del trabajo de aplicación del indicador para Uruguay, se detectaron dos oportunidades de mejora para el GPI 2.0. La primera propuesta está asociada al indicador Degradación del capital natural (DKN) y su inclusión por separado en el GPI. Como se mencionó, no resulta sencillo establecer una relación directa entre la degradación del capital natural y el bienestar económico tal como fue definido. Si bien estos componentes son muy relevantes para un país, es posible que tengan una vinculación más directa con la sostenibilidad, por lo que puede resultar más adecuado que afecte al bienestar a través del indicador de riesgo e incertidumbre (RU), quedando de esta forma incluido en el GPI. Por otra parte, es posible que el impacto de estas dimensiones en el bienestar presente quede recogido de forma directa o indirecta en otros componentes ya estimados. Para este último caso, podría ser más claro cuando se considera el uso de energía no renovable y su impacto, por ejemplo en la polución, a través del aumento de la contaminación del aire y las emisiones GEI, donde queda recogido parte del impacto del uso de energía no renovable. Para el caso de la pérdida de productividad en la tierra debido a erosión, ésta debería tener un impacto directo en los indicadores de consumo, asociados al hecho de tener una menor producción. Asimismo, la erosión de tierras también genera problemas de almacenamiento de agua y pérdidas de productividad asociadas, así como también aumenta la polución por los sedimentos de tierra agrícola con fertilizantes que llegan a los cursos de agua, por lo cual la erosión en sí misma aparece como un factor de interés a tener controlado en el país. En definitiva, la propuesta es incluir a DKN dentro de RU.

La segunda propuesta de mejora es agregar un nuevo subindicador: el desperdicio de agua. Este subindicador podría agregarse a los gastos defensivos, en línea con el fundamento de la inclusión de los desperdicios de energía y comida, para monitorearlo y reforzar el mensaje de que es un recurso que se debe cuidar. El fundamento es que el agua, uno de los recursos más valiosos para la vida del ser humano, actualmente presenta situaciones de escasez en algunas partes del mundo, y existe riesgo de expandirse en las próximas décadas a otros países si no se toman medidas a tiempo. Esto se debe a la mala utilización que se realiza del recurso, principalmente por la falta de conciencia asociada a su uso y a sus límites. En la mayor parte del mundo el recurso es tratado como si fuera infinito, y no lo es. En este sentido, el precio que se paga por el agua envía una señal equivocada en el mercado sobre su valor real. En parte, el precio de mercado responde a que el agua es un insumo básico y necesario para todos los elementos de la vida, para los seres vivos (reino animal y vegetal) e incluso para la producción industrial. Precios más altos impactarían en los precios de todos los bienes y servicios que se utilizan. Por toda esta situación, se propone la inclusión de este subindicador. El método de cálculo que se podría utilizar es:

Desperdicio de agua= [(Cantidad de agua producida en m3) - (Cantidad de agua facturada en m3)] x (precio del m3 de agua)

La diferencia entre la cantidad de agua que se suministra al sistema de distribución y el volumen sobre el cual los clientes realmente pagan se conoce genéricamente como agua no contabilizada (ANC). Esta se compone de pérdidas físicas producidas por fugas en los sistemas y de pérdidas aparentes por falta de facturación, ya sea por fraudes o mediciones inexactas. Si bien parte del agua se consume a través de conexiones clandestinas y no se desperdicia, se propone incluir la totalidad de ANC ya que son situaciones de uso indeseables. En definitiva, el desperdicio de agua puede tener el valor del agua no contabilizada, que es un indicador difundido. Con respecto al precio del agua, se podría utilizar el precio medio del m3 de agua en el país, o bien para los países donde existe, utilizar el precio diferencial aplicado al consumo de agua en exceso con respecto a los estándares establecidos. Incluir este subindicador en el GPI puede dar una idea de la DAP que tiene la sociedad para mejorar la eficiencia sobre la red de distribución de agua. En la medida que aumente el valor del agua que se utiliza, aumentará la DAP.

## **7. Conclusiones**

El principal objetivo del trabajo era responder si Uruguay experimentó un progreso genuino entre el 2006 y el 2013. La estimación del GPI realizada en este documento ha intentado proporcionar una respuesta inicial a esta pregunta. Considerando los resultados obtenidos, se puede afirmar que en el período de estudio Uruguay vivió un proceso de crecimiento económico (PIB) que derivó en un aumento del bienestar económico (GPI), es decir, existió progreso genuino, confirmando la hipótesis 1 planteada. Los resultados demostraron que a partir del año 2010 el GPI per cápita creció a una tasa superior que el PIB per cápita, indicando que a nivel agregado los beneficios marginales fueron mayores a los costos marginales. Por otra parte, al observar la evolución del ratio GPI/PIB (per cápita) se evidenció que en el período de estudio existió un proceso de convergencia entre las series.

Posiblemente exista consenso en que un objetivo deseable de política es asegurar el bienestar económico de la población. Para poder asegurar el bienestar en el mediano y largo plazo se debe pensar en términos de progreso sostenible. Esto necesariamente implica que las necesidades sociales, ambientales y económicas se satisfagan en equilibrio entre sí. Encontrar este equilibrio es uno de los mayores desafíos que enfrenta Uruguay. Como se evidenció en este estudio, existen algunas alarmas encendidas asociadas a los efectos secundarios del crecimiento económico y su evolución, que pueden poner en riesgo el bienestar en el mediano y largo plazo. Los resultados dan cuenta que en el período 2006-2013 el crecimiento de la actividad económica estuvo acompañado del aumento de los costos sociales y ambientales medidos en el GPI, verificando el cumplimiento de

la hipótesis 2 del trabajo. Mientras que el PIB per cápita creció a una tasa promedio anual de 5,2%, los costos aumentaron a una tasa promedio anual de 6%. Asimismo, se constató que las trayectorias de crecimiento del PIB per cápita y de los costos sociales y ambientales evolucionaron en conjunto hasta el 2011, año a partir del cual la evolución de los costos superó a la evolución de la actividad económica. Al considerar la calidad del crecimiento, es deseable que el crecimiento económico genere la menor cantidad de costos posibles. Tener una tasa de crecimiento de los costos superior a la tasa de crecimiento del PIB implica que existen externalidades negativas que presentan un mayor incremento en relación a los beneficios que genera la actividad económica. En términos de bienestar sostenible, este comportamiento que tiene una tendencia no deseable amenaza el progreso genuino futuro del país.

Dado que Uruguay aún necesita lograr un mayor crecimiento del PIB a mediano plazo, para superar los niveles de pobreza, aumentar el ingreso medio y continuar disminuyendo el subempleo, las políticas dirigidas a la mitigación de la contaminación ambiental (y, por lo tanto, a reducir los costos ambientales) son absolutamente necesarias para que Uruguay experimente una mejora en el bienestar de forma sostenible. El desafío actual y de los próximos años es mejorar la calidad del crecimiento de Uruguay, de manera que este sea compartido equitativamente y sin comprometer los recursos naturales del país. Si se logra, posiblemente Uruguay pueda experimentar una mejora del bienestar sostenida en el tiempo.

En el área social, los resultados del GPI revelaron un aumento sostenido de los costos sociales en el período de estudio. Esto plantea la necesidad y el desafío de reducir las tasas de crimen y la cantidad de siniestros de tránsito. Asimismo, los costos de los desplazamientos se han incrementado notablemente en el período de estudio, evidenciando la necesidad de trabajar en la mejora del transporte público y en un sistema de incentivo para su uso, de manera de lograr una mayor eficiencia en los traslados, en detrimento del uso del medio de transporte privado. Por otra parte, el indicador de subempleo mostró una mejora significativa en el período de estudio, pero resulta fundamental seguir su comportamiento de cerca por su estrecha vinculación con el ciclo económico.

En el área ambiental, se puede observar la necesidad existente de continuar trabajando en la incorporación de áreas al SNAP, que permitan asegurar la conservación de los ecosistemas más importantes del país. Desde la perspectiva de los costos, la contaminación del agua aparece como el principal costo ambiental para Uruguay que es necesario atender, presentando una tendencia de deterioro en el tiempo. Las emisiones GEI aparecen como el segundo aspecto que es necesario abordar, más allá de qué enfoque se utilice para su valoración. Disminuir la contaminación ambiental se presenta como un gran desafío que Uruguay debe abordar de inmediato. Para ello será necesario avanzar en el desarrollo de instrumentos de política para abatir la contaminación, que implica trabajar en la mejora de los sistemas de medición existentes que permitan asignar responsables de la

contaminación a través de la identificación de las fuentes, así como avanzar en el desarrollo de un sistema de incentivos (ej. tributarios) que penalice la generación de contaminación.

Los formuladores de políticas en Uruguay deberían monitorear de cerca los beneficios y los costos marginales derivados del crecimiento del PIB, para evitar una disminución en el GPI. El GPI en su génesis tiene un principio de internalización, es decir contabiliza los aspectos negativos del crecimiento, lo que hace que el indicador sea complementario al PIB. Este indicador no reemplaza a los indicadores económicos convencionales, pero aporta información complementaria y relevante enriqueciendo los debates sobre políticas y sus impactos en las tres dimensiones. Para ello, resulta fundamental que estas medidas den el salto de la investigación a la práctica estadística estándar.

Los resultados y las tendencias del GPI en general, así como de sus componentes, indicadores y subindicadores, marcan la necesidad de conocer cómo ha evolucionado el bienestar económico del Uruguay en el período posterior, a partir de 2014. En el presente trabajo se han sentado las bases metodológicas para la estimación de la mayor parte de los indicadores del GPI, mientras que para unos pocos indicadores aún es necesario generar una metodología apropiada. Asimismo, es importante considerar que este documento representa un primer abordaje para Uruguay, para el cual sería necesario continuar profundizando con aportes multidisciplinarios y profesionales especializados en el dominio de cada indicador. Como se presentó anteriormente, en el caso de Uruguay es posible continuar estimando el GPI a futuro, pero será necesario desarrollar los indicadores no estimados en este trabajo, a la vez que incorporar mejoras en la calidad de las estadísticas básicas utilizadas, con el objetivo de superar las limitaciones existentes. La estimación continua del GPI dependerá de la decisión política o institucional de usar la herramienta, así como del desarrollo de los puntos recién mencionados. El objetivo máximo será lograr la adopción oficial de las estimaciones del GPI como instrumento de política, lo cual implica contar con las estadísticas oficiales necesarias y los responsables de su gestión.

En resumen, en el período 2006-2013 Uruguay experimentó una fase de crecimiento de la actividad económica (PIB) que derivó en un aumento del bienestar económico (GPI) del país. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que existen algunas señales de alarma. Cuando se consideran los efectos secundarios de la expansión, se evidencia el aumento de los costos sociales y ambientales que, sobre el final del período de estudio, alcanzan una tasa de crecimiento superior a la tasa que registra la actividad económica (PIB). En este sentido, en el corto y mediano plazo, Uruguay tiene como desafío mejorar algunas situaciones de impacto social y ambiental que se han generado. Implementar el GPI de manera oficial puede brindar oportunidades en términos de medición y gestión del bienestar del país, permitiendo evaluar el impacto de políticas públicas que afecten cualquiera de los indicadores incluidos en la métrica.

## 8. Referencias bibliográficas

- Andrade, D.C., Garcia, J.R. (2015). Estimating the genuine progress indicator (GPI) for Brazil from 1970 to 2010. *Ecol. Econ.* 118, 49–56.
- Anielski, M., Rowe, J. (1999). *The Genuine Progress Indicator— 1998 Update*. San Francisco, CA: Redefining Progress.
- Anielski, M. (2001). *Measuring the Sustainability of Nations: The Genuine Progress Indicator System of Sustainable Well Being Accounts*. Edmonton, Canada: Pembina Institute for Appropriate Development.
- Anielski, M. (2002). *The Alberta GPI: Economy, GDP, and Trade*. Pembina Institute Report
- Aslam, J. (2016). *Measuring sustainability: UK wealth accounts for 25 years*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy.
- Bagstad, K.J., Shammin, R. (2012). Can the genuine progress indicator better inform sustainable regional progress? A case study for Northeast Ohio. *Ecol. Indic.* 18, 330–341.
- Bagstad, K., Berik, G., Gaddis, E.J.B. (2014). Methodological developments in US state-level genuine progress indicators: towards GPI 2.0. *Ecol. Indic.* 45 (2014), 474–485.
- Ministerio de Industria Energía y Minería. Balance Energético Nacional. Disponible en:  
<http://www.ben.miem.gub.uy/pliegos.html>
- Banco Mundial (2006). *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*.
- Banco Mundial, Institute for Health Metrics and Evaluation (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Washington, DC: World Bank. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.
- Banco Mundial (2018). *The Changing Wealth of Nations*.
- Bartelmus, P., (2013). The future we want: green growth or sustainable development? *Environ. Dev.* 7, 165–170.
- Berik, G., Gaddis, E. (2011). *The Utah Genuine Progress Indicator (GPI), 1990 to 2007: A report to the people of Utah*.
- Berik, G., Gaddis, E. (2014). Utah genuine progress indicator. *Encyclopedia of Quality of Life and Well-being Research*, pp. 6877–6881.
- Bermejo, R. (2014). *Handbook for a Sustainable Economy*. Bilbao, Spain: Springer.
- Bleys, B. (2005). *Alternative Welfare Measures: Overview and Case Study for India*.
- Bleys, B. (2007). Simplifying the ISEW: methodology, data sources and a case study for the Netherlands. *Int. J. Environ. Workplace Employ.* 3 (2), 103–118.
- Bleys, B. (2008). Proposed changes to the index of sustainable economic welfare: an application to Belgium. *Ecol. Econ.* 64 (4), 741–751.
- Bleys, B. (2012). Beyond GDP: classifying alternative measures for progress. *Soc. Indic. Res.* 109 (3), 355–376.
- Bleys, B. (2013). The regional index of sustainable economic welfare for Flanders, Belgium. *Sustainability* 5 (2), 496–523.
- Bleys, B., Whitby, A. (2015). Barriers and opportunities for alternative measures of economic welfare. *Ecol. Econ.* 117, 162–172.
- Blomquist, G.C., Coomes, P.A., Jepsen, C., Koford, B.C., Troske, K.R. (2009). *Estimating the Social Value of Higher Education: Willingness to Pay for Community and Technical Colleges*. (Discussion paper 4086). Institute for the Study of Labor, Bonn, Germany.
- Brennan, A. J. (2008). Theoretical foundations of sustainable economic welfare indicators – ISEW and political economy of the disembedded system. *Ecological Economics*, 67, 1-19.
- Bowen, A. (2012). *'Green' Growth, 'Green' jobs and labor markets*. Policy Research Working Paper 5990. The World Bank, Washington, DC.
- Brynjolfsson, E., Oh, J.H. (2012). *The Attention Economy: Measuring the Value of Free Digital Services on the Internet*. (Complete Research Paper). MIT and Sloan School of Digital Business and the Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- Castaneda, B. (1999). An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile. *Ecol. Econ.* 28 (2), 231–244.
- Cobb, C., Halstead, T., Rowe J. (1995). "If the GDP is up, why is America down," *Atlantic Monthly*: October, 1995.

- Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., & Mielke, T. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260
- Costanza, R., Folke, C. (1997) Valuing ecosystem services with efficiency, fairness and sustainability as goals, Vol. Island Press, Washington DC
- Costanza, R., Erikson, J., Fligger, K., Adams, A., Christian, A., Atschuler, B., Balter, S., Fisher, B., Hike, J., Kelly, J., Kerr, T., McCauley, M., Montone, K., Rauch, M., Schmiedeskamp, K., Saxton, D., Sparacino, L., Tusinski, W., & Williams, L. (2004). Estimates of the Genuine Progress Indicator (GPI) for Vermont, Chittenden County and Burlington, from 1950 to 2000. *Ecological Economics*, 51, 139-155.
- Costanza, R., Hart, M., Posner, S., Talberth, J. (2009). Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress. Pardee Papers no. 4. Pardee Center for Study of the Longer-Range Future, Boston.
- Costanza R., Kubiszewski i., Giovannini E., Lovins H., McGlade J., Pickett K. E., Ragnarsdóttir K. V., Roberts D., De Vogli R. & Wilkinson R. (2014). *Time to leave GDP behind* (Comment in *Nature* 505, 283–285).
- Costanza, R., Daly, L., Fioramonti, L., Giovannini, E., Kubiszewski, I., Fogh Mortensen, L., Pickett, K. E., Vala Ragnarsdóttir, K., De Vogli, R., Wilkinson, R. (2016). Modelling and measuring sustainable wellbeing in connection with the UN Sustainable Development Goals. *Ecological Economics* 130 (2016) 350–355.
- Daly, H. (1979). Entropy, growth and the political economy of scarcity. In: Smith, V.K. (Ed.), *Scarcity and Growth Reconsidered*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Daly, H., & Cobb Jr., J.B. (1989). *For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, MA: Beacon Press.
- Daly, H., (2007). Economics in a full world. In: Daly, H. (Ed.), *Ecological Economics and Sustainable Development, Selected Essays of Herman Daly*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Daly, H., Cobb, J. (1994). *For the common good. Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. Beacon Press, Boston.
- Daly, H. (1996). *Beyond Economic Growth: The Economics of Sustainable Development*. Beacon Press, Boston.
- Kahneman, D., Diener, E., & Schwarz, N. (Eds.). (1999). *Well-Being: Foundations of Hedonic Psychology*. Russell Sage Foundation.
- Dietz, S., Neumayer, E. (2006). "Some constructive criticisms of the Index of Sustainable Economic Welfare." In Philip Lawn (ed.): *Sustainable Development Indicators in Ecological Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Entrevista en No toquen nada realizada el 19/07/2017. Se puede ver el artículo realizado en base a la entrevista en [https://www.180.com.uy/articulo/69542\\_facultad-de-ciencias-y-ley-de-riego-no-los-llamo-ni-la-bancada-verde](https://www.180.com.uy/articulo/69542_facultad-de-ciencias-y-ley-de-riego-no-los-llamo-ni-la-bancada-verde).
- Erickson, J.D., Zencey, E., Burke, M.J., Carlson, S., Zimmerman, Z. (2013). Vermont genuine progress indicator 1960–2011. Findings and Recommendations. Gund Institute for Ecological Economics, University of Vermont, Burlington, VT.
- Eurostat, FMI, OCDE, Naciones Unidas y Banco Mundial (2008). Sistema de Cuentas Nacionales 2008. Versión en español de la CEPAL (2009) disponible en: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008spanish.pdf>
- Fioramonti, L. (2013). *Gross Domestic Problem — The Politics Behind the World's Most Powerful Number*. Zed Books, London.
- Fisher, I. (1906). *The Nature of Capital and Income*. A.M. Kelly, New York.
- Fox, J. (feb 2012). The Economics of Well-Being. Harvard Business Review. Disponible en: <https://hbr.org/2012/01/the-economics-of-well-being>
- Fox M.-J. V. (2017). Designing for Economic Success: A 50-State Analysis of the Genuine Progress Indicator. Graduate College Dissertations and Theses. 679. <http://scholarworks.uvm.edu/graddis/679>
- Fox M.-J. V., Erickson J. D. (2018). Genuine Economic Progress in the United States: A Fifty State Study and Comparative Assessment. *Ecological Economics* 147 29–35.
- Global Footprint Network (2017). <https://www.footprintnetwork.org/>
- Gross National Happiness of Bhutan (2008). <http://www.gnhcentrebhutan.org>
- Hamilton, K. 1994. Green Adjustments to GDP. *Resources Policy* Vol. 20 No. 3, pp 155-168.
- Hanusch, H., Pyka, A. (2007). *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. UK, USA. Edward Elgar.



- Harris, M. (2008). On income, sustainability and the 'microfoundations' of the GPI. *Int. J. Environ. Work. Employ.* 3, 119–131.
- Held, B., Rodenhäuser D., Diefenbacher H., Zieschank R. (2018) .The National and Regional Welfare Index (NWI/RWI): Redefining Progress in Germany. *Ecological Economics* 145 (2018) 391–400.
- Hicks, J. (1946). *Value and Capital*. Second edition. Oxford University Press, London.
- Hill, K., Hoffman, D., Rex, T.R. (2005). *The Value of Higher Education: Individual and Societal Benefits*. Arizona State University, W.P. Carey School of Business.
- Kuznets, S. (1934). National Income, 1929-1932. Senate document no. 124, 73d Congress, 2d session, 1934.
- Kubiszewski, I., Costanza, R., Franco, C., Lawn, P., Talberth, J., Jackson, T., Aylmer, C. (2013). Beyond GDP: measuring and achieving global genuine progress. *Ecol. Econ.* 93, 57–68.
- Kubiszewski, I., Costanza, R., Gorko, N.E., Weisdorf, M.A., Carnes, A.W., Collins, C.E., Franco, C., Gehres, L.R., Knobloch, J.M., Matson, G.E., Schoepfer, J.D. (2015). Estimates of the genuine progress indicator (GPI) for Oregon from 1960–2010 and recommendations for a comprehensive shareholder's report. *Ecol. Econ.* 119 (2015), 1–7.
- Lawn, P. (2003). A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), genuine progress indicator (GPI), and other related indexes. *Ecol. Econ.* 44 (1), 105–118.
- Lawn, P.A. (2005). An assessment of the valuation methods used to calculate the index of sustainable economic welfare (ISEW), genuine progress indicator (GPI), and sustainable net benefit index (SNBI). *Environment, Development, and Sustainability*, 7, 185-208.
- Lawn, P. (2008). Response to "Income, sustainability, and the 'microfoundations' of the GPI.". *Int. J. Environ. Work. Employ.* 4 (1), 59–81.
- Lawn, P. (2013). Economic transition in Australia: time to move towards a steady-state economy. In: Lawn, P. (Ed.), *Globalisation, Economic Transition, and the Environment: Forging a Path Towards Sustainable Development*. Edward Elgar, UK, pp. 129–173.
- Lawn, P. (2016). The importance of a just distribution in a 'full' world. In: Farley, J., Malghan, D. (Eds.), *Beyond Uneconomic Growth: Economics, Equity, and the Ecological Predicament*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 165–183 (Chapter 8).
- Layard, R. (2005). *Happiness: Lessons from a New Science*. Penguin.
- Layard, R., Nickell, S., Mayraz, G. (2008). The marginal utility of income. *J. Public Econ.* 92, 1846–1857.
- Leamer, E.E. (2009). Gross domestic product. *Macroeconomic Patterns and Stories* pp. 19–38.
- Li, J., Huang, L., Yan, L.J. (2016). Sustainable development of the three economic patterns in China: the application of genuine progress indicator in the sustainability assessment of six typical cities. *Chin. J. Appl. Ecol.* 27 (6), 1785–1794.
- Makino, M. (2008). Genuine progress in Japan and the need for an open economy GPI. In: Lawn, P., Clarke, M. (Eds.), *Sustainable Welfare in the Asia-Pacific*. Edward Elgar, Northampton, MA, pp. 153–190.
- Max-Neef, M. (1995). Economic growth and quality of life: A threshold hypothesis. *Ecological Economics*, 15(1), 115-118.
- Meadows D. (2008). *Thinking in systems: A primer*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing
- McGuire, S., Posner, S., Haake, H. (2012). Measuring prosperity: Maryland's genuine progress indicator. *Solutions* 3 (2), 50–58.
- Neumayer, E. (1999). The ISEW—not an index of sustainable economic welfare. *Soc. Indic. Res.* 48 (1), 77–101.
- Neumayer, E. (2000). On the methodology of ISEW, GPI and related measures: some constructive suggestions and some doubt on the 'threshold' hypothesis. *Ecol. Econ.* 34 (3), 347–361.
- Neumayer, E. (2004). *Sustainability and Well-being Indicators*. (UNU-WIDER Research Paper). vol. 2004/23. United Nations University World Institute for Development, Helsinki, FI.
- New Economics Foundation (2012). *The Happy Planet Index: 2012 Report*. A global index of sustainable well-being (PDF) (en inglés). Londres: new economics foundation. ISBN 978-1-908506-17-7.
- Nordhaus, W. D., & Tobin, J. (1972). Is growth obsolete? *Economic Research: Retrospect and Prospect*, 5, 1-80.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. Obtenido de <http://www.oecd.org/std/leading-indicators/42495745.pdf>

- Pearce, D.W., Hamilton, K., and Atkinson, G., *Measuring Sustainable Development: Progress on Indicators*, Environment and Development Economics (1996), 8 5-101.
- PNUMA (2015). *Hacia una economía verde en Uruguay: Condiciones favorables y oportunidades*.
- Posner, S.M., Costanza, R. (2011). A summary of ISEW and GPI studies at multiple scales and new estimates for Baltimore City, Baltimore County, and the State of Maryland. *Ecol. Econ.* 70 (11), 1972–1980.
- Redclift, M. (2005). *Sustainability: Critical concepts in the social sciences*. New York, NY: Routledge.
- Senge, P. M. (2008). *The necessary revolution: How individuals and organizations are working together to create a sustainable world*. New York, NY: Crown Business.
- Stiglitz, J. E., Sen A., & Fitoussi, J. P. (2010). *Mis-Measuring our lives: Why GDP doesn't add up. The report by the commission on the measurement of economic performance and social progress*. New York, NY: New Press.
- Sustainable Development. *Redefining Progress*, Oakland, CA. *The Economist Magazine* (2013). Net benefits: how to quantify the gains that the internet has brought to consumers. *The Economist Magazine Online* (March 9th, 2013. Available at: <http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21573091-howquantify-gains-internet-has-brought-consumers-net-benefits>. Last accessed 6/6/17).
- Sutton, P.C., Costanza, R. (2002). Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation. *Ecological Economics* 41:509-527
- Talberth, J., Bohara, A. (2006). Economic openness and green GDP. *Ecol. Econ.* 58 (2006), 743–758.
- Talberth, J., Cobb, C., Slattery, N. (2007). *The Genuine Progress Indicator 2006: A Tool for sustainable development*. Oakland, CA: *Redefining Progress*.
- Talberth, J., Weisdorf, M., (2014). *Economic Wellbeing in Baltimore: Results from the Genuine Progress Indicator*. Center for Sustainable Economy, Washington, DC.
- Talberth, J., Wysham, D., (2014). *Economic Benefits of Baltimore's Climate Action Plan: A Preliminary Analysis Using the Genuine Progress Indicator*. Center for Sustainable Economy, Lake Oswego, OR.
- Talberth, J., (2015). *Economic Benefits of Baltimore's Stormwater Management Plan: A Preliminary Analysis Using the Genuine Progress Indicator*. Center for Sustainable Economy, Lake Oswego, OR.
- Talberth, J., Weisdorf, M. (2017). *Genuine Progress Indicator 2.0: Pilot Accounts for the US, Maryland, and City of Baltimore 2012–2014*. *Ecological Economics* 142 (2017) 1–11
- Varian, H. (1992). *Microeconomic Analysis*. Third edition. W.W. Norton and Company, New York.
- Webster K. (2017). *The Circular Economy: A Wealth of Flows - 2nd Edition*. Ellen Macarthur Foundation.
- World Values Survey. <http://www.worldvaluessurvey.org>
- Zolotas, X. (1981). *Economic Growth and Declining Social Welfare*. New York University Press, New York, NY.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1-A: Desarrollo de indicadores económicos alternativos para medir bienestar.

- **Measure of Economic Welfare (MEW)**

Nordhaus y Tobin (1972) fueron los pioneros en este esfuerzo por generar una medida alternativa de bienestar. Como resultado de su investigación desarrollaron la MEW. Este indicador tiene como punto de partida el valor del PIB, a la cual se sumaban posteriormente el valor del tiempo libre y la cantidad de trabajo no remunerado en una economía, afectando positivamente el bienestar, y luego restando el valor del daño ambiental causado por la producción y el consumo industrial, reduciendo el bienestar. El MEW es sin dudas el precursor de este tipo de indicadores alternativos.

- **Economic Aspects of Welfare (EAW)**

El siguiente indicador de bienestar fue el EAW, desarrollado por Zolotas en 1981. Esta métrica se construyó para representar la gama completa de cambios reales en el bienestar cuantificable de una sociedad, independientemente de si estos cambios eran o no resultado de las transacciones de mercado (Bleys, XX<sup>1</sup>). El EAW toma los gastos de consumo personal como punto de partida, agregando o deduciendo otras magnitudes según su relación con el bienestar económico. Como ajustes negativos encontramos, por ejemplo, los gastos en bienes de consumo duradero, el agotamiento de los recursos naturales, el rápido crecimiento y creciente costo social de la contaminación ambiental y el costo de los desplazamientos. Los ajustes positivos incluyen servicios de stock de capital público, servicios de bienes de consumo duradero, servicios domésticos, tiempo libre y servicios del sector público (gastos en educación y salud). El EAW difiere del índice MEW centrándose más en el flujo actual de bienes y servicios e ignorando en gran medida la acumulación de capital y el tema de la sostenibilidad (Daly y Cobb, 1989).

- **Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)**

En 1989, Daly y Cobb construyen la primera versión del ISEW, utilizando como base los trabajos anteriores en el campo de la extensión de las cuentas económicas. El índice contabiliza los efectos en el bienestar tanto de la actividad macroeconómica como de la desigualdad social, y tiene en cuenta los efectos del crecimiento económico en el medio ambiente. Al igual que los otros índices de bienestar, el ISEW comienza con los gastos de consumo personal y ajusta este valor por factores como la distribución del ingreso, el crecimiento neto del capital, el agotamiento de los recursos, el daño ambiental y el valor del trabajo doméstico no remunerado. En 1994, Cobb y Cobb, realizan una revisión del índice y como resultado proponen una metodología actualizada.

- **National Welfare Index (NWI) y Regional Welfare Index (RWI)**

---

<sup>1</sup> Bleys. Alternative Welfare Measures: Overview and Case Study for India

Según los autores Held et al. (2018), el NWI fue creado en Alemania en 2009, con el apoyo del Ministerio Federal de Medio Ambiente para mejorar la contabilidad de bienestar y sostenibilidad a nivel federal. La metodología de este indicador fue desarrollada basándose en el ISEW y el GPI, teniendo el mismo punto de partida y buscando captar las consecuencias de las actividades económicas sobre el bienestar actual de una manera integral, especialmente considerando los problemas (costos) sociales y ambientales. El NWI actualmente está compuesto por un total de 20 componentes. Estos componentes tienen mayor similitud con la metodología ISEW introducida por Cobb y Cobb (1994) que con la mayoría de los estudios que estiman el GPI. Sin embargo, también existen diferencias en términos de componentes incluidos y de métodos de cálculo. Las divergencias metodológicas son reflejo de la diferencia en la disponibilidad de datos y en algunos casos también de los procedimientos de cálculo utilizados. Además, tanto los países como las regiones específicas pueden tener intereses de incluir componentes particulares en el índice, por ejemplo el caso de Alemania que considera los costos del uso de la energía nuclear.

Con respecto a la evolución general del indicador, Held et al. (2018) relatan que el Ministerio y la Agencia Federal de Medio Ambiente continuaron financiando los seguimientos NWI a nivel nacional, incluida la revisión metodológica en 2012 que derivó en el NWI 2.0 (Diefenbacher et al., 2013c). En julio de 2016, se publicó la última actualización de NWI, una serie temporal de 1991 a 2014. Recientemente, el NWI también ha sido incorporado en el compendio de datos "Daten zur Umwelt" por la Agencia Federal del Medio Ambiente, que se publica periódicamente. Además, según cuentan los autores: "el índice ha generado una considerable atención del público, especialmente a nivel regional, que continúa hasta nuestros días". De los estudios regionales (RWI) realizados, 2 de las 6 estimaciones fueron a solicitud explícita del ministro Ministerio de Asuntos Económicos y Energía. De todas formas hasta el momento, a excepción del compendio de datos mencionado anteriormente que son publicados, el índice no ha sido integrado en un esquema regular de informes por el gobierno alemán o una agencia estadística.

## ANEXO 1-B: Tablas de indicadores del GPI

**Tabla 1.B.** Componentes e indicadores del GPI 2.0 estimados para Uruguay

Indicador	Indicador/subindicadores	Contribución
<b>Bienestar basado en el consumo de mercado</b>		$U((HBE-DEFR-HI)*INQ+PP)$
HBE	<b>Gastos de presupuesto de los hogares</b>	+
DEFR	<b>Gastos defensivos e indeseables</b>	-
	Costos de atención médica	-
	Costos de pérdidas y desperdicios de comida	-
	Bienes neutrales para el bienestar	-
	Seguros ( <i>por robo y accidentes de tránsito</i> )	-
	Seguridad del hogar	-
HI	<b>Inversiones del hogar</b>	-
	Consumo de bienes duraderos	-
	Costos de reparación y mantenimiento de hogares	-
	Educación superior y vocacional	-
INQ	<b>Ajuste por desigualdad</b>	-
PP	<b>Provisión de bienes y servicios públicos</b>	+
<b>Bienestar total basado en el consumo de mercado</b>		+
<b>Servicios del capital</b>		$U(\$(KH+KS+KB+KN))$
KH	<b>KH - servicios del capital humano</b>	+
	Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior	+
KS	<b>KS - servicios del capital social</b>	+
	Valor del tiempo libre	+
	Valor del trabajo no remunerado	+
	Servicios de internet	+
KB	<b>KB - servicios del capital construido</b>	+
	Valor de la infraestructura de transporte	+
	Valor de la infraestructura del agua	+
	Servicios del capital de los hogares	+
	Ahorros e inversiones en capital (incluye mejoras en la infraestructura de hogares)	+
KN	<b>KN - servicios del capital natural</b>	+
	Valor de los Servicios de los Ecosistemas Terrestres protegidos (SNAP)	+
	Valor de los Servicios de los Ecosistemas Marinos protegidos (SNAP)	+
<b>Servicios totales del capital</b>		+
<b>Costos sociales y ambientales</b>		$dU(DKN+POL+SC+RU)$
POL	<b>Costos de la polución</b>	-
	Contaminación del aire	-
	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	-
	Contaminación del agua	-
	Residuos sólidos	-
SC	<b>Costos sociales de la actividad económica</b>	-
	Costos de la falta de vivienda	-
	Costos del subempleo	-
	Costos del crimen	-
	Costos de los desplazamientos	-
	Costos de accidentes de vehículos	-
DKN	<b>Degradación del capital natural</b>	No estimado
RU	<b>Pérdidas de bienestar por riesgo e incertidumbre</b>	No estimado
<b>Costos ambientales y sociales totales</b>		-
GPI per cápita		

**Tabla 2.B.** Componentes e indicadores del GPI 2.0 original

Indicador	Indicador/subindicadores	Contribución
<b>Bienestar basado en el mercado</b>		$U((HBE-DEFR-HI)*INQ+PP)$
<b>HBE</b>	<b>Gastos de presupuesto de los hogares</b>	+
<b>DEFR</b>	<b>Gastos defensivos e indeseables</b>	-
	Costos de atención médica	-
	Costos de servicios legales	-
	Costos de desperdicios de comida y energía	-
	Costo de reducción de la contaminación en el hogar	-
	Seguros	-
	Bienes neutrales para el bienestar	-
	Seguridad del hogar	-
	Costo de cambios familiares	-
<b>HI</b>	<b>Inversiones del hogar</b>	-
	Consumo de bienes duraderos	-
	Costos de reparación y mantenimiento de hogares	-
	Mejoras de la infraestructura de los hogares	-
	Educación superior y vocacional	-
	Ahorros, inversiones y retiro	-
	Donaciones	-
<b>INQ</b>	<b>Ajuste por desigualdad</b>	-
<b>PP</b>	<b>Provisión de bienes y servicios públicos</b>	+
	Servicios no defensivos	+
	Servicios departamentales y locales	+
	Sin fines de lucro	+
<b>Bienestar total basado en el mercado</b>		+
<b>Servicios del capital esencial</b>		$U(\$(KH+KS+KB+KN))$
<b>KH</b>	<b>KH - servicios del capital humano</b>	+
	Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior	+
	Externalidades positivas (beneficios) de trabajos "verdes"	+
<b>KS</b>	<b>KS - servicios del capital social</b>	+
	Valor del tiempo libre	+
	Valor del trabajo no remunerado	+
	Servicios de internet	+
<b>KB</b>	<b>KB - servicios del capital construido</b>	+
	Valor de la infraestructura de transporte	+
	Valor de la infraestructura del agua	+
	Servicios del capital de los hogares	+
<b>KN</b>	<b>KN - servicios del capital natural</b>	+
	Servicios de los ecosistemas terrestres	+
	Servicios de los ecosistemas marinos	+
<b>Servicios totales del capital esencial</b>		+
<b>Costos sociales y ambientales</b>		$dU(DKN+POL+SC+RU)$
<b>DKN</b>	<b>Degradación del capital natural</b>	-
	Costos de la conversión de tierras	-
	Costos de reemplazo de energía no renovable	-

	Costos de reemplazo por agotamiento del agua subterránea	-
	Pérdidas de productividad debido a la erosión del suelo	-
<b>POL</b>	<b>Costos de la contaminación</b>	-
	Costos de la contaminación del aire	-
	Emissiones de gases de efecto invernadero (GEI)	-
	Contaminación acústica	-
	Contaminación del agua	-
	Residuos sólidos	-
<b>SC</b>	<b>Costos sociales de la actividad económica</b>	-
	Costos de la falta de vivienda	-
	Costos del subempleo	-
	Costos del crimen	-
	Costos de los desplazamientos	-
	Costos de accidentes de vehículos	-
<b>RU</b>	<b>Pérdidas de bienestar por riesgo e incertidumbre</b>	No estimado
	<b>Costos ambientales y sociales totales</b>	-
	<b>GPI per cápita total</b>	<b>+</b>



## **ANEXO 1-C: Antecedentes**

Para la mayor parte de los seguimientos de aplicación se utilizó Bleys y Whitby (2015).

**Reino Unido:** los ISEW regionales calculados por la Nueva Fundación Económica (NEF por sus siglas en inglés) en 2008, fueron considerados por varias Agencias de Desarrollo Regional. La Agencia de Desarrollo de East Midlands (EMDA) recogió el ISEW como un indicador principal para monitorear el desarrollo económico regional. La Agencia de Desarrollo del Sudeste de Inglaterra (SEEDA) quería establecer objetivos específicos para el ISEW regional, pero fue informado por el NEF que el índice no estaba listo para ser utilizado como tal. En 2012, tras la abolición de las Agencias de Desarrollo Regional en el Reino Unido, no se han vuelto a utilizar los ISEW regionales.

**Finlandia:** en los últimos años se han calculado los GPI para las 19 regiones, pero no existe un acuerdo uniforme sobre cómo estos cálculos deben llevarse adelante. Algunas regiones quieren avanzar rápidamente, por ejemplo incluyendo el GPI en su Informe Ambiental, mientras que otras han exigido investigación adicional. En el plano político, tanto Ville Niinistö, Ministro finlandés de Medio Ambiente, y Tarja Halonen, ex Presidenta del país, han apoyado la iniciativa regional de uso del GPI. En este sentido, una de las barreras que han encontrado para el uso del indicador es que el Ministerio de Finanzas no favorece el uso del GPI como complemento del PIB. Estos puntos de estancamiento político han retrasado el uso real de los resultados de GPI como insumos para la formulación de políticas.

**Italia:** varios gobiernos locales han encargado (y financiado) a los investigadores que compilen ISEW regionales, pero el impacto práctico en la formulación de políticas locales fue limitado. Por otra parte, el ISTAT (Instituto Nacional de Estadística de Italia) optó por excluir al ISEW de su reciente proyecto Beyond GDP.

**Alemania:** tal como fue mencionado en el apartado del NWI/RWI, según Held et al. (2018), los indicadores fueron creados con el apoyo del Ministerio Federal de Medio Ambiente para mejorar la contabilidad de bienestar y sostenibilidad a nivel federal, quien continuó financiando los seguimientos del indicador a nivel nacional, incluida la revisión metodológica en 2012, donde se generó el NWI y RWI 2.0 (Diefenbacher et al., 2013c). En julio de 2016, se publicó la última actualización de NWI. Recientemente el NWI ha sido incorporado en el compendio de datos "Daten zur Umwelt" por la Agencia Federal del Medio Ambiente. De los estudios regionales (RWI) realizados, 2 de las 6 estimaciones fueron a solicitud explícita del ministro del Ministerio de Asuntos Económicos y Energía. Si bien el uso de indicador ha avanzado más que en el resto de países europeos, resta que el índice sea integrado en un esquema regular de informes por parte del gobierno alemán o una agencia estadística.

**Otros países europeos:** por ejemplo para casos como Francia, Holanda y Portugal, el objetivo principal de los cálculos del ISEW/GPI fue la compilación del índice en sí, y no la de generar una herramienta para influir en los hacedores de política.

**Flanders (región de Bélgica):** esta región está ubicada en la parte norte de Bélgica (de habla holandesa). El ISEW regional ha sido incluido en el conjunto de indicadores que acompaña los objetivos del "Pacto 2020", establecidos con la contribución de una gama de interlocutores sociales y ONG. El indicador es compilado por la Agencia de Medio Ambiente de Flanders y aparece por primera vez en el informe de seguimiento Pacto 2020 de 2012. De acuerdo a los autores, "el ISEW se usa como un indicador principal para monitorear el progreso hacia la meta D1 de Pact2020: convertir la región flamenca en una economía del conocimiento competitiva y versátil que genere bienestar de manera sostenible". Es importante tener en cuenta que dentro del Pacto 2020, el PIB per cápita también se utiliza como uno de los indicadores principales para el mismo objetivo. Es decir, se observa en la práctica que el uso del PIB y el GPI como indicadores complementarios. Por otra parte, el Departamento de Medio Ambiente, Naturaleza y Energía del gobierno flamenco, está trabajando en un conjunto de indicadores para el "enverdecimiento" de la economía en la que se incluye el ISEW como una medida de los factores socioeconómicos contextuales. Esto indica que la métrica se ha comenzado a utilizar como herramienta para los hacedores de política.

**EE.UU.:** el uso del GPI en este país tal vez sea el que ha contado con mayor reconocimiento político. Por ejemplo, el estado de Maryland adoptó el GPI como su principal medida de bienestar económico en 2010, reemplazando el uso del PIB. Esto implica que ahora las opciones de política se valoran en términos de su impacto en el GPI, en lugar del PIB. La serie de tiempo del GPI se actualiza anualmente y se considera que la tasa de crecimiento de GPI es más importante que la tasa tradicional de crecimiento económico (Halpin, 2013).

Esta fuerte iniciativa asociada al uso del GPI como instrumento de política, también ha sido extendida a otros estados. Por ejemplo, el estado de Vermont aprobó recientemente una ley que exige que se calcule el GPI. En términos de aplicación, la primera prueba de uso viene con su estrategia quinquenal recientemente lanzada de desarrollo económico integral, cuyo objetivo es "aumentar el Indicador de progreso genuino en un 5% sobre la línea de base nacional para 2020". Esto implica que el estado pretende usar el índice para trazar una estrategia que se centre intencionalmente en "el crecimiento en sectores de la economía que proporcionan empleos locales, pero no agotan los activos naturales o el tejido social, sectores como arte y cultura, biotecnología, energía limpia, educación, servicios financieros, alimentos y productos forestales, y cuidado de la salud" (Ceroni, 2014). El Estado de Washington usa el GPI también como instrumento de política: el objetivo del Gobernador Inslee de establecer una economía próspera incluyó el objetivo de aumentar el GPI a

nivel estatal de \$ 193 mil millones en 2013 a \$ 204 mil millones en 2015. Otros estados como Oregón, Hawai y California también están considerando usar el GPI en lugar del PIB.

Minnesota podría ser el próximo estado en inscribir el GPI como instrumento para la medición del bienestar. Durante la Asamblea Legislativa 2017, el Senador John Marty (DFL) y la Representante Jennifer Schultz (DFL) se unieron para presentar una legislación que establece el GPI como una métrica que sea mantenida por la Oficina de Investigación Económica y Comercial (BBER) de la Universidad de Minnesota. El proyecto de ley financiaría el cálculo del GPI por parte de BBER y también requeriría que el Departamento de Administración y Presupuesto de Minnesota incluyera el GPI en sus pronósticos anuales, junto con otras medidas de crecimiento económico y bienestar del estado.

**Tabla 1.C.** Descripción general de los estudios ISEW y GPI a **nivel regional**.

<b>País</b>	<b>Nivel regional</b>	<b>Publicación (más reciente)</b>
Alemania	6 regiones	FEST Heidelberg website, Held et al. (2018)
Australia	1 estado	Lawn y Clarke (2006)
Bélgica	1 región	Bleys (2013, 2014)
Canadá	3 provincias	Pannozzo et al. (2008)
	1 ciudad	Anielski y Johannsen (2009)
China	10 ciudades	Wen et al. (2008b), Li et al. (2016)
	Hong Kong	Delang y Yu (2015)
	1 provincia	Hou (2016)
EE.UU. ( <i>GPI 1.0</i> )	Varios condados, ciudades y estados (*)	Minnesota Environmental Quality Board (2000), Michigan State University, Anielski (2002), Costanza et. Al (2004), Bagstad y Ceroni (2007), Posner (2010), Berik y Gaddis (2011), Bagstad y Shammin (2012), McGuire et al. (2012), Erickson et al. (2013), Results Washington (2013), Erickson et al. (2014), Stiffler (2014), Ostergaard-Klem y Oleson (2014), Talberth and Weisdorf (2014), Kubiszewski et al. (2015), Zencey (2015), Fox y Erickson (2018), sitio web de
<b>EE.UU. (<i>GPI 2.0</i>)</b>	1 estado y 1 ciudad	<b>Talberth y Weisdorf (2017)</b>
Finlandia	2 regiones	Hoffren (2011), Consejo Regional de Päijät-Häme(2011)
	3 regiones	
Italia	3 provincias	Pulselli et al. (2006)
	1 región	Pulselli et al. (2012)
	macro areas	Gigliarano et al. (2014)
Reunio Unido	Todas las regiones	Jackson et al. (2008)
Fuente: Posner y Costanza (2011) y Bleys y Whitby (2015), adaptado y actualizado en este trabajo		
* Algunos de los estudios de GPI a nivel estatal fueron realizados por investigadores o trabajadores estatales y no se han publicado en revistas revisadas por pares.		

## **ANEXO 2: Fuentes de datos, notas metodológicas y supuestos utilizados.**

### **1- HBE: Gastos de presupuesto de los hogares**

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

#### **Notas:**

1. *Sobre la estimación del componente y los criterios de contabilización:* Para estimar este componente se utilizó el Consumo final total de los hogares e IPSFLSH que proviene del COU. Del total de ese consumo final, se consideraron los ítems que contribuyen positivamente al bienestar. Para los ítems que tienen una cuota parte como gasto defensivo, en HBE se aplicó y utilizó solamente el porcentaje atribuido como gasto positivo, calculado como la diferencia entre el 100% del gasto y la tasa asumida como gasto defensivo en DEFR por concepto. El ítem "Servicios de gobierno central excepto enseñanza y salud y de gobiernos departamentales; servicios de seguridad social de afiliación obligatoria" no se suma en HBE, se adiciona en el componente PP. Las compras directas en el exterior por residentes se adicionan y las Compras directas en el mercado interno por no residentes se restan. A continuación se detallan los códigos de las actividades incluidas según CIU rev. 3, con especificación de la tasa de contribución al componente.

<b>Código de actividad CIU rev. 3</b>	<b>Ponderador</b>
A.011T.0.1, A.011T.0.2, A.012T.0.1, A.012T.0.2, A.0200.0.0, B.0500.0.0, C.TTTT.0.0, D.1511.0.0, D.151R.0.0, D.1520.0.0, D.153T.0.0, D.154R.0.0, D.154S.0.0, D.17TT.0.0, D.18TT.0.0, D.19TT.0.0, D.20TT.0.0, D.210T.0.0, D.22TT.0.0, D.23TT.0.0, D.25TT.0.0, D.26TT.0.0, D.RRTT.0.0, D.SSTT.0.0, D.UUTT.0.0, E.TTTT.0.0, F.45TT.0.0, G.TTTT.0.0, I.641T.0.0, I.642T.0.0, K.RRTT.0.0, M.80TT.0.0, P.9500.0.0	100%
O.TTTT.0.0	90%
D.155T.0.0, D.1600.0.0, D.24RT.0.0, D.24ST.0.0, D.24UT.0.0, H.55TT.0.0, I.60TT.0.0, I.6RTT.0.0, I.63TT.0.0, J.TTTT.0.0, K.70TT.0.0, N.85TT.0.0	75%

### **2- DEFR: Gastos defensivos e indeseables**

#### **2.1. Costos de atención médica**

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Instituto Nacional de Estadística (2006). *Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2005-2006: Metodología y Resultados*. Montevideo: INE.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Nota: Para estimar este componente se utilizó el ítem "Servicios sociales y de salud" que proviene del COU e incluye los gastos en servicios de salud y los gastos en servicios sociales.
2. Supuestos: El ítem "N.85TT.0.0 Servicios sociales y de salud" que proviene del COU incluye los gastos en servicios de salud y los gastos en servicios sociales. Estos últimos son, por ejemplo: hogares de ancianos, orfanatos, hogares juveniles, organización de actividades comunitarias, etc. Siguiendo la literatura general del GPI, se contabiliza un 25% de este ítem como gasto defensivo. Teniendo en cuenta que la estructura de la población de Uruguay se asemeja a la de países de ingresos altos por su población envejecida, parece razonable utilizar el mismo porcentaje que en los estudios de referencia (ej. Lawn, 2013). Por otra parte, es importante dejar claro que en los ítems de "Costos del crimen" y "Costos de los accidentes de tránsito" también se contabilizan gastos defensivos en salud.

## 2.2. Costos de pérdidas y desperdicios de comida

### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Producto Interno Bruto (PIB): según industrias (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
3. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
4. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
5. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2017). *Estimación de pérdidas y desperdicio de alimentos en Uruguay: alcance y causas*. Informe final del 16/10/2017 y presentación del 10/04/2018. Montevideo: Fundación Ricaldoni, FING, FCEA, Equipos Consultores.

### Metodología, notas y supuestos:

1. Sobre la fuentes de datos principal: como fuente principal de datos se utilizan los resultados de un estudio preliminar realizado en conjunto por la Fundación Ricaldoni, Facultad de Ingeniería (Universidad de la República), Instituto de Estadística de Facultad de Ciencias Económicas y Administración (Universidad de la República) y Consultora Equipos, en el marco del proyecto (Programa Estratégico 4 – Output 40202 FAO) "Estudio sobre estimación de pérdidas y desperdicio de alimentos en Uruguay". Se estimaron las pérdidas en siete grupos de alimentos que representan aproximadamente el 90% del valor bruto de producción agropecuaria del país: cereales, oleaginosos, frutas y hortalizas, caña de azúcar, carnes, lácteos y pescados. La estimación de desperdicio es a nivel de hogares.

2. Sobre el alcance del estudio de referencia FAO (2017): el objetivo fue realizar una estimación de las Pérdidas y Desperdicio (PDA) que se producen a nivel nacional e identificar los principales factores que contribuyen a explicar las mismas. Según establecen los autores, el orden de magnitud determinado para las pérdidas y desperdicio es una primera aproximación; el error en la cuantificación puede disminuirse ampliando los estudios. Además afirman que “en la evaluación de la reducción de las pérdidas, las mismas no se deberían evaluar solo en valor absoluto, sino relativizadas respecto a las pérdidas intrínsecas de los procesos y el costo de reducirlas” (p. 26, presentación del 10/04/2018).
3. Definiciones de interés, extraídas de FAO (2017):
  - Pérdidas son aquellas que tienen lugar antes del ámbito del consumo humano, independientemente de la causa.
  - Desperdicio son aquellas que tienen lugar en el ámbito del consumo humano, independientemente de la causa.
4. Inclusión de pérdidas y desperdicio: en el presente trabajo se incluyen los dos componentes, las pérdidas y los desperdicios de alimentos, por considerarse costos que es necesario evaluar. En el caso de las pérdidas, implica cuestiones de eficiencia y eficacia del proceso productivo. El desperdicio de alimentos implica que las personas gastaron dinero por ese alimento y no lo consumieron, es decir, si no tomamos este componente en cuenta, el gasto en consumo de alimentos que contabilizamos como contribuyente al aumento del bienestar, estaría sobrevaluado.
5. Cita de FAO (2017): “Los resultados indican, para el periodo 2011 – 2016, que las pérdidas y desperdicio de alimentos en Uruguay constituyen el 11% de la oferta de alimentos disponible para consumo humano. Esto representa alrededor de 1 millón de toneladas al año, con un valor estimado de 600 millones de dólares, en base a materia prima. Dentro del total de pérdidas y desperdicio, el 66% se produce en las etapas de producción y poscosecha y el 11% se registra en los hogares” (p. 5, informe final del 16/10/2017).
6. Supuestos: Se utilizó el valor de USD 600 millones de dólares corrientes para los años 2011 al 2013, según arroja el estudio de FAO. Para pasar estos montos a pesos constantes 2005, primero se utilizó un tipo de cambio nominal promedio anual para cada año y luego se deflactó por el Índice de Precios Implícitos (IPI) de las actividades de alimentos (15 y 16 CIU). Para extrapolar al resto de los años las cifras de pérdidas y desperdicios se hizo lo siguiente: a) Explicitar los porcentajes de pérdida de alimentos en cada etapa de la cadena de producción, según se informan en el estudio de referencia. b) Calcular para el período 2011-2013 el porcentaje de pérdida para cada etapa de la cadena: para la etapa de Producción y Poscosecha

se utilizó el PIB del sector A y B, excluyendo Silvicultura; para la etapa Procesamiento y Distribución se utilizó el PIB de las actividades 15 y 16 de la Industria Manufacturera; y para la etapa de Consumo se utilizó el gasto de consumo de los hogares en alimentos según el COU. c) Se calculó el promedio del porcentaje de pérdida para cada caso usando la información del período 2011-2013. d) Se utilizó como supuesto que en el período 2006-2010 la variación de las pérdidas y desperdicios varían con el nivel de actividad y los precios de las actividades de alimentos, sin registrarse cambios estructurales en el proceso productivo general y en el comportamiento de las personas durante el período. Las pérdidas para cada año de este período se calcularon aplicando el porcentaje calculado en el punto c) sobre cada componente, utilizando la información del punto b).

### 2.3. Bienes neutrales para el bienestar

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Supuestos: siguiendo otras estimaciones del GPI (ej. Lawn, 2013), se descuenta un 25% de los gastos en cada componente seleccionado del COU (ver tabla DEFR), como gastos defensivos o que son neutros para el bienestar. La selección de ítems fue realizada siguiendo como referencia los estudios de GPI. Para el caso del ítem "Otros servicios comunitarios, sociales y personales", se asume un 10% de gasto defensivo, asociado al concepto N°9000 del código CIIU revisión 3, que corresponde a gastos en "Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares (recolección de basura, limpieza calles, playas, barométricas, etc.)".

<b>Tabla DEFR</b>
<b>DEFR25</b> (ítems provenientes de COU)
D.155T.0.0 y D.1600.0.0 Bebidas y Productos de tabaco
D.24RT.0.0 Abonos y compuestos de nitrógeno, plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
D.24ST.0.0 Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos, de uso humano y animal
D.24UT.0.0 Sustancias y productos químicos excepto abonos y plaguicidas y productos farmacéuticos
H.55TT.0.0 Servicios de alojamiento y suministro de comidas y bebidas
I.60TT.0.0 Servicios de transporte por vía terrestre y por tuberías
I.6RTT.0.0 Transporte por vía acuática; vía aérea
I.63TT.0.0 Transporte actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes
J.TTTT.0.0 Servicios de intermediación financiera
K.70TT.0.0 Servicios inmobiliarios
<b>DEFR10</b> (ítems provenientes de COU)
O.TTTT.0.0 Otros servicios comunitarios, sociales y personales

## 2.4. Seguros por robo y accidentes

Para conocer la fuente de datos, las notas y los supuestos ver componentes 11.3 Costos del crimen y 11.5 Costos de los Accidentes de tránsito.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Sobre el gasto en seguros: el gasto en seguros estimado incluye también el gasto en seguros realizado por empresas, pero dada la falta de desagregación de los datos reportados por la Superintendencia de seguros del BCU, la misma no puede ser desagregada.

## 2.5. Seguridad del hogar

Para conocer la fuente de datos, las notas y los supuestos ver el componente 11.3 Costos del crimen.

## 3- HI: Inversiones del hogar

### 3.1. Consumo de bienes duraderos

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Sobre la estimación de los componentes: Para la estimación de este componente se utilizó el Gasto de consumo final de los hogares e IPSFLSH por productos, de los siguientes rubros del COU:
  - D.RRTT.0.0: Metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria especial y de uso general; maquinaria de oficina, contabilidad e informática; aparatos eléctricos, de radio, televisión y comunicaciones; partes y piezas.
  - D.SSTT.0.0: Vehículos automotores, remolques y semirremolques y otros tipos de equipo de transporte.
  - D.UUTT.0.0: Muebles; productos de industrias manufactureras n.c.p.; reciclamiento.

### 3.2. Costos de reparación, mantenimiento y mejoras de la infraestructura de los hogares y equipos (ej. vehículos)

#### **Fuentes de datos:**



1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Instituto Nacional de Estadística (2006). *Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2005-2006: Metodología y Resultados*. Montevideo: INE.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre una de las fuentes de datos:* Para contar con el porcentaje anual de gastos asociadas a las actividades de reparación y mantenimiento (no incluye inversiones en los hogares), se contó con estimaciones no oficiales del BCU, que fueron proporcionadas para este trabajo a efectos de contar con información para el cálculo de estos componentes. Los valores porcentuales que se utilizan son el promedio del gasto en estos rubros en el período 2005-2017. Las tasa destinada a mantenimiento y reparación fue en promedio 9,7% y la destinada a reparación de efectos personales y enseres domésticos de 2%.
2. *Sobre el método de estimación del componente:* recordemos que este componente se resta en el indicador 3-HI del GPI para luego incluirse positivamente dentro de los servicios del capital construido (8-KB). Para la valoración se utilizó el ítem “G.TTTT.0.0: Servicios comerciales al por mayor y al por menor, servicios de reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos”, proveniente del COU. En este sentido, se realizaron dos estimaciones de este componente por métodos diferentes. En el caso del primero, para contar con el porcentaje anual de gastos asociadas a las actividades de reparación y mantenimiento (no incluye inversiones en los hogares), se contó con estimaciones no oficiales del BCU, que fueron proporcionadas para este trabajo a efectos de contar con información para el cálculo de este componente. Las tasas que se utilizan son las tasas promedio del gasto en estos rubros en el período 2005-2017 para el ítem G.TTTT.0.0. Para el segundo método, se utilizó este mismo ítem pero se le aplicó la estructura de gasto<sup>2</sup> de los hogares que surge de la ENGIH 2005-06. Los resultados de los costos estimados por la primera metodología resultan ser en promedio la cuarta parte de los estimados por el segundo método.
3. *Elección de metodología:* Dada la necesidad de tomar una decisión sobre cuál estimación utilizar, se toma la decisión de tomar los resultados de la primera metodología. La fundamentación es que en la segunda metodología, que parte de la estructura de ENGIH, es muy posible que se estén contabilizando inversiones que desde el punto de vista del COU van dentro de la FBKF de los hogares. Es decir, utilizar el segundo método parece tener un riesgo asociado de doble contabilidad, ya que la FBKF es considerada en el GPI dentro del componente

---

<sup>2</sup> Ítems: Vivienda: Conservación y reparación de la vivienda; Muebles, artículos para el hogar y su conservación; Reparación de artefactos para el hogar; Transporte: Piezas de repuesto y accesorios para equipo de transporte; Transporte: Mantenimiento y reparación de equipo de transporte; Recreación y cultura: Reparación de equipo de esparcimiento.

de Ahorro. Por otra parte, utilizar la ENGIH proveniente del inicio del período de estudio puede tener sesgos con respecto a la evolución de la estructura de gastos.

### 3.3. Educación superior y vocacional (gasto de los hogares)

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Instituto Nacional de Estadística (2006). *Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares 2005-2006: Metodología y Resultados*. Montevideo: INE.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre los gastos en educación primaria y secundaria*: en línea con la estimación del GPI 2.0 para EE.UU. se asume que los gastos de las escuelas primarias y secundarias están principalmente orientados al consumo, mientras que los gastos de educación superior y vocacional son una forma de inversión en capital humano. Esa es la explicación de por qué solamente restamos en este ítem los gastos asociados a educación superior y vocacional, que serán incluidos como inversión en el indicador de capital humano (KH).
2. *Estimación del gasto privado en educación terciaria y vocacional*: Para estimar este componente se trabajó con dos metodologías para aproximar el porcentaje de gasto privado de los hogares, de forma de validar la estimación. Los métodos son los mismos utilizados en el componente anterior 3.2. En ambos casos se trabaja con el componente de gasto de los hogares en "M.80TT.0.0: Servicios de enseñanza" provenientes del COU. En la primera metodología, se trabajó con una estructura de gasto porcentual que proviene de información no oficial del BCU proporcionada para este trabajo. En la misma se estima el porcentaje de gasto en educación terciaria y otra parte de gasto en educación extracurricular que se asigna como gasto asociado a educación terciaria. La segunda metodología trabaja con una estructura de gasto proveniente de la ENGIH 2005-06, en las cuales se computa la proporción del gasto en educación terciaria, una proporción del gasto en enseñanza extracurricular y del gasto en enseñanza no atribuible a ningún nivel. Para ambas metodologías, la proporción de gastos extracurriculares (y en caso de ENGIH también el gasto no atribuible a ningún nivel) asignada a educación terciaria se realiza calculando la cuotaparte del gasto total en educación primaria y secundaria por un lado, y terciaria por otro, y posteriormente con esa información se estima un ponderador que asigna una cuotaparte de los gastos extracurriculares a la educación terciaria. La limitación de esta segunda metodología es que asume que la proporción del gasto extracurricular tiene el mismo comportamiento que el gasto realizado en educación primaria y secundaria por un lado y

terciaria por otro, cuestión que en la práctica no resulta tan claro que así sea. Por el momento, a falta de mayor desagregación, se trabaja con ese supuesto.

3. *Elección de método de cálculo del gasto privado en educación terciaria y vocacional:* De la comparación entre los resultados de ambas metodologías surgen dos resultados importantes: 1) los resultados de la estimación realizados por ambas metodologías arrojan valores muy cercanos, aunque con variación cuando se observa la evolución de una y otra, como se explica en el siguiente punto. 2) Tal como sucedió en el indicador anterior, una limitación de la metodología de ENGIH es que se utiliza una estructura de gasto fija que surge de información de los años 2005-06, lo cual implica asumir una estructura de gasto fijo en el tiempo. Dado que aún no se cuenta con la ENGIH 2016-17, que podría servir para ver dicha evolución, utilizar esta metodología implica suponer una estructura de gasto fijo durante el período en cuestión. El uso de esta metodología implica que la variación vendrá dada por la evolución del gasto absoluto del ítem "Servicios de enseñanza". Por estas razones se decide utilizar la información no oficial provista por el BCU, ya que tiene una estimación de la estructura de gasto que varía en el período, lo cual refleja de mejor forma la evolución del componente.

#### **Tabla de resultados:**

<i>*Miles de pesos constantes de 2005</i>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>3.3. Educación superior y vocacional (gasto de los hogares)</b>	<b>949.978</b>	<b>1.068.929</b>	<b>1.185.703</b>	<b>1.212.780</b>	<b>1.226.966</b>	<b>1.269.047</b>	<b>1.343.406</b>	<b>1.377.788</b>
Servicios de enseñanza de los hogares según COU	6.144.462	6.558.323	6.895.494	7.088.287	7.111.636	7.390.331	7.540.818	7.689.505
% Gasto de Hogares en Educación superior y vocacional según información no oficial de BCU	15,46%	16,30%	17,20%	17,11%	17,25%	17,17%	17,82%	17,92%

#### **4- INQ: Ajuste por desigualdad**

##### **Fuentes de datos:**

1. Esponda, F. (2015). *Encuestas de hogares y altos ingresos: Ponderadores de corrección basados en registros tributarios y su efecto en ejercicios de microsimulación* (Trabajo monográfico para la obtención del título de magíster en economía). Montevideo: Universidad de la República.
2. Instituto Nacional de Estadística (2004). *Censo nacional de población, hogares y viviendas*. Montevideo: INE.
3. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Censo de Población*. Montevideo: INE. Versión disponible en <http://www.ine.gub.uy/censos2011/index.html>
4. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Anuario Estadístico 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/anuario-estadistico>
5. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Anuario Estadístico 2010*. Montevideo: INE.
6. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Anuario Estadístico 2012*. Montevideo: INE.

7. Instituto Nacional de Estadística (2015). *Anuario Estadístico 2014*. Montevideo: INE.
8. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Estimaciones y proyecciones de la población de Uruguay: metodología y resultados (revisión 2013)*. Montevideo: INE.
9. Instituto Nacional de Estadística (2017). *Estimación de la pobreza por el método del ingreso, año 2016*. Montevideo: INE.
10. Ministerio de Desarrollo Social (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Social: Distribución porcentual de ingreso total acumulado apropiado según deciles, total país*. Montevideo: MIDES. Datos disponibles en <http://observatoriosocial.mides.gub.uy/portal/indicadores.php#>
11. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Coeficiente de Gini*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en [http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar\\_indicadores](http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores)

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre la metodología de estimación:* El procedimiento para la estimación es el siguiente: primero, para cada año se trabajó con los datos de ingresos de los hogares, clasificados en rangos de ingresos por deciles. Para cada tramo, se dividió el ingreso total reportado entre el número de hogares, de forma de derivar el ingreso promedio por tramo. Para los tramos que ganan menos que la mediana del ingreso, se asume que no es necesario un ajuste de utilidad. Para los que están por encima de la mediana del ingreso, se aplicó a cada grupo la ecuación de ajuste<sup>3</sup> para llegar a un ingreso medio ajustado a la utilidad. Luego, para llegar a una cifra de utilidad ajustada para el ingreso total, el parámetro se multiplica por la cantidad de declaraciones de ingreso que hay en cada grupo. Posteriormente, se divide la columna de ingresos totales ajustados por utilidad por la columna de ingresos totales no ajustados, para derivar el Índice de Distribución del Ingreso (IDI). Para finalizar, se monetiza el ajuste por desigualdad del ingreso, y se toma la diferencia con y sin multiplicación por IDI, en la ecuación [HBE-DEFR-HI]. El valor del IDI igual a 1 implica igualdad perfecta, es decir valores más cercanos a 1 implican menores ajustes (monetarios) por desigualdad.
2. *Sobre los datos utilizados:* los componentes HBE, DEFR e HI fueron generados en este trabajo. Para estimar el componente de ajuste *Adj*, se trabajó con el ingreso medio per cápita, provenientes de la ECH y reportados por el INE; la participación en el ingreso total por decil (en %) proveniente del observatorio del MIDES; y la población total y la cantidad de hogares provenientes del INE.
3. *Sobre el ajuste de ingresos del décimo decil:* en base a la literatura existente se conoce el problema asociado a utilizar la información de ingresos que surgen de declaraciones en

---

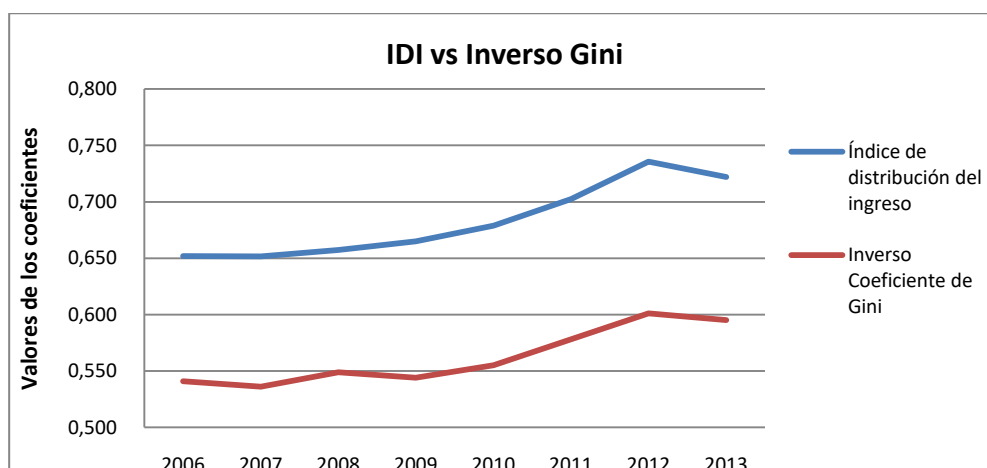
<sup>3</sup>  $Adj = m \cdot \log(x/m) + m$ , siendo *Adj* es el ingreso ajustado por la utilidad, *m* es el ingreso medio y *x* es el ingreso del hogar.

encuestas de ingresos, como la ECH, sin realizar ajustes, dado que los valores de ingreso que se recogen para al menos el decil más alto presentan sesgos, es decir se declaran ingresos menores a los reales. Siguiendo la literatura para el caso de Uruguay, se utilizará el ponderador calculado por Esponda (2016) para ajustar el ingreso del decil más alto (10), el cual surge como resultado del trabajo de compatibilización entre la información de la ECH y la tributación a DGI.

4. Sobre el punto de corte para el ajuste por desigualdad: para calcular los ajustes por desigualdad (utilidad) se deben tomar los ingresos mayores a la mediana del ingreso. En esta instancia se realizará un corte por segmento entero, quedando comprendidos de forma completa para el ajuste los deciles del 6 al 10.
5. Forma de cálculo del IDI: Índice de Distribución del Ingreso= Ingreso Total Ajustado por desigualdad/Ingreso Total.
6. Revisión de tendencias del IDI vs Gini: para revisar los resultados del IDI se comparó su tendencia con la del coeficiente de Gini (ver siguiente gráfico). Para realizar esta revisión de tendencias se debe utilizar el inverso de coeficiente de Gini, dado que en la escala del 0 al 1 la mejora de la igualdad en cada caso va hacia el extremo opuesto, en Gini el óptimo es el valor 0, mientras que en el IDI es el valor 1. Observando el gráfico, se puede notar que las tendencias son muy similares, lo cual permite cierto grado de validación en los resultados del IDI obtenidos.

#### **Tabla de resultados:**

<i>*Miles de pesos constantes de 2005</i>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>4. Ajuste por desigualdad</b>	<b>72.613.430</b>	<b>77.771.797</b>	<b>84.637.882</b>	<b>85.842.229</b>	<b>89.044.370</b>	<b>86.788.027</b>	<b>81.560.511</b>	<b>92.036.941</b>
1. HBE: Gastos de consumo final de los hogares	273.762.174	294.109.691	323.251.993	330.343.003	363.913.901	390.201.676	410.760.647	434.715.395
2- DEFR: Gastos defensivos e indeseables	40.722.420	42.427.622	43.293.645	44.836.202	47.430.669	50.929.873	52.066.152	52.270.574
3- HI: Inversiones del hogar	24.416.375	28.369.610	33.030.853	29.379.938	39.309.502	47.481.702	50.089.776	51.375.793
<b>Índice de distribución del ingreso</b>	<b>0,652</b>	<b>0,652</b>	<b>0,657</b>	<b>0,665</b>	<b>0,679</b>	<b>0,703</b>	<b>0,736</b>	<b>0,722</b>
Ingreso mensual total	19.835.461	21.107.652	23.456.171	25.320.360	28.236.558	30.333.346	29.595.277	32.249.797
Ingreso mensual total ajustado	12.931.532	13.756.606	15.416.238	16.834.112	19.165.328	21.311.206	21.773.602	23.284.377
Inverso Coeficiente de Gini	0,541	0,536	0,549	0,544	0,555	0,578	0,601	0,595



## 5- PP: Provisión de bienes y servicios públicos

### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Gasto de Consumo de Gobierno General: resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

### Metodología, notas y supuestos:

1. Definición de Gasto de consumo final del gobierno: Se extrae la definición del documento "Revisión Integral de las Cuentas Nacionales 1997-2008" (p. 73-74) del BCU (2009). "El Gasto de consumo final del gobierno general incluye el valor de los bienes y servicios que producen las propias administraciones públicas y que no constituyen ni formación de capital por cuenta propia ni otra producción de mercado realizada por el gobierno general, así como también los bienes y servicios comprados a los productores de mercado y suministrados a los hogares a precios económicamente no significativos. Estos últimos, junto con los servicios de consumo individual producidos por el propio gobierno, se llevan a cabo con el objeto de realizar transferencias sociales en especie. Esto es, de la producción de los servicios del gobierno central, los gobiernos departamentales y los organismos de seguridad social de afiliación obligatoria, en primer lugar se deducen las ventas de mercado realizadas a los hogares o a otros productores cobradas por medio de tasas gubernamentales por los servicios prestados. Luego, el resto de la producción no de mercado que no constituye formación de capital fijo (servicios de administración pública, seguridad social, salud pública, enseñanza pública, alcantarillado y saneamiento, etc.) es la producción gubernamental que se destina al Gasto de consumo final del gobierno general. También se incluye dentro del Gasto de consumo final del gobierno general la producción no de mercado realizada por el BCU así como el gasto en los servicios de salud y seguros de salud en que el gobierno incurre a través de DISSE (y posteriormente el FONASA). La producción no de mercado del BCU es consumo colectivo del gobierno, mientras que los gastos en salud y seguros de salud constituyen una transferencia social en especie a los hogares".

2. Sobre el método de estimación: en este componente se computan los gastos no defensivos y los servicios departamentales. Del COU se utilizan los siguientes ítems: L.75TT.0.0 Servicios de gobierno central excepto enseñanza y salud y de gobiernos departamentales, servicios de seguridad social de afiliación obligatoria (ítem asociado al gasto de consumo final del gobierno y de los hogares); M.80TT.0.0 Servicios de enseñanza (excepto UDELAR); N.85TT.0.0 Servicios sociales y de salud; O.TTTT.0.0 Otros servicios comunitarios, sociales y personales. Para el caso del componente "Servicios de gobierno central excepto enseñanza y salud y de gobiernos departamentales; servicios de seguridad social de afiliación obligatoria", se utiliza la misma lógica que en el cálculo defensivo de los bienes neutrales para el bienestar. Por eso se restó el gasto público estimado en los componentes 11.3 Costos del crimen, 11.5 Costos de los accidentes de tránsito y 11.1 Costos de la falta de vivienda. Por otra parte, se deduce el gasto público en Educación Terciaria (UDELAR), dado que se contabilizará dentro de los servicios del capital humano (KH). De esta forma se elimina la doble contabilidad. Para el caso de los "Servicios sociales y de salud" se resta el 25% considerado como gasto defensivo y para "Otros servicios comunitarios, sociales y personales" se resta el 10%, en línea con el tratamiento del mismo componente realizado en el indicador 2-DEFR.

**Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	% gasto no defensivo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>5. Servicios no defensivos y Servicios departamentales</b>		<b>41.489.355</b>	<b>42.972.959</b>	<b>46.109.151</b>	<b>47.220.795</b>	<b>47.963.097</b>	<b>50.138.032</b>	<b>52.749.246</b>	<b>55.682.166</b>
Servicios de gobierno central... (1)	-	22.999.667	23.404.015	23.436.355	23.544.462	23.047.962	23.481.538	23.440.012	24.299.046
Servicios de enseñanza (excepto UDELAR)	100%	8.566.183	8.869.275	8.703.231	8.631.142	8.592.316	9.027.885	9.360.683	9.818.908
Servicios sociales y de salud	75%	9.186.775	9.996.389	13.293.189	14.444.613	15.644.345	16.931.777	19.246.943	20.858.386
Servicios sociales y de salud	90%	736.730	703.280	676.376	600.578	678.473	696.832	701.608	705.826

Tabla auxiliar:

Concepto (ítems provenientes de COU)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>De GCF Gobierno:</b> Servicios de gobierno central... (1)	22.201.577	22.849.046	22.646.581	23.513.696	23.441.006	23.092.310	23.195.885	23.552.310
<b>De GCF Hogares:</b> Servicios de gobierno central... (1)	5.815.348	6.173.269	6.744.154	7.124.618	7.357.867	8.432.669	8.726.505	9.785.223
Gastos defensivos estimados en Costos del crimen	4.787.838	5.348.841	5.704.704	6.670.206	7.302.711	7.590.616	8.112.517	8.562.520
Gastos defensivos estimados en Costos de accidentes de tránsito	172.559	206.637	180.894	348.904	367.499	366.163	272.561	368.026
Gastos defensivos estimados en Costos de la falta de vivienda	56.862	62.822	68.781	74.741	80.701	86.661	97.301	107.941
Servicios de enseñanza a computar (todos excepto UDELAR)	8.566.183	8.869.275	8.703.231	8.631.142	8.592.316	9.027.885	9.360.683	9.818.908

Servicios de enseñanza total	11.265.055	11.886.109	12.189.161	12.791.643	12.907.155	13.684.872	14.244.260	14.864.278
Gasto en servicios de enseñanza UDELAR	2.698.873	3.016.834	3.485.930	4.160.501	4.314.839	4.656.987	4.883.577	5.045.370
Gasto en servicios de enseñanza UDELAR como % del PIB	0,61%	0,64%	0,69%	0,79%	0,76%	0,78%	0,79%	0,78%
Servicios sociales y de salud	12.249.034	13.328.518	17.724.252	19.259.483	20.859.126	22.575.703	25.662.591	27.811.181
Otros servicios comunitarios, sociales y personales	818.588	781.422	751.529	667.309	753.859	774.258	779.564	784.251

(1) Excepto enseñanza y salud y de gobiernos departamentales; servicios de seguridad social de afiliación obligatoria (deducciones asociadas al gasto defensivo, policial, militar, etc.)

## 6- KH: Servicios del Capital Humano

### 6.1- Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior

#### **Fuentes de datos:**

1. Castro, L. y Llambí, C. (abril 2015). *Boletín del Instituto Nacional de Evaluación Educativa: Recursos destinados a educación: ¿cuántos y con qué metas?*. Montevideo: INEE.
2. Grau, C. (2001). *Cuantificación del gasto educativo en Uruguay*. Montevideo.
3. Hill, K., Hoffman, D., Rex, T.R. (2005). *The Value of Higher Education: Individual and Societal Benefits*. Arizona State University, W.P. Carey School of Business.
4. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Uruguay en Cifras 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/uruguay-en-cifras>
5. Instituto Nacional de Estadística (2010). *Uruguay en Cifras 2009*. Montevideo: INE.
6. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Uruguay en Cifras 2010*. Montevideo: INE.
7. Instituto Nacional de Estadística (2012). *Uruguay en Cifras 2011*. Montevideo: INE.
8. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uruguay en Cifras 2012*. Montevideo: INE.
9. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Uruguay en Cifras 2013*. Montevideo: INE.
10. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Estimaciones y proyecciones de la población de Uruguay: metodología y resultados (revisión 2013)*. Montevideo: INE.
11. Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2015). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2014, Capítulo 13: Los recursos dirigidos a la educación*. Montevideo: INEE.
12. Ministerio de Educación y Cultura (2015). *Panorama de la educación 2014*. Montevideo: MEC.
13. Oddone, G. y Perera, M. (2004). *Educación superior en Uruguay: descripción y financiamiento*. Montevideo: CINVE.
14. Patron, R., Vaillant, M. (2012). Presupuesto y logros educativos: claves para entender una relación compleja. El caso uruguayo. *Revista Uruguaya de Ciencia Política [en línea]* 2012, v.21, n.1, pp.203-221.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre el método de estimación:* el componente se estima utilizando la cantidad de personas con educación terciaria completa para cada año, multiplicado por el valor de la externalidad social positiva que genera cada persona con educación terciaria en el país. Dicho valor es cuantificado



multiplicando el gasto público y privado realizado en enseñanza terciaria, por una tasa de retorno social de esa inversión. La estimación de cada ítem se encuentra detallada en los siguientes puntos.

2. *Sobre la estimación de la población terciaria:* se tomó de los informes de "Uruguay en Cifras" la información sobre las tasas poblacionales con educación terciaria completa para cada año, a excepción del 2013 para el cual no se cuenta con el dato en el informe. En base a esas tasas y a la población del año aportada por INE en esos mismos informes, se calculó la cantidad de personas por año con ese nivel educativo. Luego se procedió a corregir las tasas en función de las nuevas estimaciones poblacionales realizadas por INE. Por último, la tasa para el 2013 se asumió igual a la de 2012.
3. *Sobre la estimación del gasto en educación terciaria:* Para el total del gasto privado en educación, se consideraron también las estimaciones oficiales del gasto en educación por parte de hogares e instituciones sin fines de lucro realizadas por el Banco Central del Uruguay (BCU) y las estimaciones de gasto tributario, elaboradas por la DGI, para incluir las donaciones realizadas por empresas a instituciones de enseñanza, al amparo de la ley 18.834. El gasto tributario surge del informe de INEE (2015). Es por esta razón que el gasto de este ítem no coincide en montos con el estimado en el punto 3-III *Gastos en educación superior y vocacional*. Para la estimación del gasto público se utilizaron las tasas de gasto con respecto al PIB que surgen del informe MEC (2015, p. 169).
4. *Nota sobre las tasas de retorno utilizadas:* las tasas de retorno utilizadas no toman en cuenta quién financió la educación terciaria, es decir si la financiación fue pública y paga por la sociedad (ej. a través de la UDELAR), o si fue privada y paga por el estudiante, su familia u otras fuentes de financiamiento privado. Las tasas de retorno calculadas en los estudios de referencia pertenecen al ámbito de la educación privada. Sin embargo, por falta de estudios locales relacionados al retorno de la inversión de la educación terciaria pública, para este estudio se asume una tasa igual que para la educación privada. Tanto en el estudio de referencia para Uruguay (Oddone y Perera, 2004) como el de EE.UU. (Hill et al., 2005), los beneficios durante el ciclo de vida están dados por el diferencial salarial de haber alcanzado estudios universitarios respecto a no haber cursado los mismos (típicamente haber tenido como máximo nivel educativo la secundaria completa).
5. *Sobre las externalidades positivas de tener población terciaria:* tanto en Oddone y Perera (2004) como en Hill et al. (2005) se exponen los beneficios no monetarios que tienen las sociedades con altas proporciones de graduados universitarios, es decir con una población más educada, dentro de lo que incluyen: mejores hábitos sanitarios de la población, ser una sociedad

más propensa a adherir a sistemas de convivencia armónicos y democráticos basados en el respeto a las libertades individuales, tasas de criminalidad más bajas y un mejor desempeño en una serie de medidas socioeconómicas (ej. aumentos significativos en la productividad y los salarios de todos los trabajadores).

6. Sobre la cuantificación de la externalidad social: observando que existe una similitud en los valores de las tasas de retorno a la inversión en educación terciaria aportados por los dos estudios de referencia, y a falta de un estudio local sobre el retorno social (externalidad) de tener población terciaria, se asume la misma tasa de retorno social estimada por Hill et al. (2005) para el cálculo de la externalidad positiva para Uruguay, que es de un 4,15% sobre la inversión en este indicador. Cabe señalar que según afirman Hill et al. (2005), las estimaciones presentadas en su trabajo son en base a valores conservadores.
7. Limitaciones sobre las tasas de retorno utilizadas: Para la estimación actual del GPI, la tasa de retorno de la inversión en educación será estimada en base a los dos estudios de referencia, esperando nuevas investigaciones locales que aporten más evidencias en esta línea, tanto de las tasas de retorno de la educación pública como de la privada (actualizada), así como de las externalidades positivas que generan estas inversiones a la sociedad.

#### **Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>6.1. Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior</b>	<b>4.101.114</b>	<b>4.528.127</b>	<b>5.128.538</b>	<b>6.132.613</b>	<b>6.449.941</b>	<b>6.794.768</b>	<b>7.249.509</b>	<b>7.518.339</b>
Gasto público y privado en educación terciaria	3.937.700	4.347.698	4.924.185	5.888.251	6.192.934	6.524.021	6.960.642	7.218.760
Cantidad de personas con estudios terciarios completos (egresados). Total país	311.560	322.419	306.733	314.424	308.806	354.922	358.208	359.639
Ratio de gasto público y privado anual en educación terciaria por Egresado Terciario	12,64	13,48	16,05	18,73	20,05	18,38	19,43	20,07
Tasa de retorno social a la inversión en educación terciaria (estudio EE.UU.)	4,15%	4,15%	4,15%	4,15%	4,15%	4,15%	4,15%	4,15%

## **7- KS: Servicios del Capital Social**

### **7.1. Valor del tiempo libre**

#### **Fuentes de datos:**

1. Batthyány, K. (editora) (2015). *Los tiempos del bienestar social: género, trabajo no remunerado y cuidados en Uruguay, Capítulo II: Uso del tiempo y desigualdades de género en el trabajo no remunerado*. Montevideo: MIDES, INMUJERES, FCEA, UNFPA, ONU Mujeres, CEPAL.
2. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Anuario Estadístico 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/anuario-estadistico>

3. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Anuario Estadístico 2010*. Montevideo: INE.
4. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Anuario Estadístico 2012*. Montevideo: INE.
5. Instituto Nacional de Estadística (2015). *Anuario Estadístico 2014*. Montevideo: INE.
6. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uso del tiempo y trabajo no remunerado en Uruguay*. Montevideo: INE, UNFPA, FCS, MIDES.
7. Instituto de Economía (años 2006-2013). *Salario medio real por hora para asalariado privado y público (las remuneraciones incluyen imputación de seguro de salud)*. Montevideo: IECON.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Nota sobre la inclusión del componente en el GPI: cito un comentario sobre la valoración del tiempo libre y su inclusión en el GPI, de Talberth y Weisdorf (2017): "Los datos de ATUS (EUT en Uruguay) ahora permiten segregar la porción del tiempo de ocio tomado durante los días de trabajo, frente a las vacaciones y los fines de semana. Limitar la valoración del tiempo de ocio al primero proporciona un mejor reflejo de la compensación económica real involucrada, que incluir el valor de todo el tiempo libre. Limitarlo como tal también aborda el tema del problema de magnitud señalado por Daly y Cobb (1994). En las cuentas piloto, incluir el valor del ocio en el día de trabajo bajo el capital social es discutible, pero dado que buena parte de él depende de la buena voluntad de los demás y de los empleadores, parece razonable incluirlo."
2. Sobre la metodología de valuación del tiempo libre: el valor del tiempo libre se estima multiplicando la cantidad de horas anuales de ocio en días de trabajo por el valor hora promedio del trabajo. Para estimar las horas anuales de ocio se comienza estimando la cantidad de horas diarias de ocio, que surge de restarle a las horas del día (24 horas) la cantidad de horas de trabajo remunerado y no remunerado que desarrolla una persona, las horas dedicadas a traslados, las horas para dormir y las horas dedicadas al mantenimiento del cuerpo. La cantidad de horas trabajadas por semana surge de los Anuarios del INE, donde se reporta el "Promedio de horas trabajadas en la semana en la ocupación principal por año". Se trabaja con el promedio de horas trabajadas para todo el país y se asume una semana laboral de cinco días. Las horas de trabajo no remunerado surgen del informe Batthyány (2015), que utiliza las encuestas sobre Uso del Tiempo. Se utilizan las horas de desplazamiento diarias para el trabajo, estimadas en el componente Costo del desplazamiento. Siguiendo otros estudios de GPI se asume la dedicación de 8 horas diarias a necesidades básicas (ej. dormir, asearse). Para valuar la hora de ocio se utiliza el salario medio real por hora provisto por el IECON, ajustado ponderando la distribución de trabajadores privados y públicos. La valuación del tiempo libre es estimada solamente valuando el valor del tiempo libre para la población ocupada, que es la población donde podemos encontrar el trade-off más claro entre trabajo y tiempo libre. Para finalizar, se

anualizan los valores del ocio diarios a través de multiplicarlos por la cantidad de días laborables del año, y luego por la cantidad de personas ocupadas publicadas por el INE.

### Tabla de resultados:

Estimación del valor del tiempo libre								
Conceptos	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Horas totales de la semana laboral, por persona</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Promedio de horas habituales dedicadas al trabajo remunerado, por semana, por persona. Total	40	40	39	40	39	39	39	39
Promedio de horas dedicadas al trabajo <u>NO</u> remunerado, por semana por persona. Total	27	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30
Tasa de variación (lineal) anual en horas de trabajo NO remunerado	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Promedio de horas trabajadas, por semana por persona ocupada. Total</b>	<b>67,2</b>	<b>66,5</b>	<b>66,7</b>	<b>67,5</b>	<b>67,9</b>	<b>68,3</b>	<b>68,5</b>	<b>69,0</b>
Promedio de horas dedicadas a desplazamientos, por semana por persona ocupada. Total ( <i>surge de indicador 12.4</i> )	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8
Promedio de horas dedicadas a necesidades personales (incluye dormir), por semana por persona ocupada. Total	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Promedio de horas dedicadas a necesidades personales y desplazamiento, por semana por persona ocupada. Total</b>	<b>45,5</b>	<b>45,6</b>	<b>45,6</b>	<b>45,7</b>	<b>45,7</b>	<b>45,8</b>	<b>45,8</b>	<b>45,8</b>
<b>Promedio de horas de ocio en la semana laboral, por persona</b>	<b>7,31</b>	<b>7,91</b>	<b>7,72</b>	<b>6,80</b>	<b>6,42</b>	<b>5,92</b>	<b>5,70</b>	<b>5,15</b>
Promedio de horas de ocio en día laboral, por persona	1,46	1,58	1,54	1,36	1,28	1,18	1,14	1,03
Cantidad de horas de ocio en días laborales, por persona por año	372,61	403,45	393,53	346,92	327,17	301,76	290,50	262,67
Salario medio real por hora, ponderado según distribución trab. Privado y Público	52,49	53,11	58,72	62,27	62,77	66,34	67,15	70,45
Población con empleo/ocupada	1.413.500	1.482.600	1.509.600	1.541.700	1.550.600	1.584.713	1.625.275	1.618.800
<b>Valor del tiempo libre. Total (miles de \$ 2005)</b>	<b>27.647.384</b>	<b>31.766.889</b>	<b>34.881.598</b>	<b>33.304.907</b>	<b>31.842.349</b>	<b>31.721.650</b>	<b>31.702.951</b>	<b>29.954.888</b>

## 7.2. Valor del trabajo no remunerado

### Fuentes de datos:

1. Aguirre, R. (editora) (2015). *Las bases invisibles del bienestar social: el trabajo no remunerado en Uruguay*. Montevideo: INE, INMUJERES, UDELAR, UNIFEM.
2. Batthyány, K. (editora) (2015). *Los tiempos del bienestar social: género, trabajo no remunerado y cuidados en Uruguay, Capítulo II: Uso del tiempo y desigualdades de género en el trabajo no remunerado*. Montevideo: MIDES, INMUJERES, FCEA, UNFPA, ONU Mujeres, CEPAL.
3. Instituto de Economía (años 2006-2013). *Salario medio real por hora para asalariado privado y público (las remuneraciones incluyen imputación de seguro de salud)*. Montevideo: IECON.
4. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uso del tiempo y trabajo no remunerado en Uruguay*. Montevideo: INE, UNFPA, FCS, MIDES.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Nota sobre el método de estimación de componente: el valor del trabajo no remunerado surge de multiplicar la cantidad de horas anuales dedicadas al trabajo no remunerado por el salario real por hora de trabajo. Para este trabajo se utilizan las estimaciones realizadas por Soledad Salvador, publicadas en Batthyány (2015). Con respecto a la estimación, Salvador, autora del capítulo de valoración económica del trabajo no remunerado, realiza la estimación por dos métodos: el costo de reemplazo, que es el costo de sustituir ese trabajo que se realiza en forma no remunerada en el hogar por trabajo contratado en el mercado (o sea remunerado); y el costo de oportunidad para quienes realizan esa tarea, o sea cuánto pierden de ganar en el mercado por realizar ese trabajo no remunerado. En referencia a la metodología utilizada para estimar el valor total del trabajo no remunerado, Salvador comenta lo siguiente: "se seleccionó la técnica de valorización que se considera más congruente con el Sistema de Cuentas Nacionales y más difundida a escala internacional, que es el enfoque del costo de reemplazo". Por lo tanto, contando con las estimaciones por costo de reemplazo y por costo de oportunidad, en este trabajo se selecciona el primer método en base a la afirmación de la autora, que profundiza en ambas metodologías. Por otra parte, es importante aclarar que la autora realiza la estimación del costo de reemplazo utilizando el salario real por hora de trabajador especializado en la tarea. De los resultados del valor del trabajo no remunerado para 2007 y 2013, la autora señala que el aumento del PIB fue superior al del valor del trabajo no remunerado, evidenciándose que dicho componente es contracíclico, se reduce en términos relativos en períodos de auge y se eleva en períodos de crisis, comportamiento evidenciado también en países desarrollados.
2. Supuesto para la estimación del valor del trabajo no remunerado en períodos sin datos: dado que no existen datos sobre el uso del tiempo y el trabajo no remunerado entre los años de la medición (2007 y 2013), para estimar el valor del trabajo no remunerado entre esos años se asume una tasa de variación anual y lineal de dicho valor, que permita una evolución del porcentaje para llegar de una tasa inicial a otra final. El valor del trabajo no remunerado con respecto al PIB, en porcentajes, son 26,9% en 2007 y 22,9% en 2013.

### **7.3. Valor de los Servicios gratuitos de internet**

#### **Fuentes de datos:**

1. Instituto de Economía (años 2006-2013). *Salario medio real por hora para asalariado privado y público (las remuneraciones incluyen imputación de seguro de salud)*. Montevideo: IECON.
2. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uso del tiempo y trabajo no remunerado en Uruguay*. Montevideo: INE, UNFPA, FCS, MIDES.

3. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Estadísticas de uso de internet en base a ECH*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en [http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar\\_indicadores](http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores)
4. The Economist Magazine (2013). *Net benefits: How to quantify the gains that the Internet has brought to consumers*. The Economist Magazine Online, March 9th, 2013. Disponible en: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2013/03/09/net-benefits>. (última visita: 13/8/2018)
5. Varian, H. (sin dato). *Economic Value of Google (Presentación by Hal Varian, Chief Economist de Google)*. EE.UU.: Google.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Metodología para la estimación de externalidad de los servicios gratuitos de internet: La externalidad que generan los servicios gratuitos de internet se estiman multiplicando la cantidad de personas con acceso a internet en sus hogares por el excedente del consumidor (EC) por uso de servicios gratuitos de internet. Dado que no existen datos para Uruguay sobre el EC asociado a estos servicios, se sigue la metodología planteada por Talberth y Weisdorf (2017) para la estimación del componente para el GPI 2.0. de EE.UU. El EC se estimó utilizando la figura del tiempo de ahorro de un usuario típico por el uso de los servicios gratuitos de internet, aplicando la estimación de minutos ahorrados por el uso de internet realizada por Varian para EE.UU. Los supuestos que utiliza para calcular el excedente del consumidor son: estimación de la cantidad de minutos ahorrados por DÍA por uso de Internet para un usuario típico (estimación realizada por Varian para EE.UU.), que surge de datos del experimento de Yan Chen et al. de la Universidad de Michigan, que da como resultado un ahorro de 3,75 minutos por pregunta que realiza un usuario típico en internet; para la estimación total de minutos supone que en promedio cada persona con acceso a internet realiza una consulta en Internet por día, es decir 365 preguntas en el año; para finalizar, para la valuación monetaria toma el salario promedio por hora del país y lo multiplica por los minutos ahorrados. Si bien la linealidad de algunos supuestos puede ser cuestionable, los resultados que arroja el estudio en términos de valoración son similares a los que llegan en su estudio Brynjolfsson y Oh (2012). Por lo tanto, como estimación preliminar se decide trabajar con la metodología presentada, aplicando la cantidad de personas con acceso a internet para cada año y el salario medio real por hora de Uruguay.

### **Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>7.3. Valor de los Servicios de internet</b>	<b>542.869</b>	<b>642.953</b>	<b>927.954</b>	<b>1.329.240</b>	<b>1.629.336</b>	<b>2.261.950</b>	<b>2.540.342</b>	<b>2.919.147</b>
Salario medio real por hora, ponderado según distribución trab. Privado y Público	52,5	53,1	58,7	62,3	62,8	66,3	67,1	70,4
Cantidad anual de hogares	1.090.901	1.105.470	1.120.040	1.134.609	1.149.179	1.163.748	1.178.317	1.192.887

(estimado)								
Población anual estimada	3.358.005	3.358.794	3.363.060	3.378.083	3.396.706	3.412.636	3.426.466	3.440.157
Promedio de personas por hogar (estimado)	3,08	3,04	3,00	2,98	2,96	2,93	2,91	2,88
% de Hogares con conexión a internet - ECH	13,5%	15,8%	20,6%	27,7%	33,5%	43,8%	48,4%	52,8%
Cantidad Hogares con conexión a internet (estimado)	147.272	174.664	230.728	314.287	384.975	509.722	570.306	629.844
Cantidad de Personas con conexión a internet en sus hogares (estimado)	453.331	530.689	692.790	935.729	1.137.896	1.494.735	1.658.410	1.816.403
Cantidad TOTAL de Horas ahorradas por usuarios de servicios gratuitos de Internet, por año	10.341.606	12.106.351	15.804.278	21.346.316	25.958.261	34.098.633	37.832.470	41.436.689

## 8- KB: Servicios del Capital Construido

### 8.1. Valor de la infraestructura del transporte (carreteras y calles)

### 8.2. Valor de la infraestructura del agua

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Producto Interno Bruto (PIB): según componentes del gasto (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre la estimación del valor de los servicios de la infraestructura:* Dado que no se cuenta con información del stock de infraestructura del transporte y del agua, la estimación se realizó siguiendo la metodología propuesta por los estudios del GPI (ej. Talberth y Weisdorf, 2017). Los valores de las tasas de interés y depreciación que utilizo también surge de esos estudios. La metodología consiste en una estimación del stock de infraestructura utilizando el mismo criterio que para los bienes de consumo duradero y las mejoras y reparaciones, pero agregando un año más. Para calcular los servicios anuales de la infraestructura del transporte y del agua se utiliza los flujos de inversión de los 9 años anteriores, más la inversión del año corriente, multiplicado por una tasa del 7,5% para estimar el valor de los servicios anuales de las inversiones. Para la valoración de las inversiones anuales se utiliza la FBKF, publicada por el BCU. El uso de una tasa de 7,5% se basa en la lógica de que alrededor del 10% del stock neto (el 2,5% para la depreciación y el 7,5% para las tasas de interés promedio) es el valor anual estimado de todos los servicios de calles y carreteras. Siguiendo los estudios del GPI, se asume que el 25% de todos los kilómetros realizados por vehículos son para desplazamientos defensivos (gasto defensivo o neutral), es decir que no implican aumento del bienestar, esto deja el 75% como beneficios netos. Por lo tanto, el GPI supone que el valor neto del servicio de las calles y carreteras es del 75% del 10%, o el 7,5% del stock neto.

2. Sobre la inversión en infraestructura del transporte y agua: para contar con los porcentajes de inversión en infraestructura del sector público asociadas a los ítems que se quieren medir, se contó con estimaciones no oficiales del BCU, que fueron proporcionadas para este trabajo a efectos de contar con información para el cálculo de estos componentes. Los valores porcentuales que se utilizan son el promedio de las inversiones en estos rubros en el período 2005-2017.

#### **Tabla de resultados:**

<b>Valor de los servicios de infraestructura pública (carreteras y calles) y del agua</b>								
<b>Concepto</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
FBKF sector público	15.952.033	19.261.365	23.376.565	25.190.110	23.997.292	21.626.729	21.744.064	24.704.985
% promedio de la inversión en infraestructura pública (carreteras y calles) - sector público	27,8%	27,8%	27,8%	27,8%	27,8%	27,8%	27,8%	27,8%
FBKF 1: inversión en infraestructura pública (carreteras y calles) - sector público	4.434.665	5.354.660	6.498.685	7.002.851	6.671.247	6.012.231	6.044.850	6.867.986
(FBKF 1) x (Tasa de interés anual)	332.600	401.599	487.401	525.214	500.344	450.917	453.364	515.099
<b>Valor de los servicios de la infraestructura pública (carreteras y calles)</b>	<b>3.161.439</b>	<b>3.224.339</b>	<b>3.347.454</b>	<b>3.518.255</b>	<b>3.667.602</b>	<b>3.800.031</b>	<b>4.009.639</b>	<b>4.253.662</b>
% promedio de la inversión en infraestructura del agua - sector público	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%	7,2%
FBKF 2: inversión en infraestructura del agua - sector público	1.148.546	1.386.818	1.683.113	1.813.688	1.727.805	1.557.124	1.565.573	1.778.759
(FBKF 2) x (Tasa de interés anual)	86.141	104.011	126.233	136.027	129.585	116.784	117.418	133.407
<b>Valor de los servicios de la infraestructura del agua</b>	<b>818.790</b>	<b>835.081</b>	<b>866.966</b>	<b>911.203</b>	<b>949.883</b>	<b>984.181</b>	<b>1.038.468</b>	<b>1.101.668</b>

Tasa de interés anual (costo de oportunidad del capital)	7,5%
--	------

### **8.3. Servicios del capital de los hogares**

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Estimación de los servicios del capital de los hogares: para realizar la estimación de los servicios anuales de los componentes 3.1 y 3.2 se utilizan como guías los trabajos de Fox (2018) y Talberth y Weisdorf (2017). Para los bienes de consumo duraderos y las mejoras en el hogar, el stock inicial de cada año se mide como la acumulación de los ocho años anteriores de gastos



incluidos en el indicador HI, con una tasa del 12,5% anual de depreciación. Los gastos del año en curso se agregan para llegar al valor total actual del stock, y el 20% de esta cifra se toma como el valor asumido de los servicios anuales.

### **Tabla de resultados:**

<b>*Miles de pesos constantes de 2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>8.3. Servicios del capital de los hogares</b>	<b>20.176.467</b>	<b>24.049.992</b>	<b>28.720.025</b>	<b>32.652.868</b>	<b>38.689.984</b>	<b>46.838.070</b>	<b>54.983.527</b>	<b>62.193.671</b>
8.3.1 Servicios del stock de bienes duraderos	19.360.202	23.119.727	27.655.403	31.439.151	37.283.145	45.209.895	53.155.079	60.163.694
8.3.2 Servicios del stock de reparaciones, mantenimiento y mejoras de equipos (ej. vehículos)	816.264	930.265	1.064.622	1.213.718	1.406.839	1.628.175	1.828.449	2.029.977

<b>3.1 HI</b>								
<b>*Miles de pesos constantes de 2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
3.1. Consumo de bienes duraderos	22.680.366	26.444.103	30.878.909	27.120.552	36.818.652	44.793.324	47.281.872	48.373.345
D.RRTT.0.0	10.851.986	12.380.935	14.899.040	12.747.503	16.530.523	17.797.290	20.369.685	20.775.483
D.SSTT.0.0	6.554.576	7.959.940	9.664.528	7.656.028	12.877.502	18.391.221	18.648.036	18.887.323
D.UUTT.0.0	5.273.804	6.103.229	6.315.341	6.717.021	7.410.626	8.604.813	8.264.152	8.710.539
Stock de los últimos 8 años + año corriente	96.801.011	115.598.637	138.277.015	157.195.754	186.415.725	226.049.473	265.775.393	300.818.469
<b>Servicios del stock de bienes duraderos</b>	<b>19.360.202</b>	<b>23.119.727</b>	<b>27.655.403</b>	<b>31.439.151</b>	<b>37.283.145</b>	<b>45.209.895</b>	<b>53.155.079</b>	<b>60.163.694</b>

<b>3.2 HI</b>								
<b>Estimación usando información no oficial de BCU (no incluye inversión en hogar)</b>								
<b>*Miles de pesos constantes de 2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
3.2. Costos de reparación, mantenimiento y mejoras de equipos (ej. vehículos)	786.031	856.578	966.242	1.046.606	1.263.885	1.419.331	1.464.497	1.624.661
G.TTTT.0.0	6.718.214	7.321.180	8.258.475	8.945.351	10.802.434	12.131.035	12.517.069	13.885.993
Tasa % destinada a mantenimiento y reparación	9,7%	9,7%	9,7%	9,7%	9,7%	9,7%	9,7%	9,7%
Servicios de mantenimiento y reparación de vehículos automotores, de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios	651.667	710.154	801.072	867.699	1.047.836	1.176.710	1.214.156	1.346.941
Tasa % destinada a reparación de efectos personales y enseres domésticos	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Servicios de reparación de efectos personales y enseres domésticos	134.364	146.424	165.169	178.907	216.049	242.621	250.341	277.720
Stock de los últimos 8 años + año corriente	4.081.322	4.651.323	5.323.110	6.068.588	7.034.193	8.140.877	9.142.243	10.149.885
<b>Servicios del stock de reparaciones, mantenimiento y mejoras de equipos (ej. vehículos)</b>	<b>816.264</b>	<b>930.265</b>	<b>1.064.622</b>	<b>1.213.718</b>	<b>1.406.839</b>	<b>1.628.175</b>	<b>1.828.449</b>	<b>2.029.977</b>

Porcentaje del stock de bienes durables	20,0%
Tasa de interés anual (costo de oportunidad del capital)	7,5%

Tasa de depreciación anual	12,5%
----------------------------	-------

## 8.4. Ahorros e inversiones en capital

### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuentas de Capital para la economía total (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuentas nacionales: Formación Bruta de Capital Fijo según sector institucional y tipo de activo (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.

### Metodología, notas y supuestos:

1. Sobre la estimación de los ahorros e inversiones: para estimar este componente se utiliza solamente la FBKF privada, dado que no existe una cuenta financiera para poder desagregar cómo fue financiado ese capital. Para la estimación de los servicios del capital, se sigue la misma metodología y tasas que para el componente 8.3 Servicios del capital de los hogares.

### Tabla de resultados:

Ahorros e inversiones en capital								
*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ahorros e inversiones (FBKF)	64.158.572	68.281.635	81.076.074	73.165.891	90.115.168	100.448.793	122.493.231	125.007.958
Stock de los últimos 8 años + año corriente	471.498.774	471.780.247	493.253.591	513.525.182	553.995.677	615.210.183	701.030.350	780.723.493
Servicios del stock de ahorros e inversiones	94.299.755	94.356.049	98.650.718	102.705.036	110.799.135	123.042.037	140.206.070	156.144.699

## 9- KN: Servicios del Capital Natural

### 9.1. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Terrestres

#### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
3. Carranza, A., Soutullo, A. (2009). *Impactos económicos del cambio climático en el sector de biodiversidad, Estudio regional de economía del cambio climático en Uruguay, Producto 2, Informe Final*. Montevideo.
4. Costanza, R., d'Arge, R., Groot, Rd., Farberparallel, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburgstar, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt Mvd (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 387:253-260.
5. Costanza, R., Folke, C. (1997). *Valuing ecosystem services with efficiency, fairness and sustainability as goals*. Vol. Island Press, Washington DC.

6. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Observatorio Ambiental Nacional: Áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=61](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=61)
7. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Observatorio Ambiental Nacional: Otras áreas protegidas con otra declaración nacional*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=61](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=61)
8. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2008). *GEO Uruguay: Informe del estado del ambiente*. Montevideo: PNUMA, CLAES, DINAMA.
9. Sutton, P.C., Costanza, R. (2002). *Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation*. *Ecological Economics* 41:509-527.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. **Nota aclaratoria:** en el presente trabajo se utiliza la siguiente igualdad de conceptos, tal como se toma en Carranza y Soutullo (2009): valoración de los servicios ecosistémicos=valor económico de la biodiversidad. Este último componente fue estimado para el año 2008 para Uruguay por Carranza y Soutullo (2009).
2. **Citas de interés del trabajo de Carranza y Soutullo (2009):**
  - **Cita 1 (p. 2, Resumen ejecutivo):** "Estimar el valor económico de la biodiversidad es una tarea compleja para la que existen actualmente escasos insumos. El limitado conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas y del vínculo entre los procesos ecosistémicos y el bienestar humano implica que a la hora de asignar un valor económico a un ecosistema sólo es posible obtener valoraciones parciales, basadas en los servicios que han sido identificados y estudiados".
  - **Cita 2 (p. 6):** "El concepto de valoración económica está asociado a la necesidad de asignar valor monetario a bienes y servicios ambientales que no poseen un valor explícito de mercado (CONAMA 1998). Por lo tanto, estos valores no son propiedades intrínsecas de la diversidad biológica ni en los entes biológicos que la determinan, sino que son un constructo antrópico, a menudo definido como la sumatoria de los montos que están dispuestos a pagar todos los individuos involucrados en el uso o manejo de dicho recurso (Figuroa 2003). En ese sentido reflejan esencialmente el nivel de comprensión del rol que juegan esos ecosistemas en el bienestar humano y la percepción de una sociedad sobre las posibilidades de sustituir esas funciones mediante soluciones tecnológicas".
  - **Cita 3 (p. 7):** "Como la mayoría de los servicios ecosistémicos no tienen precio de mercado, suelen ser subestimados, y por tanto los incentivos para su mantenimiento, principalmente a nivel privado, son muy bajos en comparación con otros usos de la tierra, y raramente son considerados en las cuentas nacionales. Sin embargo, cada vez más se reconoce el vínculo

esencial entre biodiversidad, la salud de los ecosistemas y el bienestar humano, así como el rol clave para el desarrollo de las actividades humanas que juegan los servicios de soporte...El escaso conocimiento del vínculo entre los procesos ecosistémicos y el bienestar humano implica que a la hora de asignar un valor económico a un ecosistema sólo es posible obtener valoraciones parciales. Como consecuencia las valoraciones económicas sólo brindan valores mínimos (cuantifican lo que se conoce de un ecosistema). Por lo tanto el principal interés de estas estimaciones, más que aportar un valor aproximado para un ecosistema, es permitir la comparación entre lugares o momentos usando estimaciones con sesgos similares. Es decir, permiten valoraciones relativas".

3. Sobre el método de cálculo: siguiendo el trabajo de Talberth y Weisdorf (2017), el valor del producto de los servicios ecosistémicos terrestres surge de multiplicar la cantidad de km<sup>2</sup> de los ecosistemas terrestres incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas, por el valor económico de los servicios ecosistémicos anuales prestados por cada km<sup>2</sup> de estas áreas. La idea que está por detrás de la valoración de los SE y la forma de medición propuesta es que cada km<sup>2</sup> de área SNAP provee servicios anuales por la totalidad de cada km<sup>2</sup> que está dentro del programa. Cada año la sociedad se beneficia del flujo anual de esos SE. Es decir, al estar incluido cada km<sup>2</sup> de capital natural en el SNAP se asume en este componente que no se degradan (o deprecian en términos de KB), sino que este concepto se puede recoger estimando DKN.
4. Sobre el valor de los servicios ecosistémicos y la aplicación en este estudio: si bien en los trabajos de referencia (Carranza y Soutullo (2009), Talberth y Weisdorf (2017)) se trabaja con valores diferenciados para cada tipo de ecosistema, dado que se cuenta con el valor de los servicios ecosistémicos (SE) por tipo y con la cantidad de km<sup>2</sup> por tipo de ecosistema de las áreas incluidas en el SNAP, en este trabajo tal diferenciación no será posible. Este punto obedece a que en el SNAP no se reportan la cantidad de km<sup>2</sup> por tipo de ecosistema, lo que imposibilita hacer la valoración de los SE de forma diferenciada. Dado esto, en el presente trabajo se utilizará una valoración promedio de todos los SE. Para futuros estudios, se puede refinar más la valoración de las superficies del SNAP, atendiendo a su composición y a los diferentes valores que genera cada tipo de ecosistema. En este sentido, es esperable que las tierras que se incluyen en el SNAP sean las que tienen mayor valor en términos de los SE que brindan.
5. Sobre la estimación del componente: se comienza tomando el valor económico total de la biodiversidad y se divide entre la cantidad total de km<sup>2</sup> existentes en el país, extraídos de Carranza y Soutullo (2009). En este trabajo, la cantidad de km<sup>2</sup> por tipo de ecosistema surge de la superficie observada en el mapa global de cobertura del suelo (GLC). Los valores están en dólares americanos, que se convierten a pesos utilizando el tipo de cambio nominal promedio

anual y luego se aplica el IPI del PIB para dejarlo en pesos constantes de 2005. La superficie en cuestión y el valor económico de la biodiversidad se asumen constantes en el período 2006-2013. Para la estimación de este componente del GPI, se sigue el trabajo de Talberth y Weisdorf (2017) y se considera el territorio incluido en el SNAP formalmente y las áreas protegidas por normativas anteriores, que están disponibles en el OAN de DINAMA. Esta idea va en línea con la política actual de Uruguay orientada a incluir más superficies dentro del sistema. En esta oportunidad, no se toma en cuenta si existe o no plan de manejo de la superficie, asumiendo que se contabiliza el valor de los SE desde que la superficie ingresó al SNAP formalmente o se puso en vigencia la normativa que lo regula. De todas formas, este criterio puede ser revisado a futuro.

6. Sobre el criterio de valoración de los servicios ecosistémicos: el valor de los SE surge de los km<sup>2</sup> de los ecosistemas protegidos en SNAP, que son los ecosistemas en los cuales la sociedad (a través del Gobierno) invirtió en su conservación y mejora. En otras palabras, el criterio es cuantificar el valor de la biodiversidad existente y "protegida" a través de la inversión. Esto implica asumir que la inversión que se realiza permite "asegurar" una superficie con ecosistemas fundamentales, es decir, mantener el valor de los SE para la biodiversidad y marcar esos sitios como lugares donde la sociedad tiene interés de conservación por su bienestar. Posiblemente, si se realiza una encuesta a la población, la DAP por asegurar el valor de la biodiversidad pueda diferir de la forma de contabilización utilizada en este componente. En esta línea, cito al Informe PNUMA (2008, p. 192) con respecto a un ejercicio de estimación de la DAP realizada para los humedales, pero que evidencia una situación que posiblemente aplique a varios SE: "La valoración medida en términos de la disposición a pagar podría estar muy influenciada por el desconocimiento de la sociedad sobre la importancia de los humedales como sistema, su riqueza en términos de biodiversidad y que la pérdida de extensión de estos ecosistemas puede tener efectos económicos negativos en el largo plazo mayores a los beneficios de los usos actuales. Asimismo, factores educativos, económicos y culturales pueden generar diferencias importantes de apreciación, y por ende de valoración, entre los encuestados".
7. Limitaciones de las estimaciones: para futuros estudios es necesario profundizar en el manejo de las áreas protegidas, revisando si la protección y explotación de la misma es pública y/o privada, y si tiene o no carácter comercial. En este sentido, si existe explotación comercial del área es necesario profundizar en la valoración de los SE que se consideran en este componente del GPI, de forma de no generar doble contabilización de los mismos aspectos cuando los evaluamos desde diferentes componentes (ej. valor de los SE, alimentos, turismo, etc.). Por otra parte, resulta relevante conocer en profundidad el estado de conservación de estas áreas, que una vez ingresadas al SNAP se las considera como protegidas, asegurando su producción de SE, cuestión

en la que se debería profundizar. Otra de las limitaciones existentes está asociada al uso del valor de los SE de cada km<sup>2</sup> para Uruguay, que surge principalmente de los trabajos de Costanza y que luego utilizan Carranza y Soutullo para Uruguay. A futuro, sería importante que se pueda profundizar a través de investigación local en la valoración de los SE de Uruguay.

8. Reflexión sobre el criterio de valoración de los SE en el componente KN: dada la forma de valoración presentada, se podría plantear que el valor máximo (y teórico) que puede tomar el componente 9.1 se da cuando todos los ecosistemas fundamentales del país están dentro del SNAP. Esta capacidad puede variar en el tiempo según el escenario de km<sup>2</sup> de ecosistemas que se termine dando (de cambio o no respecto a la situación actual). Por otra parte, el valor de los SE también podría variar en el tiempo, ya sea positiva o negativamente. Contar con la posibilidad de estimar la frontera del valor de los SE que tiene Uruguay, puede ser útil a los efectos de evaluar la situación relativa actual del país en esta materia (ej. km<sup>2</sup> SNAP actual / km<sup>2</sup> SNAP potencial o planificado), así como aproximarse a potenciales DAP que está dispuesta a pagar la sociedad por conservar estos ecosistemas.

#### **Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>9.1. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Terrestres</b>	<b>3.735.660</b>	<b>3.835.995</b>	<b>4.131.378</b>	<b>4.603.743</b>	<b>5.128.954</b>	<b>5.152.392</b>	<b>5.152.392</b>	<b>5.169.734</b>
Km <sup>2</sup> de ecosistemas incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas	2.684	2.756	2.968	3.308	3.685	3.702	3.702	3.714

Valor económico anual por km <sup>2</sup> de biodiversidad en Uruguay (Miles de pesos constantes de 2005). Ajustado por IPI PIB	1.392
---	-------

#### **9.2. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Marinos**

##### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
2. Banco Mundial (datos para años 1995 a 2013). *Factor de conversión PPA, PIB (LCU per international \$)*. Banco Mundial. Datos disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador>
3. Carranza, A., Soutullo, A. (2009). *Impactos económicos del cambio climático en el sector de biodiversidad, Estudio regional de economía del cambio climático en Uruguay, Producto 2, Informe Final*. Montevideo.
4. Costanza, R., d'Arge, R., Groot, Rd., Farberparallel, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburgstar, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt Mvd (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 387:253-260.
5. Costanza, R., Folke, C. (1997). *Valuing ecosystem services with efficiency, fairness and sustainability as goals*. Vol. Island Press, Washington DC.

6. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Observatorio Ambiental Nacional: Áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=61](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=61)
7. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Observatorio Ambiental Nacional: Otras áreas protegidas con otra declaración nacional*. Montevideo: MVOTMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=61](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=61)
8. Instituto Nacional de Estadística (datos para años 1995 a 2013). *Índice de Precios del Consumo (IPC)*. Montevideo: INE.
9. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2008). *GEO Uruguay: Informe del estado del ambiente*. Montevideo: PNUMA, CLAES, DINAMA.
10. Sutton, P.C., Costanza, R. (2002). *Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation*. *Ecological Economics* 41:509-527.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre el método de cálculo:* siguiendo el trabajo de Talberth y Weisdorf (2017), el valor del producto de los servicios ecosistémicos marinos surge de multiplicar la cantidad de km<sup>2</sup> de los ecosistemas marinos incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas, por el valor económico de los servicios ecosistémicos prestados por cada km<sup>2</sup> de estas áreas. Es decir, el método de cálculo es el mismo que para los ecosistemas terrestres, pero aplicado a los ecosistemas marinos.
2. *Criterios para la estimación del valor de los SE marinos:* dado que no existen estudios sobre la valoración de los SE marinos para Uruguay, con la finalidad de estimar el GPI se realiza una valoración preliminar de estos servicios, utilizando información del estudio de Sutton y Costanza (2002) que proviene de Costanza (1997). Este es el mismo criterio que se utilizó en Carranza y Soutullo (2009) para la valoración de los SE terrestres en Uruguay. Al igual que los SE terrestres, se trabaja en la valoración de los SE de las áreas marinas (en km<sup>2</sup>) incluidas en el SNAP, disponibles en el OAN de DINAMA. En este caso se deben utilizar los valores que surgen de Costanza (1997), y siguiendo a Carranza y Soutullo (2009) se realiza la actualización de los valores expresados en dólares de 1995, utilizando el factor de conversión PPA para pasar de dólares a pesos nominales, y luego se pasa a pesos constantes de 2005. Para esto último, a falta del IPI del BCU para los años 1995 y 1996, primero se actualiza el valor a 1997 utilizando el IPC, y luego para pasar el valor de pesos constantes de 1997 a 2005 se utiliza el IPI del PIB (mismo IPI utilizado para los SE terrestres).
3. *Limitaciones:* debido a que la información respectiva a otras áreas protegidas de Uruguay que no son parte del SNAP no separa la cantidad de km<sup>2</sup> de superficies terrestres y marinas, dichas áreas se contabilizaron en el componente de valuación de los SE terrestres. Este punto debe ser

refinado para futuros estudios. Por otra parte, al igual que para los SE terrestres, resulta relevante conocer en profundidad el estado de conservación de estas áreas marinas, que una vez ingresadas al SNAP se las considera como protegidas, asegurando su producción de SE, cuestión en la que se debería profundizar.

### **Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>9.2. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Marinos (IPI PIB)</b>	-	-	-	2.512.609	3.732.057	4.596.697	4.596.697	4.596.697
Hectáreas de ecosistemas incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas	-	-	-	21.167	31.440	38.724	38.724	38.724

Valor económico anual por Hectárea de los servicios ecosistémicos marinos en Uruguay (Miles de pesos constantes de 2005). Ajustado por IPI PIB	118,70
--	--------

## **10- POL: Costos de la polución**

### **10.1. Contaminantes del aire**

#### **Fuentes de datos:**

1. Banco Mundial (datos del 2006 al 2013). *Adjusted savings: particulate emission damage (current US\$)*. Banco Mundial. Datos disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador>
2. Banco Mundial (Ene-2018). *Estimating the World Bank's Adjusted Net Saving: Methods and Data*. Banco Mundial.
3. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
4. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
5. World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016). *The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action*. Washington, DC: World Bank. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre el método estimación, su alcance y limitaciones*: si bien los costos de la contaminación del aire para la sociedad son muchos, las estimaciones del Banco Mundial e IHME se centran en lo que muchos estudios han demostrado que es el costo más grande y más perjudicial de la contaminación: la mortalidad prematura. La exclusión de los costos de morbilidad no influye significativamente en la magnitud general de las estimaciones de costos, aunque los costos no fatales de la contaminación pueden representar al menos otro 10 por ciento de los costos totales (Hunt et al. 2016). En el informe evalúan los costos de la mortalidad prematura por exposición a concentraciones ambientales de PM2.5, concentraciones interiores de PM2.5 en hogares que cocinan con combustibles sólidos y la contaminación del ozono ambiental. Los



daños se calculan como ingresos laborales perdidos debido a una muerte prematura. Las estimaciones de los impactos en la salud surgen del Global Burden of Disease Study (2016). Los datos de otros años son extrapolados por el Banco Mundial de las tendencias en las tasas de mortalidad. Por otra parte, en este estudio se excluyen los costos asociados a otros tipos de contaminantes del aire, como ser monóxido de carbono (C), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), por falta de mediciones para el período de estudio. En resumen, es importante aclarar que la estimación de este componente de contaminación es una cota mínima del costo real.

2. *Sobre la estimación de las muertes prematuras por polución del aire:* para la estimación de los costos de la contaminación del aire se utilizan las estimaciones realizadas por el Banco Mundial e IHME (2016). Según el informe, en 2013 aproximadamente el 87% de la población mundial vivía en áreas que excedían la Guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es un promedio anual de 10 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ) de PM<sub>2.5</sub>. Según el informe de Banco Mundial e IHME (2016, p. xi), "la carga de la enfermedad atribuible a la contaminación del aire se calcula midiendo primero la gravedad de la contaminación del aire y la medida en que las personas están expuestas a ella. Las estimaciones de la gravedad de la contaminación del aire combinan datos de observaciones satelitales de aerosoles en la atmósfera, modelos de transporte atmosférico de químicos y monitoreo de partículas a nivel del suelo. El GBD luego evalúa cómo la exposición personal a la contaminación del aire ambiente y del hogar aumenta el riesgo relativo de las personas de contraer enfermedades como cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer de pulmón, infecciones respiratorias agudas y neumonía".
3. *Sobre los supuestos de la estimación de costos:* para la estimación de costos el Banco Mundial utilizó los siguientes supuestos: el número esperado de años de trabajo para la persona promedio en un grupo de edad particular estimado como condicional a las probabilidades de supervivencia y las tasas de participación en la fuerza laboral; la tasa anual de crecimiento de los ingresos, que se asume que es del 2,5% para todos los países y años; la tasa de descuento, que se supone que es del 4% para todos los países y años. Estos supuestos presentan diferencias con los supuestos utilizados a lo largo de este trabajo de estimación del GPI, para cada uno de los puntos mencionados. Por otra parte, no se cuenta con los datos desagregados para poder realizar las correcciones y hacer converger los supuestos. Dado que es la única estimación de daños por contaminantes del aire (en particular PM<sub>2.5</sub>) con la que se cuenta, la decisión radica en tomar los valores del trabajo o no contar con información del componente. En esta situación, se toma la decisión de utilizar las estimaciones realizadas por el Banco Mundial con el fundamento de que es peor no tomarlo en cuenta y no contabilizarlo, a contabilizarlo bajo estas

condiciones que al menos son razonables. Como aspecto positivo a futuro, las estimaciones de este componente son realizadas por el Banco Mundial de forma anual para su uso en el indicador Adjusted Net Saving (ANS), es decir estarán disponibles para cada año de la serie hacia adelante. De todas formas el impacto del daño estimado es muy bajo, por lo que no afecta significativamente al GPI y su tendencia (en términos relativos, el daño equivale en promedio de todo el período al 0,11% del PIB y al 0,15% del GC Hogares).

#### **Tabla de resultados:**

Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Adjusted savings: particulate emission damage (US\$ corrientes)	23.363.303	27.100.242	33.507.291	34.452.052	40.261.664	47.340.026	48.397.202	52.797.139
TC promedio anual	24,1	23,4	21,1	22,4	20,0	19,2	20,4	20,6
Adjusted savings: particulate emission damage (miles \$ corrientes)	562.355	633.988	705.940	772.691	806.629	910.562	985.359	1.088.417
IPI PIB	1,07	1,17	1,26	1,36	1,42	1,55	1,68	1,82
<b>Adjusted savings: particulate emission damage (miles \$ 2005), ajustado por IPI PIB</b>	<b>527.867</b>	<b>543.887</b>	<b>560.631</b>	<b>569.518</b>	<b>566.724</b>	<b>586.870</b>	<b>585.015</b>	<b>597.484</b>

## **10.2. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**

### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
3. Banco Mundial (datos del 2006 al 2013). *Emisiones netas de CO2 equivalentes*. Banco Mundial. Datos disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador>
4. Banco Mundial (datos del 2006 al 2013). *Adjusted savings: carbon dioxide damage (current US\$)*. Banco Mundial. Datos disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador>
5. Banco Mundial (2006). *The Changing Wealth of Nations: Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. Washington DC: World Bank.
6. Banco Mundial (2011). *The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium*. Washington DC: World Bank.
7. Banco Mundial (Ene-2018). *Estimating the World Bank's Adjusted Net Saving: Methods and Data*. Banco Mundial.
8. Dirección Nacional de Medio Ambiente (datos del 2006 al 2013). *Evolución de las emisiones netas de los gases de efecto invernadero (GEI)*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=53](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=53)
9. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Unidad de Cambio Climático (2010). *Inventario Nacional de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero 2004*. Montevideo: MVOTMA.

10. Lange, Glenn-Marie, Wodon, Q., and Carey, K., eds. (2018). *The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future*. Washington, DC: World Bank. Doi: 10.1596/978-1-4648-1046-6. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.
11. MVOTMA (2017). *Segundo Informe Bienal de Actualización a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Uruguay: MVOTMA.
12. Pindyck, R.S. (2016). *The Social Cost of Carbon revisited. Working Paper 22807*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
13. Pindyck, R.S. (2017). *Coase Lecture—Taxes, Targets and the Social Cost of Carbon*. Economica, The London School of Economics and Political Science.
14. Tol, R. (2005). *The Marginal Damage Costs of Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of the Uncertainties*. Energy Policy 33: 2064–74.
15. World Bank, Ecofys and Vivid Economics (2017). *State and Trends of Carbon Pricing 2017 (November)*. World Bank, Washington, DC. Doi: 10.1596/978-1-4648-1218-7 License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Método para la estimación del componente*: el valor de la contaminación por GEI se estima multiplicando las emisiones netas de GEI en toneladas por el costo social (SCC) por tonelada de GEI emitida. Dado que actualmente no existe consenso sobre la valoración del SCC, en el punto 3 se exponen las posibilidades existentes para su estimación y más adelante se describen.
2. *Detalles técnicos de la emisiones netas GEI reportadas por DINAMA*: a continuación se describe información sobre las emisiones netas GEI reportadas por DINAMA, que se encuentra detallada en la ficha técnica disponible en OAN: "Las estimaciones presentadas indican la evolución de las emisiones netas (incluyendo las absorciones y remociones relativas al uso y cambio de uso de la tierra) de los gases de efecto invernadero (GEI) como total nacional y por sector determinados con las métricas PCA (Potencial de calentamiento atmosférico). Los gases de efecto invernadero son gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo. Este proceso es la causa fundamental del efecto invernadero, por lo que la determinación de este indicador muestra cómo se da la evolución de las emisiones de estos GEI por sectores: energía, agricultura, procesos industriales, desechos y uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Para el cálculo de emisiones se toman en cuenta los principales GEI en la atmósfera terrestre que son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano y el óxido de nitrógeno. El cálculo de las emisiones se realiza en base a las Guías del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). Los responsables de realizar las estimaciones en Uruguay son: el MVOTMA realiza la estimación de emisiones de GEI y su evolución para los sectores Procesos Industriales y Desechos; el MGAP estima las emisiones de GEI y su evolución correspondientes a los sectores Agricultura y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y

Silvicultura, y el MIEM realiza la estimación de las emisiones de GEI y su evolución para el sector Energía".

3. Método para la estimación del costo por tonelada de CO2 emitida: dado que actualmente no existe consenso sobre el costo social de emitir una tonelada de CO2 equivalente, se realizan dos escenarios: el primero utilizando el costo propuesto por el Banco Mundial (2018), y el segundo surge del trabajo de investigación de Pindyck (2016, 2017). Mientras que el Banco Mundial utiliza una metodología de cálculo del costo marginal de cada nueva tonelada de CO2 equivalente emitida, Pindyck sugiere el uso del costo medio por tonelada de CO2 emitida, tal como se explica más adelante. Algunos libros de texto definen el costo social de una actividad como el costo privado total más el costo externo. Sin embargo, en la literatura sobre el cambio climático, el término costo social generalmente se refiere solo al costo externo, que es la definición que se utiliza en este trabajo.
4. Método de estimación del costo por tonelada de CO2 emitida del Banco Mundial: se cita un fragmento de Banco Mundial (Ene-2018, p. 47, 48) donde se explicita la metodología: "Los daños de la contaminación de GEI se calculan multiplicando las emisiones por el costo por tonelada de CO2 equivalente (tCO2e). La orientación actual del Banco Mundial recomienda un costo social del carbono de USD 30 por tonelada de CO2eq emitido en 2015 (precios del año 2014) para el análisis económico de los beneficios de los proyectos que reducen las emisiones de GEI (Banco Mundial 2014). Este valor está dentro del rango de las estimaciones anteriores del costo social del carbono (SCC) y de los costos de la reducción de GEI necesarios para limitar el calentamiento al objetivo acordado globalmente de 2°C por encima de las temperaturas preindustriales. El SCC es el valor presente del daño futuro esperado a la economía mundial causado por una tonelada adicional de emisiones de carbono a la atmósfera... El SCC y los costos marginales de reducción varían con las concentraciones atmosféricas de GEI y el tiempo. A medida que aumentan las concentraciones, los sistemas naturales, sociales y económicos están sujetos a una mayor presión, por lo que el SCC aumenta. De manera similar, la acción demorada para reducir las emisiones de GEI aumenta los costos marginales de las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos acordados. Se supone que el costo por tonelada de CO2eq recomendado por el Banco Mundial aumentará geométricamente a una tasa promedio de 2.7 por ciento a 3.6 por ciento por año en términos reales entre 2015 y 2040, de USD 30 a USD 65, y a una tasa ligeramente más baja después de eso".
5. Método de estimación del costo por tonelada de CO2 emitida según Pindyck (2016, 2017): El principal objetivo del autor es mostrar otro enfoque y metodología para estimar el SCC al utilizado de forma tradicional, que según afirma tiene ventajas sobre el uso del costo marginal.

Se toman extractos del trabajo de Pindyck (2017) para dar cuenta de las diferencias de enfoque que utiliza para estimar el SCC con respecto al Banco Mundial. "Para los economistas, la forma natural de pensar sobre la política de cambio climático es determinar el costo externo de las emisiones de GEI, el costo social del carbono (SCC), a partir del cual se puede determinar un impuesto óptimo sobre el carbono (o se pueden emitir permisos de emisiones negociables en función de la cuota equivalente total)... ¿Por qué hemos tenido este enfoque en objetivos en lugar de impuestos? En parte porque a pesar de toda la investigación que se ha realizado, no hay acuerdo sobre la magnitud del SCC marginal, que es extremadamente sensible a la elección de la tasa de descuento y requiere un IAM o un modelo similar para estimar. He argumentado que, como guía para la política, el SCC marginal tiene un uso limitado. Puede decirnos cuál debería ser el impuesto al carbono de hoy, suponiendo que las emisiones totales se encuentren en una trayectoria óptima, pero cambiará de un año a otro. He introducido una medida alternativa, un SCC promedio, que proporciona una guía para la política durante un período prolongado de tiempo. Argumenté que este SCC promedio puede ser más útil, especialmente dado el proceso difícil y prolongado para acordar realmente una política climática, y es mucho menos sensible que el SCC marginal a la elección de la tasa de descuento. Propuse un enfoque para estimar el SCC promedio que utiliza la obtención de expertos para obtener los insumos necesarios. Aunque se han planteado objeciones al uso de la obtención de expertos, en comparación con el uso de IAM o modelos relacionados, tiene la ventaja de la transparencia y la simplicidad relativa" (p. 16). A través de la metodología de encuestas a expertos llega a diferentes valores del SCC, dependiendo qué muestra de expertos utilice. Para este trabajo se utiliza el costo medio por ton de CO2 emitida que surge de la muestra de expertos que reportaron tener un alto grado de confianza en sus respuestas, que es de USD 80 por ton de CO2 (aprox.). Por otra parte, el autor afirma que hay preguntas por resolver que generan limitaciones en el enfoque que propone, pero entiende que es más adecuado que el enfoque tradicional. Según afirma Pindyck (2017): "Considero que este trabajo sugiere un enfoque, en lugar de un intento de llegar a un número que pueda utilizarse en el próximo conjunto de negociaciones sobre el clima" (p. 16).

### **Tabla de resultados:**

<b>1. Escenario con precio por ton CO2 eq. sugerido por Banco Mundial (utilizando costo marginal)</b>								
<b>Concepto</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Emisiones netas GEI (kt)	26.295	29.497	32.698	31.787	30.876	33.820	36.764	35.740
Emisiones netas GEI (ton)	26.295.000	29.496.500	32.698.000	31.787.000	30.876.000	33.820.000	36.764.000	35.739.802
Costo marginal por ton CO2 emitida (\$ 2005) con IPI PIB	270	278	286	295	304	313	322	332
<b>Costos GEI (SCC) (miles de \$ 2005). Ajuste por IPI PIB</b>	<b>7.096.704</b>	<b>8.199.573</b>	<b>9.362.227</b>	<b>9.374.427</b>	<b>9.378.934</b>	<b>10.581.403</b>	<b>11.847.580</b>	<b>11.863.047</b>

2. Escenario con precio por ton CO2 eq. sugerido por Pindyck (utilizando costo medio)								
Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Emisiones netas GEI (kt)	26.295	29.497	32.698	31.787	30.876	33.820	36.764	35.740
Emisiones netas GEI (ton)	26.295.000	29.496.500	32.698.000	31.787.000	30.876.000	33.820.000	36.764.000	35.739.802
Costo medio por ton CO2 emitida (\$ 2005) con IPI PIB	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035
<b>Costos GEI (SCC) (miles de \$ 2005). Ajuste por IPI PIB</b>	<b>27.209.031</b>	<b>30.521.817</b>	<b>33.834.603</b>	<b>32.891.936</b>	<b>31.949.269</b>	<b>34.995.605</b>	<b>38.041.940</b>	<b>36.982.140</b>

### 10.3. Contaminación del agua

#### Fuentes de datos:

1. Aubriot, L., Delbene, L., Haakonsson S., Somma, A., Hirsch, F., Bonilla, S. (2017). *Evolución de la eutrofización en el Río Santa Lucía: influencia de la intensificación productiva y perspectivas*. Montevideo: Grupo de Fisiología y Ecología de Fitoplancton, Sección Limnología, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias (UDELAR).
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
3. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
4. Chalar, G., Fabián, D., González-Piana, M., Piccardo, A. (2015). *Informe interanual: Estado y evolución de la calidad de agua de los tres embalses del Río Negro*. Montevideo: Sección Limnología, Facultad de Ciencias (UDELAR). Convenio UTE- Facultad de Ciencias.
5. Chalar, G., Fabián, D., González-del Piana, M. y Delbene, L. (2010). *Informe: Limnología de los embalses del Río Negro: Noviembre 2000 – Marzo 2009*. Montevideo: Sección Limnología, Facultad de Ciencias (UDELAR).
6. Chalar, G., Fabián, D., González-del Piana, M. y Delbene, L. (2012). *Informe: Caracterización limnológica de los embalses del Río Negro durante el período setiembre 2009-junio 2011*. Montevideo: Sección Limnología, Facultad de Ciencias (UDELAR).
7. Chalar, G., Fabián, D., González-del Piana, M. y Piccardo, A. (2015). *Informe: Estado y evolución de la calidad de agua de los tres embalses del Río Negro durante el período setiembre 2011-marzo 2015*. Montevideo: Sección Limnología, Facultad de Ciencias (UDELAR).
8. Dirección Nacional de Medio Ambiente (datos disponibles de 2006 a 2013). *Índice de Estado Tráfico (IET)*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=53](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=53)
9. Dirección Nacional de Medio Ambiente (datos disponibles de 2006 a 2013). *Concentración de Fósforo Total (PT)*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=53](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=53)
10. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Datos abiertos Calidad del Agua*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=61](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=61)
11. Dirección Nacional de Medio Ambiente. *Geoportal: Visualizador*. Montevideo: DINAMA. Datos disponibles en [https://www.dinama.gub.uy/oan/?page\\_id=70](https://www.dinama.gub.uy/oan/?page_id=70)

12. Kruk, C., Suárez, C., Ríos, M., Zaldúa, N., Martino, D. (2014). *Ficha: Análisis Calidad de Agua en Uruguay*. Montevideo: Laboratorio de Etología, Ecología y Evolución, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Facultad de Ciencias UDELAR (Sección Limnología), Vida Silvestre Uruguay, Asesoramiento Ambiental Estratégico.
13. Lamparelli, M. C. (2004). *Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento*. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 235 ppPraderi R. y J. Vivo. 1970. Ríos y Lagunas. Colección nuestra tierra N° 36.
14. MVOTMA (2013). Plan de acción para la protección de la calidad ambiental y la disponibilidad de las fuentes de agua potable. Montevideo: MVOTMA.
15. MVOTMA (2013). *Plan de monitoreo del río Cuareim: Informe de datos de calidad de agua superficial (período 2008 - 2012)*. Montevideo: MVOTMA.
16. MVOTMA (2014). *Monitoreo de Río Cuareim: Informe de datos de calidad de agua superficial*. Montevideo: MVOTMA.
17. MVOTMA (2014). *Informe del Estado del Ambiente de Uruguay*. Montevideo: MVOTMA-DINAMA.
18. MVOTMA (2015-2017). *Plan Nacional de Aguas*. Montevideo: MTOVMA.
19. MVOTMA (2015). *Plan de monitoreo del Río Negro: Informe de datos de calidad de agua*. Montevideo: MVOTMA.
20. MVOTMA (2015). *Estado de situación Cuenca del río Santa Lucía*. Montevideo: MVOTMA.
21. MVOTMA (2016). *Monitoreo de Río Cuareim: Informe de datos de calidad de agua superficial 2015*. Montevideo: MVOTMA.
22. MVOTMA (2017). *Monitoreo de Calidad del Agua Río Cuareim*. Informe 2016. Montevideo: MVOTMA.
23. MVOTMA (2018). *Monitoreo de Calidad del Agua Río Negro*. Informe 2016. Montevideo: MVOTMA.
24. Naciones Unidas (2014). *Calidad del agua*. Disponible en <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/quality.shtml> 8/11/2018
25. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (2018). *Reporte Uruguay 2017*. Montevideo: OPP.
26. RAPAL (2010). *Contaminación y eutrofización del agua: Impactos del modelo de agricultura industrial*. Montevideo: RAPAL.

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Sobre método de estimación del componente: la fórmula de cálculo de este indicador contiene dos partes: el valor de los SE marinos y la cantidad de km<sup>2</sup> de agua contaminada, que representa el stock de agua contaminada. El primero surge del punto 9.2. En el caso del segundo, dado que para Uruguay no existe esta forma de cuantificación del agua contaminada, fue necesario generar una metodología nueva en la base a las herramientas disponibles. La necesidad de cuantificar el agua contaminada en km<sup>2</sup> surge de tener el valor de los SE marinos por km<sup>2</sup>. Por otra parte, este criterio de asignación de valor por km<sup>2</sup> también es utilizado en el punto 9-KN.

2. Sobre la metodología: la metodología de evaluación y cuantificación de los costos de la contaminación del agua fue elaborada para este trabajo. El indicador de calidad del agua utilizado y la metodología y criterios de asignación de km<sup>2</sup> según estado del agua fueron diseñados con la colaboración de personal de la División Calidad Ambiental, Departamento Evaluación Ambiental Integrada de DINAMA. Si bien la responsabilidad sobre la metodología y los resultados es exclusiva del autor, fue de gran ayuda contar con la opinión de personas con expertise en la materia, que a través del intercambio de ideas permitió obtener los resultados presentados para este componente.
3. Sobre el indicador para clasificar la calidad del agua: se evaluó la aplicación de dos posibles indicadores de la calidad del agua, el Índice de Estado Trófico (IET) y el Índice de Calidad del Agua ajustado para la cuenca del Santa Lucía (ICA-SL). El indicador de clasificación del estado del agua que fue seleccionado fue el IET, por tres razones: 1) es el indicador que cuenta con mayor alcance de mediciones a nivel nacional, es decir, está disponible para la mayor parte de cursos de agua que se monitorean en el país; 2) es el indicador que cuenta con mayor cantidad de estimaciones en el tiempo para cada curso de agua monitoreado; 3) según fuentes de DINAMA, actualmente es el indicador más relevante que se utiliza para monitorear la calidad del agua en el país y sobre el cual se tiene objetivos y metas planteadas, principalmente por los problemas existentes asociados a la carga excesiva del componente fósforo que existen en los cursos de agua. Desde el punto de vista del estado de calidad del agua, el ICA-SL es un indicador más amplio ya que incluye la evaluación de una mayor cantidad de parámetros (9). En el caso del IET, el mismo incluye tres parámetros, siendo el fósforo el componente que presenta mayor poder explicativo del estado de las aguas analizadas. Cada uno de estos índices presenta una tabla de referencias con categorías, donde se establece el estado de calidad del agua según la escala definida.
4. Sobre el Índice de Estado Trófico: en la ficha técnica del IET, que está disponible en el OAN de DINAMA, se expresa: "El estado trófico de un cuerpo de agua da cuenta de su grado de "eutrofización", el cual refiere a la capacidad productiva del sistema debido al contenido de nutrientes (nitrógeno y fósforo principalmente), que controla el desarrollo de las plantas, las algas y las cianobacterias en primer término y que determina la estructura y calidad de la trama trófica del cuerpo de agua. Los estados tróficos van desde la oligotrofia a la hipereutrofia en orden creciente y relacionado con el aumento de la concentración de nutrientes y de biomasa vegetal. Para el desarrollo de este índice, su autora (Lamparelli, 2004) analizó las relaciones entre el fósforo, el nitrógeno y la concentración de algas, llegando a la ecuación que mejor representa estas relaciones. Los seis estados tróficos definidos corresponden a rangos de concentración de los tres factores (o parámetros) promediados. El IET presentado acá está



elaborado solo en base a la concentración de fósforo total, por lo que muestra su expresión más conservadora”.

5. *Sobre el fenómeno de la eutrofización y sus efectos*: se cita a RAPAL (2010): “El fenómeno de la eutrofización es un fenómeno de contaminación que viene siendo estudiado desde la década del 70, es conocido como “eutrofización”... Eutrofo se llama a un ecosistema caracterizado por una abundancia anormalmente alta de nutrientes. Se dice que dicho ambiente se encuentra forzado, bajo tensión o sometido a stress (Chalar 2007). En dicha situación, el ecosistema acuático, donde su estado de equilibrio es alterado, reacciona, modificando su funcionamiento, acelerando procesos indeseables” (p. 14)... “De manera general, la eutrofización produce un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la diversidad. En los ecosistemas acuáticos eutrofizados, se comienza a dar una alteración de la biota y de la diversidad biológica, provocando una proliferación de algas unicelulares, algas azul-verdes (cianobacterias) y de macrofitas en exceso. El desarrollo de algas provoca un enturbiamiento, que impide que la luz penetre hasta las profundidades del ecosistema. Las consecuencias directas son la imposibilidad de llevar a cabo la fotosíntesis en el fondo de dicho cuerpo de agua y por lo tanto la no producción de oxígeno libre; al mismo tiempo aumenta la actividad metabólica consumidora de oxígeno de los organismos descomponedores, que empiezan a recibir excedentes de materia orgánica generados en la superficie. El fondo del ecosistema acuático se va convirtiendo de forma gradual en un ambiente anaerobio, debido al aumento en la concentración de gases como anhídrido sulfuroso (H<sub>2</sub>S), metano (CH<sub>4</sub>) y anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), haciendo inviable la forma de vida de la mayoría de las especies que forman dicho ecosistema. Se da por tanto mortandad masiva de peces y de biota en general, bioacumulación de sustancias tóxicas, aumentando la sedimentación en los cuerpos de agua, reduciendo la vida útil, proliferando la aparición de organismos patogénicos y vectores de enfermedad” (p. 16). Además de estos problemas asociados al funcionamiento de los ecosistemas, la eutrofización genera mayores costos de potabilización del agua (RAPAL, 2010) y limita el uso recreativo y de esparcimiento de la misma (Plan Nacional de Aguas, 2015-2017). En suma, la eutrofización es preocupante por la preservación del curso de agua y los impactos que genera. Las actividades antrópicas identificadas como las principales causantes de la eutrofización de los diferentes cuerpos de agua en Uruguay son: la ganadería y la agricultura (debido a la aplicación importante de fertilizantes y plaguicidas), las aguas residuales urbanas sin saneamiento que se vierten en cursos de agua y el desarrollo de algunas actividades de piscicultura (concentradas en el cultivo del pejerrey y bagre negro) (RAPAL, 2010). Existe también una creciente presión relacionada con el aumento del número de embalses, que se duplicó entre el año 1998 y el 2012 según embalses registrados en DNH y DINAGUA (Vida Silvestre, AAE; 2013). Cada cuerpo de agua monitoreado

es afectado por una o más fuentes de contaminación. El problema de la eutrofización es el principal problema global y nacional que deteriora la calidad del agua (NU, 2014). Los sistemas naturales que pasan a un estado de contaminación orgánica o estado trófico (eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico), comprometen los bienes y servicios ecosistémicos que estos brindan a la sociedad y el ambiente (OPP, 2018).

6. Fórmula de Cálculo del IET: “el fósforo es un nutriente relevante en la determinación del estado trófico. Por su menor proporción en el ambiente es el limitante del crecimiento de plantas, algas y cianobacterias. Permite determinar el estado trófico de un cuerpo de agua de forma sencilla y de fácil lectura a partir de un único parámetro: el fósforo total” (disponible en la ficha técnica en el Observatorio Ambiental Nacional, DINAMA).

$$IET (PT) = 10*(6-((0,42 - 0,36*(\ln PT))/\ln 2)) - 20$$

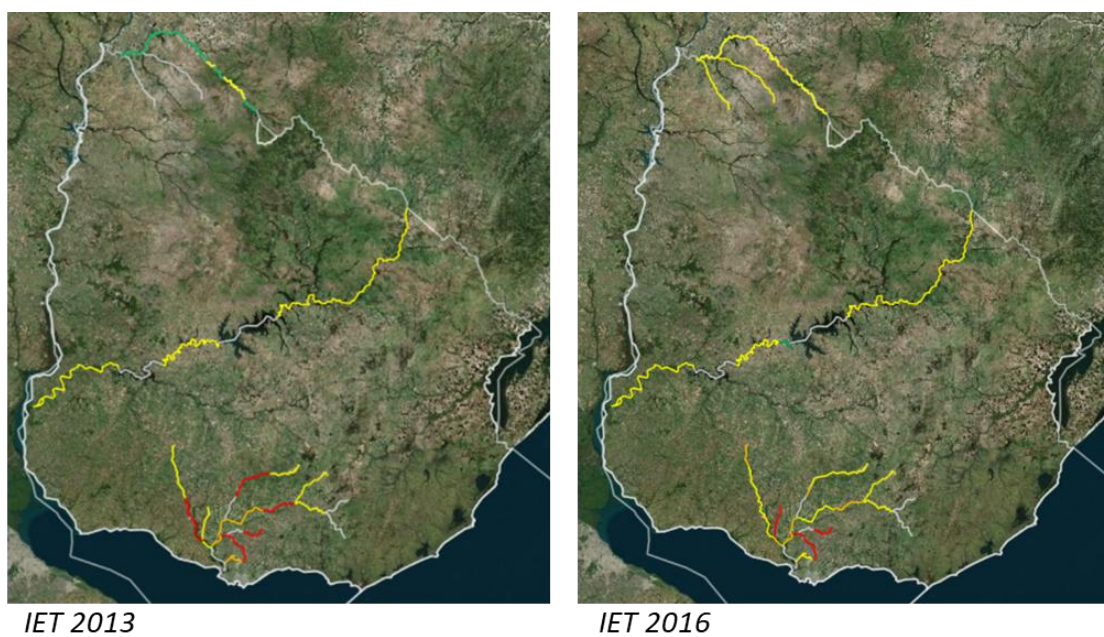
donde PT= Fósforo Total expresado en µg/L (microgramos por litro). El IET se normaliza en una escala de 0 a 100, dividida en seis rangos de estados tróficos, desde la ultraoligotrofia a la hipereutrofia, como se presentan a continuación:

Nivel Trófico	IET	Color indicador
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	
Hipereutrófico	$IET > 67$	

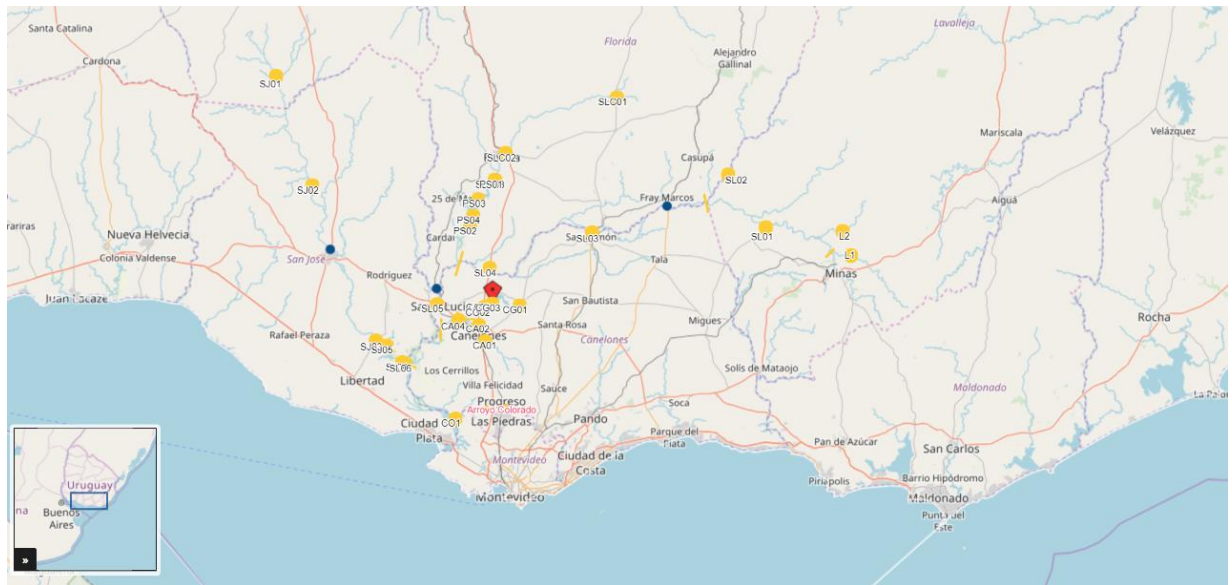
7. Alcance Geográfico de las mediciones de calidad del agua: Cuenca del río Cuareim, Río Negro, y sus embalses, y el río San Salvador en la región del Río Uruguay; la Cuenca del río Santa Lucía, sus afluentes y embalses en la región del Río de la Plata. El alcance geográfico limitado implica que se cuenta con mediciones de la calidad del agua para una parte de los cuerpos de agua de Uruguay, lo que implica que se tendrá una valoración parcial de los costos de la contaminación del agua. De todas formas, es importante destacar que los cursos monitoreados son aquellos que sufren de mayores presiones sobre su calidad, según fuentes de DINAMA.
8. Asignación de calidad del agua por tramos: Los datos originales de calidad del agua se obtienen a través de los programas de monitoreo de calidad de agua de la División Calidad Ambiental del MVOTMA-DINAMA. Para establecer la calidad de cada curso de agua se realizan mediciones de diversos parámetros de interés en las estaciones de monitoreo previstas según el alcance geográfico definido anteriormente. Los puntos de monitoreo están ubicados en cuerpos principales de agua, y en algunos casos hay estaciones de medición en otros puntos relevantes,

asociados a la presión que sufren por alguna causante de contaminación (ej. cercano a una ciudad o industria). Cada una de esas cuencas cuenta con varias estaciones de medición en diferentes puntos de interés, que permiten realizar “cortes” del curso de agua y asignarles un estado de calidad según el IET. Esto implica que podremos dividir la calidad por tramos, tomando como puntos de división las estaciones de medición, y en algunos casos la finalización del curso de agua o la afluencia con otro curso de agua. Para saber a qué tramo del curso de agua corresponde la medición de cada estación, se realizó una revisión de la asignación de calidad según el IET reportado, que está disponible en el Visualizador del Sistema de Información Ambiental de DINAMA, utilizando la capa “Calidad de agua”, subcapas “Estaciones de monitoreo” e “Índice de estado trófico” (ver Imágenes 1 y 2). Contando con las estimaciones del IET para cada estación por año y la visualización en el mapa del país, se pudo realizar este ejercicio de asignación.

**Imagen 1:** Visualizador de DINAMA con asignación de calidad de agua por tramos, utilizando el Índice de Estado Trófico (según IET de 2013 y 2016)



**Imagen 2:** Visualizador de DINAMA con estaciones de monitoreo del curso de agua del Río Santa Lucía (estaciones con identificación y marcadas con puntos amarillos)



9. Cuantificación del stock de agua según calidad (km<sup>2</sup> asignados a cada tramo de los cursos de agua): este aspecto resulta crucial para tener una cuantificación del stock de agua según calidad del agua, medidos en km<sup>2</sup>, que permite utilizar la valoración de los SE marinos con la que se cuenta. En otras palabras, para poder trabajar con estas variables debemos lograr unificar las unidades de medición. En este sentido, se buscó generar una metodología que sea razonable y que permita su utilización en todo momento, ya que se basa en herramientas e información que está disponible en el OAN y el Visualizador de DINAMA. Para realizar este ejercicio fue necesario realizar algunas pruebas con diferentes metodologías, evaluando su potencial aporte como indicador, de las cuales se exponen las dos que se lograron finalizar. La primera consistió en cuantificar los km<sup>2</sup> de la superficie de los espejos de agua de cada curso. Esta cuantificación resultó en mediciones de superficie en km<sup>2</sup> muy pequeñas, que no eran representativas de la red hidrográfica a la cual pertenece cada curso de agua. Es decir, el espejo de agua para estos casos representa la cuantificación de una parte muy pequeña de los cursos de agua, de aproximadamente un 0,5% de los km<sup>2</sup> totales del territorio nacional. En mi opinión esta metodología afecta de manera significativa la valoración del componente y no guarda relación con el fenómeno que se quiere medir y su importancia. La segunda metodología, que es la que finalmente se utilizó, debía resolver el problema de la asignación de km<sup>2</sup> superficiales a cada tramo de los cuerpos de agua, para que no quedaran subdimensionados nuevamente. Para eso, utilizando el Visualizador de DINAMA, se establecieron como capas en el mapa la “red hidrográfica”, de forma de poder tomar en cuenta su forma y extensión en el territorio, y la división del país por “subcuencas en nivel 4” (ver fundamentación de este criterio en apartado siguiente). El fundamento del uso de estas capas está relacionado a la potencial afectación de los ecosistemas que se nutren de cada cuerpo de agua, que en definitiva parecería estar mejor representado por la superficie de territorio que afecta que por la superficie del espejo de agua.

El criterio de asignación de km<sup>2</sup> por tramo fue el siguiente: utilizando los criterios de corte para la asignación de calidad del cuerpo de agua por tramo presentado en el apartado anterior, se cuantificó la cantidad de km<sup>2</sup> de superficie de cada subcuenca nivel 4 por donde pasa el cuerpo de agua que cuenta con una medición. Resumiendo, los criterios de corte y asignación fueron: dividir los tramos de cada cuerpo de agua según las estaciones de medición y en algunos casos por finalización del curso de agua; dividir la red hidrográfica aplicando la capa de “subcuencas nivel 4” y asignar cada subcuenca al cuerpo de agua con medición que la atraviesa, que es único. En mi opinión, esta forma de cuantificar toma en consideración la red hidrográfica asociada a cada tramo del curso de agua, brindando una aproximación más ajustada a la realidad que la primera metodología.

10. *Criterio de uso de subcuenca nivel 4:* existen 5 niveles de agregación de las cuencas, siendo el nivel 1 el de mayor agregación (mayor cantidad de km<sup>2</sup>) y el nivel 5 el de mayor división en subcuencas. Para utilizar los niveles 1 a 3 se consideró que la situación actual en términos de cantidad de puntos de medición y cuerpos de agua monitoreados es insuficiente. Es decir, se asignaría una calidad a la red hidrográfica de ciertas partes del territorio para las cuales no se tiene evidencia de su estado, lo cual sería poco prudente. Se entiende que para realizar una asignación de km<sup>2</sup> mayor sería necesario tener más estaciones de medición en otros puntos que hoy no existen. Utilizar los niveles 4 y 5 implica utilizar un criterio que es conservador, lo cual es razonable para una primera aproximación a la metodología. El nivel 4 de subcuenca se ajustó de buena forma a la mayoría de los tramos establecidos anteriormente de calidad del agua, sin necesidad, en la mayoría de los casos, de tener que dividir el territorio de una subcuenca en más de dos tramos. El nivel 5 resultaba demasiado desagregado, lo que generaba dificultades para la asignación de varios tramos de calidad del agua. Este nivel podría ser útil para la cuantificación de algunas zonas, por ejemplo de los Arroyos Tala y Canelón Chico. De todas formas, en este caso se trabajó con el nivel 4 para todos los cuerpos de agua (ver ejemplo en Imágenes 3 y 4). Es importante aclarar que se trata de una estimación preliminar y estos criterios deben ser revisados a futuro. Utilizando esta forma de cuantificación, se terminó representando un 56% del territorio de la cuenca del Santa Lucía, un 24% del Río Negro y un 38% del Río Cuareim. El uso de esta forma de cuantificación representa 15% de los km<sup>2</sup> totales del territorio nacional.

**Imagen 3:** Visualizador de DINAMA con cuantificación de km<sup>2</sup> asociadas al Río Santa Lucía, utilizando las capas “Red hidrográfica” y “Subcuenca nivel 4”



**Imagen 4:** Visualizador de DINAMA con cuantificación de km<sup>2</sup> asociadas a un tramo del Río Santa Lucía, utilizando la capa “Subcuenca nivel 4” (imagen con zoom tomada en proceso de cuantificación)



11. Suavización del stock anual de agua contaminada: dado que el stock de agua contaminada varía de un año a otro, en algunos casos significativamente, se utiliza un criterio para la suavización de la serie. Esta variabilidad posiblemente tenga al menos dos causas. Primero, existe un componente de variabilidad asociado al caudal de agua existente, que no depende de cambios en la actividad económica. Como ejemplo, se puede observar que el stock de agua contaminada resultante de la medición original presenta un pico en 2009, que presumiblemente sea un efecto de la sequía que se registró en ese año. Cuando hay sequía, se da una baja del caudal de agua y una mayor concentración de nutrientes. Segundo, sería razonable esperar que existan algunos errores de medición, tanto respectivos al análisis de calidad del agua en cada estación de monitoreo, como a la metodología propuesta en este trabajo para la asignación del estado de

calidad del agua por km<sup>2</sup>. Como criterio de suavización se optó por tomar el stock de agua contaminada del año 2006 y del 2013, que es representativa de la tendencia de la variable, y se calculó la variación acumulada entre esos años (variación de 7 años). Con esta variación se calcula la tasa de aumento acumulado anual que se distribuye linealmente entre los años del período, de forma de obtener el crecimiento acumulado entre el 2006 y 2013. Luego se multiplica el stock de agua contaminada del año 2006 por esa tasa y se repite este procedimiento para cada año, aplicando dicha tasa al valor del stock acumulado en el año anterior. Con este procedimiento se obtiene una serie suavizada del stock de agua contaminada para cada año. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

<b>STOCK ORIGINAL</b> -Cuantificación de Km <sup>2</sup> por estado de calidad del agua, por año								
Estados de calidad del agua según IET	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Estado Eutrófico (amarillo)	12.960	11.842	10.880	14.697	12.568	15.415	15.255	19.089
Estado Supereutrófico (anaranjado)	317	278	2.783	6.130	1.302	2.990	2.789	1.741
Estado Hipereutrófico (rojo)	620	474	1.069	898	898	1.580	1.580	898

<b>STOCK SUAVIZADO</b> -Cuantificación de Km <sup>2</sup> por estado de calidad del agua, por año								
Estados de calidad del agua según IET	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Estado Eutrófico (amarillo)	12.960	13.697	14.476	15.300	16.170	17.090	18.062	19.089
Estado Supereutrófico (anaranjado)	317	404	516	658	839	1.070	1.365	1.741
Estado Hipereutrófico (rojo)	620	654	689	727	766	808	852	898

Estados de calidad	Aumento Acum. Absoluto 2006-2013 (Km <sup>2</sup> )	Aumento Acum. Porcentual 2006-2013	Aumento Promedio lineal anual	
EE	6.129	147,3%	1,057	5,69%
ES	1.424	549,2%	1,275	27,55%
EH	278	144,8%	1,054	5,43%

12. *Criterios para la valoración del flujo anual de agua contaminada:* Según el GPI 2.0 (Talberth y Weisdorf, 2017), los costos de la contaminación del agua se basan en la magnitud de las aguas deterioradas y lo que la sociedad está dispuesta a pagar para limpiarlas, que está representado por el valor que proveen sus servicios ecosistémicos. Para su cuantificación, se utilizan las series suavizadas del stock de agua, expresadas en km<sup>2</sup> y divididas según los siguientes estados de calidad: Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico (según IET). A partir del stock de agua contaminada, se estima la DAP por recuperar la calidad del agua utilizando el valor del servicio del ecosistema marino que se describe en el componente 9.2. Dado que la metodología para la asignación de km<sup>2</sup> de agua según su estado de calidad fue desarrollada para este trabajo, se realiza un análisis de sensibilidad utilizando diferentes criterios para ponderar el valor del servicio ecosistémico según el grado de contaminación del agua. La ponderación se realiza sobre el valor del servicio ecosistémico por km<sup>2</sup>. Para el escenario 1 y 2 (E1 y E2) se utiliza un criterio de ponderación diferente según la escala de contaminación resultante del IET, representando

una DAP diferente según el grado de contaminación existente. Para el escenario 3 (E3) se utiliza el criterio utilizado en la estimación del GPI 2.0, que cuantifica con la misma ponderación todas las aguas contaminadas, sin importar su grado, representando “la DAP de restaurar estas áreas a sus niveles naturalmente altos de calidad del agua” (Talberth y Weisdorf, 2017). Tal como se muestra en el análisis de escenarios, los resultados son muy sensibles a la elección de los ponderadores. Esto se da porque existe una cantidad muy significativa de km<sup>2</sup> de cursos de agua en estado Eutrófico (que es el grado en el que existe contaminación pero es el más bajo) y las diferencias aparecen con las diferentes ponderaciones del valor de la contaminación. Para las estimaciones del GPI de Uruguay se utilizaron los ponderadores del E1, de forma de utilizar un criterio conservador en esta primera instancia para estimar la DAP.

Escenarios y ponderadores del valor del Servicio Ecosistémico			
Estado de calidad	E1	E2	E3
Estado Eutrófico (amarillo)	10%	33%	100%
Estado Supereutrófico (anaranjado)	40%	67%	100%
Estado Hipereutrófico (rojo)	100%	100%	100%

VALORACIÓN de los flujos AGUA CONTAMINADA en cada escenario								
Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Escenario 1	24.248.872	25.938.541	27.813.954	29.910.592	32.272.835	34.956.355	38.031.183	41.585.604
Escenario 2	54.987.692	58.383.353	62.047.361	66.015.771	70.332.422	75.050.957	80.237.398	85.973.416
Escenario 3	164.963.075	175.150.059	186.142.083	198.047.313	210.997.265	225.152.871	240.712.194	257.920.249

13. *Nivel de calidad del agua en los embalses del Río Negro Rincón del Bonete y Laqo de Paso Palmar, período 2006-2008*: En el informe de Chalar et al. (2010) se analizaron una serie de variables para conocer el estado de calidad del agua de los tres embalses de la cuenca del Río Negro, en el período 2000-2009. A continuación se cita parte de la conclusión a la que llegan los autores, que se utiliza para caracterizar el estado de los embalses en el período 2006-2008 (p. 47, punto 4-Discusión): “Los tres embalses presentaron valores de los parámetros fisicoquímicos similares. De acuerdo a la concentración de fósforo total promedio de todo el período de este estudio los embalses se clasifican como mesotróficos, al igual que según la concentración promedio de clorofila. Sin embargo según las abundancias de fitoplancton, y en particular de cianofitas en algunos veranos, los embalses se clasifican como eutróficos. Los embalses mostraron similar composición de clases y de especies fitoplanctónicas... Las especies *Microcystis aeruginosa* y *Dolichospermum cf spiroides* fueron más abundantes y las responsables de los picos de abundancia registrados durante el período de estudio. Estas especies son potencialmente tóxicas y pueden ocasionar floraciones en los meses de verano en nuestra región. En general los factores que favorecen la formación de floraciones están dados



por: el aumento de la temperatura del agua, incremento de la radiación solar y por el aumento de los nutrientes que se origina cuando se incrementan los caudales que reciben los embalses”.

14. Nivel de calidad del agua en los embalses del Río Negro Rincón del Bonete y Lago de Paso Palmar, período 2009-2011: En el informe de Chalar et al. (2012) se analizaron una serie de variables para conocer el estado de calidad del agua de los tres embalses de la cuenca del Río Negro, en el período 2009-2011. A continuación se cita parte de la conclusión a la que llegan los autores, que se utiliza para caracterizar el estado de los embalses en el período 2009-2011 (p. 4): “En función de las altas abundancias de cianobacterias registradas durante el verano el sistema de embalses del río Negro se considera eutrófico”. En las conclusiones (p. 93) dicen “Según las concentraciones promedio de fósforo total determinadas en este período de estudio y según las categorías tróficas de Salas y Martino (1990), el embalse Bonete (84 PT=  $\mu\text{g/l}$ ) se clasifica como eutrófico con una probabilidad de 60% y como mesotrófico con un 40% de probabilidad. El embalse Baygorria (PT=97  $\mu\text{g/l}$ ) se clasifica como eutrófico con una probabilidad de 75% y como mesotrófico con un 25% de probabilidad. El embalse Palmar (PT=116  $\mu\text{g/l}$ ) se clasifica como eutrófico con una probabilidad de 65% y como hipereutrófico con un 25% de probabilidad”. Dadas las probabilidades asignadas, que en todos los casos es igual o mayor a 60% para que se califique como estado eutrófico, se utiliza un criterio riguroso y se los asigna como eutrófico para cada año del período.
15. Nivel de calidad del agua en los embalses del Río Negro Rincón del Bonete y Lago de Paso Palmar, período 2011-2015: En el informe de Chalar et al. (2015) se analizaron una serie de variables para conocer el estado de calidad del agua de los tres embalses de la cuenca del Río Negro, en el período 2011-2015. A continuación se cita parte de la conclusión a la que llegan los autores, que se utiliza para caracterizar el estado de los embalses en el período 2011-2013 (págs. 59): “La concentración media de los nutrientes en los embalses estudiados en este período (2011-2015), se mantuvo dentro de los valores reportados previamente (2009-2011), confirmándose los mayores registros medios de fósforo reactivo soluble y fósforo total en el embalse Palmar. En Bonete los aportes de los ríos Negro y Tacuarembó se asociaron con las mayores concentraciones de nutrientes en el embalse”.
16. Nivel de calidad del agua del Río Cuareim, período 2006-2009: Dado que no se cuenta con estimaciones del IET para los cursos de agua en ese período, se procedió a utilizar la siguiente información: 1) los valores promedio de fósforo del período 2006-2013 que surgen del informe de monitoreo del Río Cuareim de DINAMA (2014); 2) cuando fue posible se estimó el IET con la fórmula de Lamparelli (2004) calculados a partir de los valores de fósforo total, que es una de las fórmulas utilizadas por DINAMA. Según refleja en el informe DINAMA (2016), “en este caso, los

resultados del índice, calculados a partir de los valores de fósforo total, deben ser entendidos como una medida del potencial de eutrofización, ya que este nutriente es el principal causante de este proceso. El IET presenta la escala de calidad del agua según la concentración de las variables que muestra la tabla VIII. Entre todas, se seleccionó el fósforo total como la variable más explicativa. El cálculo del IET se realizó, entonces, a partir de los valores de fósforo total, basándose en la fórmula de Lamparelli (2004):  $IET = 10 \cdot (6 - ((0,42 - 0,36 \cdot (\ln(PT) / \ln 2)) - 20))$ . Dada esta situación, para los casos en que se cuenta con pocas mediciones de la calidad del agua en el año, se estimará el IET de la medición que exista y se tomará como la categoría de calidad del año, pero con cierto cuidado. Para los casos donde la categoría de calidad sea eutrófica o peor, se tomará siempre como eutrófica. De esta forma se penaliza que en algún momento del año la medición está fuera de los estándares, pero atendiendo a que puede ser en momentos puntuales del año, se lo clasifica de la forma de contaminación más conservadora, a pesar de cuán elevado fue el resultado del IET.

17. Limitaciones de la estimación del componente: la primera limitación ya mencionada es el alcance geográfico de las mediciones, lo cual genera un potencial problema de subvaluación de los costos de la contaminación del agua. Con respecto a las mediciones de calidad del agua en la cuenca del Río Negro, para el período 2006-2008 no se cuenta con mediciones de calidad para todos los cursos de agua, a excepción de los tres embalses, para los cuales se trabajó con los estudios de la sección Limnología de la Facultad de Ciencias. Esto implica que posiblemente tengamos un sesgo a la subvaluación de la contaminación del agua para esos años. Otra limitación señalada por DINAMA está asociada a la extrapolación del valor del índice IET de los puntos de monitoreo como valor de calidad de los cursos de agua. Para asignar una valoración para cada año, se utiliza el promedio de valores reportados en el año, lo cual potencialmente puede generar atenuación en los valores finales. Para finalizar, esta estimación se debe considerar como una potencial forma de abordar este tema y como una estimación preliminar. En este sentido, existen algunos puntos donde es necesario profundizar para robustecer los fundamentos planteados: 1) Impacto: el impacto que tiene el estado de cada curso de agua sobre los diferentes ecosistemas, y su cuantificación, teniendo en cuenta los diferentes estados de calidad. 2) Alcance: la asignación de calidad a cada tramo de la red hidrográfica para cada subcuenca, basados en las estaciones de monitoreo actuales, debe ser revisada teniendo en cuenta el alcance geográfico de los impactos.

#### 10.4. Residuos Sólidos Urbanos

##### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Producto Interno Bruto (PIB): según industrias (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
3. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
4. CSI Ingenieros, Estudio Pittamilgio (2011). *Tomo I: línea de base. Información de Base para el Diseño de un Plan Estratégico de Residuos Sólidos*. Montevideo: proyecto de Consultoría para OPP.
5. CSI Ingenieros, Estudio Pittamilgio (2011). *Tomo II: línea de base por departamento. Información de Base para el Diseño de un Plan Estratégico de Residuos Sólidos*. Montevideo: proyecto de Consultoría para OPP.
6. Fichtner, LKSUR Asociados (2005). *Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana*. Montevideo: proyecto de Consultoría para OPP.
7. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Uruguay en Cifras 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/uruguay-en-cifras>
8. Instituto Nacional de Estadística (2010). *Uruguay en Cifras 2009*. Montevideo: INE.
9. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Uruguay en Cifras 2010*. Montevideo: INE.
10. Instituto Nacional de Estadística (2012). *Uruguay en Cifras 2011*. Montevideo: INE.
11. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uruguay en Cifras 2012*. Montevideo: INE.
12. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Uruguay en Cifras 2013*. Montevideo: INE.
13. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2008 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Participación departamental en la actividad económica (%)*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en [http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar\\_indicadores](http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores)

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre la metodología de estimación:* uno de los estudios base que se utilizó para la estimación del componente es CSI Ingenieros y Estudio Pittamilgio (2011). Se detalla a continuación un aspecto metodológico importante de ese trabajo, que es trasladado y utilizado para la estimación del componente. Dada la falta de desagregación de la información económica financiera respecto a la generación y recolección de residuos en casi todos los Gobiernos Departamentales, se utilizaron las cantidades dispuestas como una aproximación a la generación de residuos domiciliarios. Debido a estas limitaciones, se estimó para cada departamento la generación de residuos domiciliarios per cápita, utilizando como variable proxy de la generación de residuos las toneladas dispuestas. El reciclaje de productos en el Interior es de bajo nivel, no afectando mayormente las diferencias entre generación y recolección. La falta de existencia de datos desagregados impidió efectuar el análisis desde el punto de vista de la generación por tipo de residuo, que sería lo más adecuado, ya que allí influyen variables específicas que afectan los hábitos del primer generador y se puede proyectar con mayor grado de confiabilidad los volúmenes de residuos a mediano plazo.

2. Alcance y datos: Para este trabajo se estimará solamente los costos de los RSU que son los que se generan a nivel doméstico y de pequeños generadores, pudiéndose ampliar al resto de los residuos en futuros estudios. Por otra parte, no se incluye de forma directa una cuantificación del impacto social y ambiental de los residuos sólidos urbanos generados y gestionados, solamente se reflejan costos de gestión pública y privada. Para Montevideo y San José, se trabaja con datos del PDRS elaborado por Fichtner y LKSUR Asociados (2005). Para el resto de los departamentos se utiliza información del Tomo I de CSI Ingenieros y Estudio Pittamilgio (2011). Para el caso de Florida, Río Negro, Rocha y Treinta y Tres no se tiene un costo estimado de la generación, sino que se cuenta con un rango. Para poder estimar los costos por tonelada de gestión de residuos, se trabaja con el valor medio entre el intervalo mínimo y el máximo del rango. Se realiza el mismo procedimiento para la asignación de costos por concepto de barrido y limpieza.
  
3. Sobre la estimación de la cantidad de residuos generados: Para la estimación de costos se sigue como referencia el estudio realizado por CSI Ingenieros y Estudio Pittamilgio (2011). Se trabaja con la generación de residuos per cápita, utilizando como línea de base las cantidades y costos estimados en los estudios de referencia, para los años 2003 y 2010. Se utiliza la evolución de la población para estimar su impacto en la generación de residuos total. Se procedió a recabar la información de la población por departamento, realizando las correcciones necesarias para lograr consistencia con datos de población utilizados para calcular otros componentes. Estos volúmenes obtenidos se ajustaron por la evolución de los ingresos de las poblaciones consideradas, utilizando información de la actividad económica por departamento (PIB departamental), dado que diversos estudios regionales e internacionales muestran que los volúmenes de residuos domiciliarios generados varían con los niveles de ingreso de las poblaciones. Para aplicar el impacto del ingreso en la generación de residuos, se estima la elasticidad ingreso de la generación de residuos (usando como proxy las toneladas dispuestas), según información disponible para Montevideo (no hay datos para el resto del país), y se utiliza esa estimación para todo el país. La elasticidad resultó ser en promedio para el período 2008-2013 de 0,26, consistente con la utilizada en el estudio de referencia CSI Ingenieros y Estudio Pittamilgio (2011). En el estudio de referencia, se asume una elasticidad ingreso de la generación de los residuos sólidos de 0,25 como un valor promedio, teniendo en consideración resultados generales observados a nivel regional e internacional. Esta asunción implica que un aumento del 1% del ingreso per cápita está asociado con un aumento del 0,25% de la generación de residuos domiciliarios por persona. Al igual que en el estudio de referencia, se estima la generación de residuos anual por departamento en función de la variación del ingreso departamental. Por otra parte, se asume que los costos de gestión de RSU y barrido y limpieza

evolucionan en función de la cantidad de personas y el ingreso de cada departamento. Por último, dado que no se cuenta con una estimación del PIB por departamento para los años 2006 y 2007, y observando una estructura de participación departamental en la actividad relativamente fija en el resto del período (en términos relativos al PIB de cada año), se asume que la distribución para cada uno de esos años es igual a la del 2008.

### **Tabla de resultados:**

<b>Costos de la generación/gestión de RSU por Departamento por año, en miles de \$ 2005 (incluye actividades de barrido y limpieza)</b>								
<b>Departamento</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Artigas	33.952	34.255	34.542	34.516	35.063	34.323	34.400	34.418
Canelones	211.554	214.233	218.868	222.768	229.051	234.155	238.231	247.402
Cerro Largo	52.715	53.291	54.114	54.210	55.226	54.070	54.699	56.193
Colonia	37.811	38.152	38.479	39.010	38.880	40.800	41.195	41.433
Durazno	21.970	22.113	22.369	22.627	23.059	22.168	22.325	22.358
Flores	10.287	10.362	10.444	10.502	10.553	10.733	10.781	11.055
Florida	16.223	16.436	16.708	16.730	16.953	16.970	17.155	17.216
Lavalleja	19.057	19.273	19.501	19.488	19.886	19.800	19.779	19.633
Maldonado	171.545	173.241	176.587	181.038	186.475	204.306	206.933	214.472
Montevideo	1.504.339	1.525.376	1.295.323	1.406.620	1.601.198	1.541.305	1.622.299	1.591.682
Paysandú	31.136	31.547	32.026	32.616	32.845	33.730	34.049	34.427
Río Negro	12.936	13.107	13.338	12.734	13.530	13.371	13.189	13.236
Rivera	31.440	31.757	32.296	32.513	33.705	32.570	32.702	32.877
Rocha	14.381	14.552	14.711	14.831	15.056	15.328	15.431	16.271
Salto	32.466	32.868	33.408	33.771	34.398	34.686	35.001	35.327
San José	53.097	53.877	55.089	55.408	57.562	58.268	59.079	60.077
Soriano	20.884	21.119	21.445	21.909	22.100	22.100	22.148	22.277
Tacuarembó	19.952	20.177	20.529	20.463	21.013	20.413	20.465	20.703
Treinta y Tres	7.922	8.020	8.108	7.973	8.068	8.159	8.188	8.380
<b>Costos RSU total Uruguay</b>	<b>2.303.667</b>	<b>2.333.758</b>	<b>2.117.885</b>	<b>2.239.727</b>	<b>2.454.622</b>	<b>2.417.256</b>	<b>2.508.050</b>	<b>2.499.435</b>

## **11- SC: Costos sociales de la actividad económica**

### **11.1. Costos de la falta de vivienda**

#### **Fuentes de datos:**

1. Ciapessoni, F. (2013). *Recorridos y desplazamientos de personas que habitan refugios nocturnos (Tesis de Maestría)*. Montevideo: UDELAR.
2. Ciapessoni, F. (2014). *Informe: Situación de calle desde una perspectiva de género y el trabajo de atención directa*. Montevideo: Departamento de Discriminaciones Múltiples y Agravadas del Inmujeres.
3. Ciapessoni, F. (2016). *Homelessness in Uruguay: A Trajectories Approach*. European Journal of Homelessness (December 2016), Volume 10, No. 2.

4. Culhane, D., 2008. *The cost of homelessness: a perspective from the United States*. European Journal of Homelessness 2.1 (2008), 97-114.
5. Ministerio de Desarrollo Social (datos 2006, 2011 y 2016). *Observatorio Territorio Uruguay: Personas en situación de calle 2006, 2011 y 2016*. Montevideo: MIDES. Datos disponibles en <http://observatoriosocial.mides.gub.uy/portal/indicadores.php#>
6. Ministerio de Desarrollo Social (2006). *Informe preliminar de resultados: Primer Censo y Censo de personas en situación de calle y refugios de Montevideo*. Montevideo: Dirección Nacional de Evaluación y Monitoreo, MIDES.
7. Ministerio de Desarrollo Social (2011). *Informe final del Censo y conteo de personas en situación de calle 2011*. Montevideo: Dirección Nacional de Evaluación y Monitoreo, MIDES.
8. Ministerio de Desarrollo Social (2013). *Informe MIDES: Seguimiento y evaluación de actividades y programas 2011-2012*. Montevideo: MIDES.
9. Ministerio de Desarrollo Social (2015). *El MIDES y la política social 2011-2014*. Montevideo: MIDES.
10. Ministerio de Desarrollo Social (2016). *Presentación de resultados del Censo de Población en Situación de Calle 2016*. Montevideo: Dirección Nacional de Evaluación y Monitoreo, MIDES.
11. Ministerio de Desarrollo Social (2017). *Rendición de cuentas 2016*. Montevideo: MIDES.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Nota metodológica sobre los censos 2006, 2011 y 2016: Es importante considerar al momento de comparar los datos que en los años anteriores se contabiliza a las personas que se encontraron en situación de pernoctar en calle y se excluía a las personas que se encontraban circulando en el momento de la encuesta, mientras que en el año 2016 se incluye a estas últimas. Por otro lado, el número de personas en centros se calcula considerando sólo centros del MIDES y excluyendo a las personas que asistieron a refugios para Mujeres con niños, ya que evaluaciones realizadas y valoraciones técnicas sostienen que mayoritariamente la población que se encuentra en estos centros no es estrictamente población en situación de calle (Observatorio MIDES)
2. Sobre el Programa de atención a personas en situación de calle (PASC): es un programa de inclusión social dirigido a personas en situación de calle mayores de 18 años, que desarrolla acciones tendientes a la restitución de derechos vulnerados. Atención a mujeres con niños, niñas y adolescentes es un programa de abordaje familiar en situaciones de extrema vulnerabilidad que condicionan la posibilidad de contar con un espacio de desarrollo familiar autónomo en mujeres con niños/as y adolescentes. Se brinda alojamiento y alimentación a las familias que ingresan en el programa bajo las distintas modalidades de atención que se ofrecen. Se tramita el acceso a las prestaciones sociales como TUS, AFAM, etc. Subsidios de alquiler MVOTMA, atención en salud, educación. Capacitación INEFOP, DINESIL. Atención a personas que necesitan cuidados brinda estadía transitoria, cuidados y acompañamiento en el desarrollo

de las acciones cotidianas (alimentación, medicación, consultas médicas, etc) a personas con dependencia leve o moderada que se encuentran en situación de calle o que no cuentan con las condiciones necesarias para la atención integral de su salud. El sistema PASC incluye: un call center con funcionamiento extendido, el Equipo Calle, Puerta de Entrada y Centros de Atención. Los centros nocturnos están divididos en niveles y tienen atención diferenciada según el nivel, para facilitar el proceso de reinserción social.

3. Limitaciones de la estimación: de las notas metodológicas sobre los censos de personas en situación de calle se desprende la dificultad para realizar comparaciones de las cantidades de personas en situación de calle en el tiempo. Las diferencias en el alcance de cada censo y algunas variaciones metodológicas generan problemas de comparabilidad y evolución. Por otra parte, dentro del período de estudio solamente se tienen datos del 2006 y 2011, por lo que se trabajará con supuestos para poder estimar la cantidad de personas para el resto de los años. En esta línea, si bien se considera a la población en situación de calle como un stock de personas, en la realidad el fenómeno es mucho más complejo y en muchos casos es una población que presenta movilidad. Por eso es necesario reconocer que estos censos son limitados, pues recogen la cantidad de personas en calle que observan en un día/noche. Por último, existe una gran limitación de datos para estimar los costos reales de la falta de vivienda, dado que no se cuenta con estudios a nivel nacional que compare el uso de determinados servicios entre poblaciones con y sin acceso a vivienda. Por ejemplo, no se cuenta con información sobre si una persona sin vivienda utiliza más servicios públicos (salud y otros) que una persona con vivienda. De la literatura internacional, existe evidencias de un mayor uso de estos servicios por parte de personas sin vivienda, sin embargo los costos asociados pueden diferir mucho, por ejemplo entre ciudades (Culhane, 2008).
4. Dificultades y supuestos: la metodología para estimar los costos de este componente implican sumar los costos que le generan a la sociedad tener personas en situación de calle. Esto implicaría los siguientes costos: gastos en programas de ayuda a personas en situación de calle y costos por un uso marginal de los servicios públicos mayor al de personas con vivienda (ej. salud). Esto sin contar otros posibles costos más difíciles de cuantificar, como el miedo o el cambio de comportamiento de las personas. Tampoco se cuantifica la ayuda voluntaria existente de personas e instituciones privadas. Por falta de información no se estimarán en este estudio los costos del uso marginal de los servicios dado que no sabemos si es mayor o no, y tampoco otros efectos asociados a cuestiones psicológicas y de comportamiento de la sociedad, quedando para estimar el componente de gasto público asociado a personas sin vivienda. Realizando una revisión de este gasto público, se puede evidenciar en el período de 2006-2016 una fuerte evolución del gasto, que está asociado principalmente a la mejora en el programa

PASC en el tiempo, lo que implica poder dar asistencia de mayor alcance y calidad a estas personas en situación de vulnerabilidad. Dado esto, si se toma el gasto real en el PASC para cada año como la DAP, veremos un aumento muy significativo del costo de este componente, que en la práctica refleja mayor gasto para una mejor atención, es decir una "mejora" en la situación de los sin vivienda que quedaría reflejada en una serie de tiempo de forma opuesta como un aumento de costos. Por este motivo, mi propuesta es hacer una estimación del costo de la falta de vivienda por persona sin vivienda, utilizando información del año 2016 para la cual se cuenta con información de censo más completa (por alcance y metodología) y el presupuesto de PASC de ese año, que refleja un gasto acorde a la infraestructura del programa generada (es más de 5 veces superior al gasto realizado en 2006). De esta forma se estima una figura de costo anual por persona en situación de calle, que se utiliza para estimar los costos de todo el período. Conceptualmente la idea sería que el gasto real realizado por el estado y la DAP de la sociedad por solucionar este problema empieza a converger en el tiempo. En esta línea, es necesario avanzar en futuros estudios en la estimación de la DAP real de la sociedad para resolver este problema. El gasto de 2016 está en la línea de los montos invertidos a partir de 2010, por lo cual parecería razonable utilizar este año como referencia. Por último, se agrega al costo del programa PASC una cuota asociada a los costos de funcionamiento del MIDES.

5. Sobre los resultados de la estimación: La estimación del costo por persona sin vivienda estimada con información del 2016, se utiliza como figura de costo por persona en situación de calle para cada año. Dados los problemas presentados anteriormente, se debe tener en cuenta que la estimación presente es una cota mínima de los costos reales del componente. Por otra parte, dados los sesgos (con probabilidad media-alta de existencia) en la cantidad de personas en situación de calle, se debe tener cuidado con la interpretación de la tendencia. En otro orden, se utiliza información de los años 2006, 2011 y 2016 para estimar la cantidad de personas en situación de calle de cada año en el período de estudio, aplicando una tasa de variación anual lineal entre años. Para el caso del Interior que solamente se cuenta con datos del 2011, se aplica la misma tasa de variación que en Montevideo, asumiendo que este supuesto implica situaciones tendenciales iguales para la capital y el interior, que en la práctica podrían no verificarse.

**Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>12.1. Costos de la falta de vivienda (ajuste IPI PIB)</b>	<b>56.862</b>	<b>62.822</b>	<b>68.781</b>	<b>74.741</b>	<b>80.701</b>	<b>86.661</b>	<b>97.301</b>	<b>107.941</b>
Población en situación de calle. Montevideo	739	796	853	909	966	1.023	1.149	1.274
Población en situación de calle. Interior	97	128	159	189	220	251	282	313



Población total en situación de calle (estimado)	836	924	1.011	1.099	1.186	1.274	1.430	1.587
--	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Conceptos	2016
Presupuesto ejecutado PASC (en \$ corrientes)	245.431.995
Remuneraciones total MIDES (en \$ corrientes)	423.722.090
Inversiones total MIDES (en \$ corrientes)	41.301.994
Cuotaparte PASC sobre gasto total MIDES	3,5%
Cuotaparte remuneraciones asociado a Situación de calle (en \$ corrientes)	14.960.951
Cuotaparte Inversiones asociado a Situación de calle (en \$ corrientes)	1.458.307
Gasto total (en \$ corrientes)	261.851.253
IPI PIB (ene 2005)	2,33
Gasto total (en \$ 2005). Con ajuste IPI PIB	112.306.070
<b>Gasto anual por persona en situación de calle según censo 2016 (en \$ 2005). Con ajuste IPI PIB</b>	<b>68.023</b>

## 11.2. Costos del subempleo

### Fuentes de datos:

1. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Anuario Estadístico 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/anuario-estadistico>
2. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Anuario Estadístico 2010*. Montevideo: INE.
3. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Anuario Estadístico 2012*. Montevideo: INE.
4. Instituto Nacional de Estadística (2015). *Anuario Estadístico 2014*. Montevideo: INE.
5. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Uruguay en Cifras 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/uruguay-en-cifras>
6. Instituto Nacional de Estadística (2010). *Uruguay en Cifras 2009*. Montevideo: INE.
7. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Uruguay en Cifras 2010*. Montevideo: INE.
8. Instituto Nacional de Estadística (2012). *Uruguay en Cifras 2011*. Montevideo: INE.
9. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uruguay en Cifras 2012*. Montevideo: INE.
10. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Uruguay en Cifras 2013*. Montevideo: INE.
11. Instituto de Economía (años 2006-2013). *Salario medio real por hora para asalariado privado y público (las remuneraciones incluyen imputación de seguro de salud)*. Montevideo: IECON.
12. Notaro, J. (2005). *La calidad del empleo en el Uruguay 1984-2003*. Serie Documentos de Trabajo DT 01/05. Montevideo: Instituto de Economía.
13. Notaro, J. (2009). *El trabajo remunerado en Uruguay en el período 2004 a 2009*. Revista Quantum, Vol. IV, N°2 2009.
14. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Tasa de subempleo*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en [http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar\\_indicadores](http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores)

## **Metodología, notas y supuestos:**

### 1. Definiciones de interés, disponibles en INE:

- Tasa de actividad: Cociente entre la población activa y la población de 14 años o más, en porcentaje.
- Tasa de empleo: Cociente entre la población ocupada y la población de 14 años o más, en porcentaje.
- Tasa de desempleo: Cociente entre la población desempleada y la población activa, en porcentaje.
- Tasa de subempleo: Porcentaje de personas que trabajan menos de 40hs semanales y desean trabajar más. El subempleo comprende las personas que perteneciendo a la “fuerza de trabajo” tienen un empleo de menor duración, que la jornada normal de trabajo, por razones ajenas a su voluntad y que buscan o aceptarían un trabajo suplementario.
- $TS = (\text{Número de personas que trabajan menos 40hs semanales y desean trabajar más horas} / \text{Población ocupada}) * 100$ .

### 2. Nota de Notaro (2009) sobre metodología de estimación de la subutilización de recursos total:

"Un indicador más comprehensivo es la “subutilización total” que se obtiene por la suma de las tasas de desempleo y de desempleo equivalente. Para estimar este último se convierte el subempleo en desempleo, de acuerdo al porcentaje de subempleados medido como porcentaje de la PEA y a la relación entre las horas promedio trabajadas y una duración normal del trabajo, que en Uruguay es de 40 horas semanales. Por ejemplo, si los subempleados son el 4% de la PEA y trabajan 20 horas semanales, el desempleo equivalente es un 2%; este cálculo implica suponer que una parte de los subempleados trabaja cuarenta horas semanales y que otra está desempleada, de modo que el resultado proporciona una estimación de los requerimientos totales de puestos de trabajo para lograr el pleno empleo. El resultado implica que para alcanzar el empleo pleno es necesario crear un número de trabajos equivalente al X% de la PEA" (p. 36).

### 3. Sobre el promedio de hs semanales trabajadas: el promedio de horas trabajadas de cada año entre el 2006 y 2009 es muy similar, teniendo una variación de 1,5% entre el valor más alto y el más bajo. Para el período 2010-2013 se trabajó con el promedio de horas semanales trabajadas por personas con subempleo, que surgen del período anterior evaluado.

### 4. Sobre la valoración del subempleo y posibles mejoras futuras: para la valoración de las horas no trabajadas y que por tanto no perciben salario, siguiendo los estudios de GPI se utilizó el concepto de costo de oportunidad, valorado a un precio de hora medio real ponderado (según distribución de asalariados públicos y privados). Para futuros estudios se puede profundizar en cuál es la mejor forma de realizar la valoración. Por ejemplo se puede realizar una comparación

con la valoración por el costo de reemplazo (con y sin especialización), y evaluar cuál de los dos métodos se considera más apropiado. Además, se podrían incorporar a futuro otras características relevantes, como la distribución del desempleo y subempleo según quintiles de ingreso, el sexo, entre otras, de forma de calcular un costo de oportunidad más ajustado al perfil de cada desempleado y subempleado. Otra discusión pertinente a futuro es si se debe tomar el desempleo total para calcular este componente, o si existe un nivel de desempleo mínimo y natural e inherente al sistema (por cambios laborales, rotación, etc.) que abra la posibilidad de cuantificar como contribución negativa a la sociedad el desempleo por encima de esa tasa.

### **Tabla de resultados:**

<b>Subempleo + desempleo (subutilización total de recursos)</b>								
<b>Subutilización total</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Subempleo (cantidad de personas)	180.928	179.395	155.489	134.128	133.352	114.099	117.020	108.460
Promedio de hs semanales trabajadas por personas con subempleo	19,9	19,7	19,6	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
Desempleo equivalente (cantidad de personas)	90.012	88.352	76.190	66.058	65.676	56.194	57.632	53.416
Desempleo (cantidad de personas)	167.000	149.200	123.700	121.200	113.200	111.477	111.700	111.700
<b>Subutilización total (cantidad de personas)</b>	<b>257.012</b>	<b>237.552</b>	<b>199.890</b>	<b>187.258</b>	<b>178.876</b>	<b>167.671</b>	<b>169.332</b>	<b>165.116</b>
Cantidad de hs laborales no provistas	524.303.827	484.605.755	407.774.604	382.006.301	364.906.353	342.048.791	345.437.808	336.837.360
Salario medio real por hora, ponderado según distribución trab. Privado y Público	52,5	53,1	58,7	62,3	62,8	66,3	67,1	70,4
<b>Salario no cobrado (costo de oportunidad), en miles de pesos constantes Ene 2005</b>	<b>27.522.640</b>	<b>25.736.814</b>	<b>23.942.631</b>	<b>23.787.614</b>	<b>22.904.265</b>	<b>22.689.981</b>	<b>23.195.164</b>	<b>23.729.641</b>

<b>Datos del mercado de trabajo</b>								
<b>Total País</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Tasa de actividad	60,7	62,5	62,7	63,1	62,9	64,8	64,0	63,6
Tasa de empleo	54,1	56,7	57,7	58,5	58,4	60,7	59,9	59,5
Tasa de desempleo	10,8	9,4	8,0	7,7	7,2	6,3	6,5	6,5
Tasa de subempleo	12,8	12,1	10,3	8,7	8,6	7,2	7,2	6,7
Población económicamente activa	1.580.500	1.631.800	1.633.300	1.662.900	1.663.800	1.696.190	1.736.975	1.730.500
Población con empleo/ocupada	1.413.500	1.482.600	1.509.600	1.541.700	1.550.600	1.584.713	1.625.275	1.618.800
Población desempleada	167.000	149.200	123.700	121.200	113.200	111.477	111.700	111.700
Población subempleada	180.928	179.395	155.489	134.128	133.352	114.099	117.020	108.460
Promedio de hs habituales trabajadas. Total país	40,2	39,5	39,2	39,5	39,4	39,3	39,0	39,0

Límite hs de trabajo semanales considerada en subempleo	40
<b>Cantidad de días laborables por año aprox.</b> (tomando como referencia 40hs de trabajo por semana, equivalente a 8hs diarias 5 días a la semana)	255

Cantidad de hs laborables por año aprox. (tomando como referencia 40hs de trabajo por semana, equivalente a 8hs diarias 5 días a la semana)	2.040
---	-------

### 11.3. Costos del crimen

#### Fuentes de datos:

1. Aboal, D., Campanella, J., Lanzilotta, B. (2012). *Costos del Crimen en Uruguay*. Montevideo: CINVE.
2. Aboal, D., Lorenzo, F., Perera, M. (2007). *Crimen y Violencia en Uruguay*. Uruguay: Comisión Sectorial de Investigación Científica (UDELAR).
3. Banco Central del Uruguay (datos para años 2006 a 2013). *Costos asociados a seguros (vehículos + robo)*. Montevideo: Superintendencia de Seguros del BCU.
4. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos (precios constantes de 2005)*. Montevideo: BCU.
5. Sosa, S. (2017). *Boletín Estadístico del Sistema Penitenciario 2016*. Montevideo: Comisionado Parlamentario Penitenciario.
6. Contaduría General de la Nación (datos para años 2006 a 2013). *Presupuesto público ejecutado por organismo y por concepto*. Uruguay: CGN. Disponible en <https://www.cgn.gub.uy/innovaportal/v/83013/4/innova.front/consultas-de-ejecucion-presupuestal.html>
7. Instituto Nacional de Estadística (años de 2006 a 2012). *Encuesta de Actividad Económica*. Montevideo: INE.
8. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Uruguay en Cifras 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/uruguay-en-cifras>
9. Instituto Nacional de Estadística (2010). *Uruguay en Cifras 2009*. Montevideo: INE.
10. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Uruguay en Cifras 2010*. Montevideo: INE.
11. Instituto Nacional de Estadística (2012). *Uruguay en Cifras 2011*. Montevideo: INE.
12. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uruguay en Cifras 2012*. Montevideo: INE.
13. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Uruguay en Cifras 2013*. Montevideo: INE.
14. Jaitman, L. (editora) (2016). *Los costos del crimen y la violencia en el bienestar en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
15. Jaitman, L. (editora) (2017). *Los costos del crimen y la violencia: Nueva evidencia y hallazgos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
16. Maciel, G., Ventura, O.N., (2015). *Uruguay, un país abrumado por la inseguridad*. Serie de Reportes Periódicos, N° 12, Abril 2015. Montevideo: Observatorio Fundapro de la Seguridad, Fundación Propuestas.
17. Ministerio de Desarrollo Social (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Social: Cantidad promedio de presos por año*. Montevideo: MIDES. Datos disponibles en <http://observatoriosocial.mides.gub.uy/portal/indicadores.php#>
18. Ministerio del Interior (datos para años 2006 a 2013). *Estadísticas de crimen y violencia en Uruguay*. Montevideo: MI. Datos disponibles en

<https://www.minterior.gub.uy/observatorio/index.php/estadisticas>

19. Ministerio del Interior (2011). *Encuesta de Victimización 2011*. Uruguay: MI.
20. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Estadísticas de criminalidad y seguridad ciudadana, criminalidad*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en [http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar\\_indicadores](http://otu.opp.gub.uy/filtros/buscar_indicadores)

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre la metodología utilizada*: para realizar la estimación de costos se utiliza como guía metodológica y de criterios el Aboal et al. (2012), por lo que en los siguientes apartados se exponen cuestiones del alcance y limitaciones de las estimaciones. Para conocer en detalle la metodología, ver Aboal et al. (2012).
2. *Sobre el alcance de la cuantificación de costos*: El trabajo de Aboal et al. (2012) estima algunos de los costos asociados a la criminalidad y la violencia en Uruguay, utilizando como método la contabilidad de costos. Los costos incluidos en el trabajo son fundamentalmente contra la propiedad: costos de seguridad y prevención del delito, de justicia, reclusión y rehabilitación de reclusos, costos de bienes robados, costos de salud y por pérdida de vidas a consecuencia de la violencia y costos asociados a la pérdida de tiempo productivo en prisión de los reclusos. Los autores aclaran que "aun cuando hemos cubierto un rango importante de costos, no hemos abarcado el universo de los mismos debido a limitaciones de información. Por tanto, nuestras estimaciones deben interpretarse como una cota mínima" (p. Resumen)... "Existen múltiples costos asociados a la criminalidad que no son pasibles de medición con la información actualmente disponible en Uruguay. Por citar un ejemplo, sabemos que ciertos tipos de crímenes tienen importantes costos psicológicos. Sin embargo, y aun partiendo de la hipótesis de que son posibles cuantificaciones monetarias de los mismos, no se disponen de estadísticas que reflejen los daños psicológicos sufridos por las víctimas" (p. 11).
3. *Sobre las estadísticas de crimen*: acerca de esta cuestión, se cita el trabajo de Aboal et al. (2012) y se toma en cuenta como fuente complementaria de datos la encuesta de victimización: "cabe señalar que los datos suministrados por el Departamento de Datos, Estadísticas y Análisis (DDEA) del Ministerio del Interior se basan en crímenes que fueron denunciados, por lo que es altamente probable que exista una subestimación de la incidencia efectiva de delitos, a consecuencia del posible sub-reporte de los mismos. Estos indicadores subestiman la magnitud del fenómeno delictivo en todas las sociedades, dado que son afectados por las variaciones en la disposición de las personas a reportar ante la policía los delitos de que fueron víctimas (sub-reporte), así como por variaciones en la disposición de distintas agencias policiales a tomar algún tipo de acción en relación con tales denuncias (sub-registro) (Paternain, 2008b). Debido a los problemas de sub-registro y sub-reporte, los indicadores de delitos basados en denuncias

son complementados por las encuestas de victimización a la población" (p. 2). Por otra parte, se sigue la metodología del trabajo de referencia para la inclusión de crímenes consumados y tentativos.

4. Limitaciones en los datos: Para los años 2012 y 2013 el Ministerio del Interior no reportó las tentativas de crimen, por lo que no se incluyen en la cuantificación para esos años, a excepción de las rapiñas, que para el período 2011-2013 se sacó los datos de rapiñas tentativas del informe "Uruguay, un país abrumado por la inseguridad" (2015), realizado por Maciel y Ventura del Observatorio Fundapro de la Seguridad (Fundación Propuestas). Por otra parte, para los años 2012-2013 tampoco se reporta por separado las riñas y otros delitos sexuales. Esta falta de datos genera un sesgo mínimo en la cuantificación de costos. De todas formas, la tipología de los crímenes de los que se trata, las cantidades y sus costos asociados, generan sesgos que no modifican sustancialmente los resultados.
5. Sobre los costos intangibles del crimen: Para las estimaciones de los costos intangibles del crimen se trabaja con la cantidad de delitos declarados y registrados, dado que la categorización realizada en la Encuesta Nacional de Victimización de 2011 de la cual surgen las tasas de reporte real por crimen, no coincide con las categorías de crimen que utiliza y publica el Ministerio del Interior. Tal como se establece en Aboal et al. (2012) en referencia al uso de la información que proviene de los registros: "se puede constatar que las limitaciones señaladas de este tipo de indicadores no afectan por igual a todos los tipos de delitos, sino que principalmente dificultan la medición de los hechos de menor gravedad" (p. 2). Acerca del uso de esta información sin aplicar otras variaciones, se cita un extracto del trabajo de referencia: "En la medida que los problemas de sub-reporte y sub-registro sean una proporción relativamente constante en el tiempo de los delitos que efectivamente ocurrieron, las tendencias temporales no deberían verse afectadas por el mismo. Por este motivo, a pesar de sus limitaciones, las cifras de denuncias han sido utilizadas en innumerables estudios empíricos académicos a nivel nacional e internacional (Patternain, 2008b)" (p. 3)... "Este supuesto no es necesariamente exacto cuando se consideran series para períodos relativamente largos en donde es más plausible que se registren cambios en los comportamientos de las personas o las agencias policiales en lo que hace a la propensión a denunciar o a registrar delitos" (p. 3). En este caso, dado que las encuestas utilizadas corresponden a los años del medio del período de estudio, se asume que no hubo variaciones en el comportamiento de las personas respecto al reporte de delitos.
6. Sobre los costos asociados a causas violentas: Para estimar los costos asociados a causas violentas en el período 2006-2013 se utilizan los costos por unidad de crimen estimados en Aboal et al. (2012), aplicándose el Índice de Salario Real para ajustar los costos anuales, de

forma de respetar los ponderadores de pérdida descontada  $QALY_i / QALY_{homicidio}$  de Aboal et al. (2012) para todo el período, siendo  $i$  cada tipo de crimen. Los costos de estos ítems tendrán además su variación en el tiempo asociada a la cantidad de eventos registrados de cada tipo. Esto implica que se asume una relación de pérdida QALY constante en el tiempo, lo cual implica realizar un supuesto en el que es necesario profundizar a futuro.

7. *Sobre los costos sociales de homicidios*: La estimación de los costos sociales de los homicidios difiere levemente entre el estudio de Aboal et al. (2012) y el de Jaitman (2017), siendo el año 2010 el único año comparable entre los estudios. La estimación del primero resulta en un costo de este concepto de un 0,13% del PIB, mientras que el segundo es 0,07% del PIB. Analizando los resultados entre la estimación realizada en este trabajo y el de Jaitman (2017) para el período 2010-2013, se puede observar que si bien en niveles difieren las estimaciones, lo cual es esperable luego de ver la diferencia para 2010, la evolución de las tasas es similar para cada año. Notar que el aumento del salario real del país en el tiempo, genera que los costos de oportunidad también aumenten en el tiempo. En este trabajo se utiliza la información de Aboal et al. (2012) para estimar el componente para el período 2006-2013, de forma de mantener una única metodología y criterio para la cuantificación. Para la estimación de los costos asociados a homicidios (ingresos no percibidos), se ajusta el salario de 2010 por el Índice de Salario Real de cada año, de forma de aplicar la variación en el salario real a lo largo del período ya acontecido (2006-2013). Con respecto a la variación del ingreso futuro y a la aplicación de una tasa de descuento, se sigue el mismo criterio que en Aboal et al. (2012), que se cita a continuación: “Por último, cabe señalar que se optó por no aplicar una tasa de descuento a la percepción de ingresos futuros. En este sentido, si bien sería apropiado que dichos ingresos fueran descontados, cabe señalar también que en la estimación usada no se incorporan ajustes en los ingresos subsiguientes. Por tanto, el supuesto implícito utilizado es que la tasa de crecimiento de los ingresos es igual a la tasa de descuento relevante” (p. 21).
8. *Sobre el gasto público en seguridad y justicia*: Para la estimación del Gasto público en seguridad y justicia se realizaron dos estimaciones con diferentes métodos. En la primera se asumen tasas de gasto público en seguridad y justicia constantes en el tiempo de estudio, suponiendo que existe un alto grado de gasto estructural como proporción del PIB. Las tasas surgen del estudio Aboal et al. (2012) para el año 2010 y se aplican para todo el período. Dado que son tasas respecto al PIB, los valores varían en función del comportamiento de dicha variable. El segundo método consistió en revisar los presupuestos ejecutados por cada organismo/programa registrados en la web de la CGN, siguiendo la metodología del estudio de referencia. Para los casos donde no fue posible desagregar los conceptos necesarios, se aplicó la tasa estimada para cada concepto con la información de 2010 y los presupuestos generales de CGN, generando una

tasa que varía con el presupuesto asignado y ejecutado por cada organismo. Luego se comparó los resultados de uno y otro, arrojando principalmente diferencias para los años anteriores al 2010, con una brecha que se achica hacia el 2013. La tendencia de la estimación por la segunda metodología es más empinada que la resultante de la primera. Se toma la decisión de utilizar la segunda metodología para estimar los costos del crimen para todo el período, confiando en que las estimaciones son más ajustadas y no dependen de la evolución del PIB, sino de la ejecución real del presupuesto de cada organismo.

9. *Sobre el gasto privado en seguridad*: El gasto privado en relación con la prevención del delito en Uruguay se compone principalmente por la adquisición de bienes y servicios proporcionados por empresas de seguridad y por los gastos relacionados a seguros. La información global de las cifras de ventas de las empresas de seguridad surge de DGI y fue obtenida del trabajo de referencia para el año 2010. Para estimar los estos gastos en empresas de seguridad para el resto del período se utiliza información que surge de la Encuesta de Actividad Económica (EAE, ítem 80) para los años 2006-2012 y del Cuadro de Oferta y Utilización (ítem K.RRTT.0.0). Cabe señalar que esta cifra subestima el gasto total en seguridad, dado que por ejemplo no incluye la contratación directa de guardias de seguridad. Los gastos en prevención y seguridad de las empresas fue estimada parcialmente a partir de información del trabajo de referencia para el 2010, elaborada en base a la Enterprise Survey (ES) del Banco Mundial (BM). Para estimar los gastos de todo el período se utiliza una tasa de gasto en seguridad de los hogares y otra para las empresas con respecto al ítem 80 del EAE, que surge de Aboal et al. (2012) para el año 2010. Esto implica que la variación de este componente está asociada a la evolución de la actividad. Para el caso de la estimación de costos administrativos de los Seguros, se utiliza como fuente de datos el consolidado de seguros de la Superintendencia de seguros del BCU y se sigue el mismo criterio del estudio de referencia (diferencia entre las primas cobradas por robo y accidentes menos los siniestros devengados por igual concepto). Para el caso del componente Vehículos, se contabiliza el 50% del ítem, mientras que el restante 50% se asigna a siniestros de tránsito y se contabilizan en el componente 11.5. La cuotaparte se asume como equitativa para ambos conceptos por falta de información desagregada. En cuanto a los costos privados relativos a la justicia se considerarán los ingresos de los bufetes de abogados. Se utiliza información para el 2010 de Aboal et al. (2012), que surge de la EAE 2008 actualizada a partir de datos agregados a nivel de división de 2009 y Cuentas Nacionales 2010, estimándose la cuotaparte de sus ingresos por actividades legales relativas a delitos penales a través de la cantidad de asuntos penales iniciados en la justicia respecto del total (no fue posible discriminar en gasto de empresas y de hogares). Para estimar los gastos de todo el período se utiliza una tasa de gasto en justicia con respecto al ítem 69 del EAE, que surge del estudio de referencia.



10. Sobre los bienes robados a hogares y empresas: Para el caso de los bienes robados a hogares y empresas, se utilizan las mismas tasas con respecto al PIB de cada componente, calculadas para 2010. Dado que los montos variarán en función del PIB, que no tienen relación directa con los bienes robados en términos de tendencia, se ajustan los valores anuales para el período 2006-2013 utilizando el ratio "Crímenes contra la propiedad por año/Crímenes contra la propiedad año base 2010". De esta forma, se incorpora la variación de este tipo de crímenes (Hurtos, Otros contra propiedad y Rapiña). Se trabajó incorporando información de la Encuesta Nacional de Victimización de 2011 y de la Enterprise Survey (BM) de 2010 a través del uso de información del trabajo de Aboal et al. (2012).
11. Sobre los costos de oportunidad del tiempo en reclusión: Dado que no se cuenta con el número de presos que ingresaron en cada año, se utiliza el ratio "Presos que ingresaron por año/Total presos por año" del año 2010, con información proveniente del estudio de referencia. Se asume que la tasa no varía en el período y se aplica a cada año. Esto implica que el número de ingresos por año varía a la par del total de presos por año, lo cual parece un supuesto razonable. Para calcular la pena promedio estimada en años, se utiliza la misma metodología que en Aboal et al. (2012). Por otra parte, se utiliza el mismo salario estimado en Aboal et al. (2012) para el año 2010, convertidos a pesos constantes 2005, dado que se trata de una estimación del salario relativo al perfil de los presos. Para el resto del período, se ajusta el salario de 2010 por el Índice de Salario Real, de forma de aplicar la variación en el salario real a lo largo del período. Se asume que el perfil de las personas privadas de libertad para las cuales se calculó el salario promedio de 2010, no varía en el resto de los años.
12. Sobre costos privados en seguridad de los hogares: Para la estimación del GPI, si bien la estimación fue realizada en este punto, el componente se contabiliza en el punto 2.7 Seguridad del hogar.

### Tabla de resultados:

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>12.3. Costos del crimen</b>	<b>9.071.331</b>	<b>10.695.200</b>	<b>11.187.700</b>	<b>12.869.704</b>	<b>14.581.975</b>	<b>14.404.783</b>	<b>16.024.630</b>	<b>16.766.028</b>
<b>En anticipación al crimen</b>	<b>4.998.247</b>	<b>6.100.586</b>	<b>6.390.630</b>	<b>7.625.770</b>	<b>9.634.023</b>	<b>8.774.529</b>	<b>9.621.931</b>	<b>9.984.731</b>
Gasto privado en seguridad	395.514	916.613	1.101.254	1.474.740	3.089.141	1.721.446	2.042.429	2.161.679
Empresas	169.201	392.127	471.116	630.893	1.321.533	736.434	873.750	924.765
Hogares	226.313	524.487	630.138	843.847	1.767.608	985.012	1.168.679	1.236.914
Costos administrativos empresas de seguros	718.712	847.577	713.086	840.233	949.932	919.382	1.044.113	955.502
Gasto público en seguridad y prevención	3.884.021	4.336.396	4.576.291	5.310.796	5.594.950	6.133.701	6.535.389	6.867.551
<b>Como consecuencia del crimen</b>	<b>3.361.852</b>	<b>3.674.867</b>	<b>4.101.065</b>	<b>4.384.137</b>	<b>4.670.674</b>	<b>4.854.016</b>	<b>5.676.260</b>	<b>5.965.285</b>
Propiedad robada	1.773.646	1.889.669	2.025.275	2.111.217	2.275.964	2.393.452	2.478.137	2.593.062

Empresas	655.782	698.680	748.818	780.594	841.507	884.947	916.258	958.750
Hogares	1.117.864	1.190.989	1.276.457	1.330.623	1.434.457	1.508.505	1.561.879	1.634.312
Costo de oportunidad del tiempo en prisión	411.037	459.136	516.463	582.934	645.331	691.462	749.989	793.685
Homicidios	606.574	615.628	731.484	784.971	747.734	743.020	1.055.106	1.048.315
Costos intangibles de víctimas de otros crímenes	570.595	710.434	827.843	905.015	1.001.645	1.026.082	1.393.028	1.530.224
<b>En respuesta al crimen</b>	<b>937.546</b>	<b>1.444.233</b>	<b>1.326.143</b>	<b>1.703.645</b>	<b>2.044.886</b>	<b>1.761.250</b>	<b>1.895.118</b>	<b>2.052.925</b>
Gasto público en justicia, reclusión y rehabilitación	903.817	1.012.445	1.128.414	1.359.410	1.707.761	1.456.916	1.577.128	1.694.970
Gasto privado en ayuda legal penal	33.729	431.788	197.729	344.235	337.125	304.335	317.990	357.955

#### 11.4. Costos de los desplazamientos

##### Fuentes de datos:

1. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
3. Corporación Andina de Fomento (2017). *Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina*. CAF.
4. Dirección Nacional de Energía (2014). *Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte*. Montevideo: DNE, Sector Planificación, Estadística y Balance Demanda, Acceso y Eficiencia Energética. Disponible en [www.dne.gub.uy/publicaciones-y-estadisticas](http://www.dne.gub.uy/publicaciones-y-estadisticas)
5. Dirección Nacional de Energía (2016). *Encuesta de movilidad en el Área Metropolitana de Montevideo*. Uruguay: DNE. Disponible en [www.dne.gub.uy/publicaciones-y-estadisticas](http://www.dne.gub.uy/publicaciones-y-estadisticas)
6. Instituto de Economía (años 2006-2013). *Salario medio real por hora para asalariado privado y público (las remuneraciones incluyen imputación de seguro de salud)*. Montevideo: IECON
7. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Uruguay en Cifras 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/uruguay-en-cifras>
8. Instituto Nacional de Estadística (2010). *Uruguay en Cifras 2009*. Montevideo: INE.
9. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Uruguay en Cifras 2010*. Montevideo: INE.
10. Instituto Nacional de Estadística (2012). *Uruguay en Cifras 2011*. Montevideo: INE.
11. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Uruguay en Cifras 2012*. Montevideo: INE.
12. Instituto Nacional de Estadística (2014). *Uruguay en Cifras 2013*. Montevideo: INE.
13. Instituto Nacional de Estadística (2009). *Anuario Estadístico 2008*. Montevideo: INE. Versiones disponibles en <http://www.ine.gub.uy/web/guest/anuario-estadistico>
14. Instituto Nacional de Estadística (2011). *Anuario Estadístico 2010*. Montevideo: INE.
15. Instituto Nacional de Estadística (2013). *Anuario Estadístico 2012*. Montevideo: INE.
16. Instituto Nacional de Estadística (2015). *Anuario Estadístico 2014*. Montevideo: INE.
17. Intendencia Municipal de Montevideo (datos años 2006 a 2013). *Tarifas de boleto de transporte urbano*. Montevideo: IMM.

18. Intendencia Municipal de Montevideo (datos años 2006 a 2013). *Balances anuales (aportes a STM)*. Montevideo: IMM. Disponibles en <http://www.montevideo.gub.uy>
19. Intendencia Municipal de Montevideo (2015). *Presentación: Utilización del transporte colectivo*. Montevideo: IMM.
20. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (varios años). *Serie Informes Departamentales: principales indicadores del mercado laboral*. Montevideo: MTSS, Unidad Estadística de Trabajo y Seguridad Social. Disponibles en <https://www.mtss.gub.uy>
21. Ministerio de Transporte y Obras Públicas (datos años de 2006 a 2013). *Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística del Uruguay: Cantidad de boletos vendidos por año*. Montevideo: MTOP. Disponible en <https://observatorio.mtop.gub.uy/indicadores.php>
22. Ministerio de Transporte y Obras Públicas (datos años de 2006 a 2013). *Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística del Uruguay: Parque automotor*. Montevideo: MTOP, SUCIVE. Disponible en <https://observatorio.mtop.gub.uy/indicadores.php>
23. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2012). *Políticas de tiempo, movilidad y transporte público: rasgos básicos, equidad social y de género*. PNUD.
24. Unión de Vendedores de Nafta del Uruguay (datos para años 2006 a 2013). Serie histórica de precios de los combustibles. Montevideo: UNVENU. Disponible en <http://www.unvenu.org.uy/categorias/historico-precios-de-combustible>

### **Metodología, notas y supuestos:**

1. Limitaciones sobre la estimación de los costos del tiempo y algunas limitaciones de datos: Para la estimación de los costos del tiempo se trabajó con datos de Montevideo y el área metropolitana, dado que no se cuenta con datos a nivel país. Esto implica que el componente estará subestimado, aunque a priori se espera que los costos de desplazamientos en el resto de los departamentos del país sean menores que los de Montevideo y Área metropolitana. Para la estimación del tiempo promedio diario utilizado en desplazamientos al trabajo se cuenta con los datos de la encuesta de movilidad del 2009 y 2016. El tiempo promedio establecido es para ir al trabajo, por lo cual para estimar el tiempo total se asume que el retorno al hogar tiene la misma duración. Sobre la cuantificación del tiempo de transporte, el trabajo de PNUD (2012) nos dice: "Se podría afirmar para el caso de Montevideo que prácticamente la mitad de los desplazamientos de sus habitantes responden al cumplimiento de actividades como el estudio y el trabajo, cuya lógica es asidua, relativamente permanente y fija en sus itinerarios. En general estas actividades no forman parte del stock de tiempo con el que cuentan las personas ya que son actividades y desplazamientos que podrían ser catalogados como obligados" (p. 17).
2. Sobre los datos de población y personas empleadas: los datos de población total empleada de Montevideo y el Interior fue obtenida de los informes de Uruguay en Cifras del INE. Dado que en algunos casos estos datos no coinciden de forma exacta con la cantidad de población total

empleada en el país, extraída de datos del INE, se realizó una corrección de los datos de cantidad de personas empleadas para que los totales coincidan. La corrección se realizó ponderando la distribución de personas empleadas en Montevideo y el Interior.

3. *Sobre el uso de cada medio de transporte para el trabajo:* Para la estimación del porcentaje de uso de cada medio de transporte se cuenta solamente con los datos de la encuesta de movilidad del 2009 y 2016. Para estimar el resto de los años se asume una tasa de variación anual y lineal basados en los años 2009 y 2016. Para el período 2010-2013 se estima una evolución que pase por los puntos de los años de referencia. Para el caso del período 2006-2008, se asume que la tendencia es la misma que el período posterior. Estos supuestos van alineados a la evolución del parque automotor en el período de estudio. Para el transporte público se sigue el mismo criterio. Del total de viajes realizados en auto, según la encuesta de movilidad 2016 se utiliza en un 6,8% para ir al trabajo dentro de un 32% total. El 6,8% del 32% es 21,25%, cuotaparte que podemos asumir como costo de uso del auto para el trabajo. Para el caso de las motos los valores son 1,1% de 4,3%, que resulta en una cuotaparte de 25,58%. Para estimar la cuotaparte para el resto del período, como no se cuenta con datos anuales, se realiza una estimación utilizando los datos de 2009 y 2016 como base y aplicando la evolución con una tendencia lineal entre los años de referencia. Los ratios de uso de cada vehículo se utilizan a nivel nacional del parque automotor. Si bien es posible que existan diferencias en los usos del transporte fuera de Montevideo y AM, por el momento no se cuenta con esa información a nivel país, por lo que se asumen los mismos valores que para Montevideo y AM.
4. *Definición de las categorías de vehículos utilizados:* la Categoría A del parque automotor incluye: autos, camionetas, incluidos los vehículos sin chofer o de alquiler, ambulancias, casas rodantes con propulsión propia, carrozas fúnebres, furgones, ómnibus y micros. La Categoría C: motos, ciclomotores, motonetas, triciclos, cuadríciclos, etc.
5. *Sobre el gasto en vehículos:* Para estimar el valor del parque automotor de cada año, se utilizó el mismo criterio que el usado para el componente 8-KB. En este caso se contabilizó el gasto de los últimos 8 años en Vehículos automotores, remolques y semirremolques y otros tipos de equipo de transporte con información proveniente del COU, aplicando la misma tasa de depreciación que en el componente 8-KB. Para estimar los montos de gasto asociados a cada tipo de vehículo (auto y moto), se realizó una revisión de los precios de mercado en 2018 de cada tipo de vehículo y se estima una relación promedio aproximada entre el precio de mercado de cada tipo de vehículo de 15 a 1, es decir, un auto cuesta en promedio 15 veces el precio de una moto. Asumiendo esta relación, se estimó el gasto por vehículo para cada año utilizando información de la encuesta de usos, consumo y rendimiento del sector transporte (DNE, 2014), de donde

surge una estimación del parque automotor liviano, basada en información del parte automotor de SUCIVE y corregida por los factores que detalla el informe. Por falta de desagregación en los datos de gasto en vehículos, se asume que todo el gasto en vehículos está asociado a autos y motos, que son el principal volumen del parque automotor.

6. Sobre los gastos de combustible: para la estimación de los gastos en combustible se utiliza el siguiente criterio: nafta=súper 95. Cuando los precios varían en el año se pondera cada tarifa por la cantidad de días que estuvo vigente. Por otra parte, la información de los rendimientos por vehículo se tiene solamente para el 2013, por lo que se utiliza esta información para todo el período, reconociendo las limitaciones asociadas al supuesto, es decir, se asume que la estructura del parque automotor no varía en términos de rendimiento a medida que se va renovando. Además, se extrapola la proporción de vehículos de nafta y combustible para todo el período, en base a información de 2013. Para dejar en pesos constantes el valor del combustible se utiliza el IPI del PIB. Para estimar el gasto total en combustible se aplica un factor de corrección, asumiendo la misma diferencia que se registra en el estudio de referencia (DNE, 2014) entre el uso promedio de combustible (estimado en base a rendimientos promedio de vehículos) y el gasto efectivo que realizan las familias.
7. Sobre los costos del transporte público: la estimación del componente costos de transporte público se realiza para el sistema de transporte metropolitano de Montevideo, dado que no se cuenta con información sobre usos y movilidad del resto del país. Esto implica que el componente estará subestimado para el total del país. Para la estimación de los costos de transporte público se utiliza información de los balances de la IMM, de los rubros asociados al Sistema de Transporte (gastos de funcionamiento e inversiones), y por otro lado, se realiza una estimación del gasto en boletos utilizando la venta anual de boletos a un precio promedio ponderado por la cantidad de días que el boleto tuvo cada valor. Por falta de información, se utilizará para la estimación el precio del boleto común, sin considerar otras opciones como el boleto de 2hs, que está presente en una parte del período. Los subsidios a los boletos de estudiantes y jubilados que brinda la IMM, el MTOP y el MEF no se contabilizan dado que al usar el precio del boleto común, estas diferencias quedarán incluidas (estos subsidios representarían los montos entre el precio cobrado y el precio del boleto común para estas categorías). Sí se incluye la cuota parte de subsidio de la IMM al boleto general. Dado que solamente se cuenta con información del 2014 sobre la estructura de subsidios según fines de subsidio, se utiliza dicha tasa para aplicar al resto del período. Dado que no se cuenta con la información del subsidio de la IMM al boleto general para los años 2006 y 2007, el mismo se estima utilizando el ratio de subsidio por boleto general del año 2009, que en el resto del período tiene una ligera variación descendente. Se aplica dicha cuota parte y se multiplica por la cantidad de boletos

vendidos para cada año. La proporción del gasto en transporte público para desplazamiento al trabajo surge de las encuestas de movilidad de 2009 y 2016, para dar cuenta de la evolución del uso del medio de transporte.

8. Sobre la congestión y otros costos asociados al desplazamiento: no se incorpora como variable explícita la congestión urbana, aunque la misma queda reflejada en parte en el componente "costos de tiempos" asociado a la evolución de los tiempos medios de desplazamiento y su costo de oportunidad. Por otra parte, existen otros costos asociados al transporte privado que no se contabilizan en el componente, como ser los gastos de estacionamiento tarifado, parking o las cuotas de los gastos de funcionamiento de los vehículos (ej. patente).

#### **Tabla de resultados:**

*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>12.4. Costos de los desplazamientos</b>	<b>19.503.459</b>	<b>21.577.043</b>	<b>24.940.619</b>	<b>26.584.086</b>	<b>28.873.730</b>	<b>33.162.319</b>	<b>35.999.414</b>	<b>38.967.157</b>
Costos de tiempos	12.946.124	13.875.599	15.826.835	16.995.971	17.441.269	18.932.235	19.508.217	20.773.503
Costos del transporte privado	5.528.581	6.764.346	8.178.373	8.712.952	10.530.032	13.354.661	15.619.793	17.335.272
Costos del transporte público	1.028.754	937.098	935.412	875.163	902.429	875.423	871.403	858.382

#### **11.5. Costos de accidentes de tránsito**

##### **Fuentes de datos:**

1. Banco Central del Uruguay (datos para años 2006 a 2013). *Costos asociados a seguros (vehículos)*. Montevideo: Superintendencia de Seguros del BCU.
2. Banco Central del Uruguay (años 2005 al 2013). *Índices de Precios Implícitos (IPI) base 2005=100*. Montevideo: BCU.
3. Banco Central del Uruguay (años 1995 al 2017). *Cotizaciones del dólar*. Montevideo: BCU.
4. Banco Mundial (datos del 2006 al 2013). *Esperanza de vida al nacer*. Banco Mundial. Datos disponibles en <https://datos.bancomundial.org/indicador>
5. Contaduría General de la Nación (datos para años 2006 a 2013). *Presupuesto público ejecutado por organismo y por concepto*. Uruguay: CGN. Disponible en <https://www.cgn.gub.uy/innovaportal/v/83013/4/innova.front/consultas-de-ejecucion-presupuestal.html>
6. International Road Assessment Programme (2005). *El verdadero costo de las colisiones viales: El valor de una vida y el costo de una lesión grave*. Reino Unido: IRAP.
7. International Organization for Standardization (2012). *ISO 39.001:2012, Road Safety Transport*. ISO.
8. Ministerio de Transporte de Nueva Zelanda (2017). *Social cost of road crashes and injuries 2017 update*. Nueva Zelanda: Wellington.

9. Ministerio de Transporte y Obras Públicas (datos años de 2006 a 2013). *Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística del Uruguay: Víctimas de Siniestros con Heridos Leves, por Departamento*: MTOP. Disponible en <https://observatorio.mtop.gub.uy/indicadores.php>
10. Oficina de Planeamiento y Presupuesto (datos para años 2006 a 2013). *Observatorio Territorio Uruguay: Base de Egresos GD 1989-2017*. Montevideo: OPP. Datos disponibles en <http://www.otu.opp.gub.uy/finanzas/indicadores>
11. Paolillo, E., Scasso, A., Torres, F., Barrios, G., Tavares, G., Ahmed, Z., Genta, D., Tortorella, S., Tort, P. (2016). Siniestros de tránsito, los Grupos Relacionados por el Diagnóstico y los costos hospitalarios. Características clínicas y costos de 740 pacientes hospitalizados por siniestros de tránsito en el trienio 2012-2014 en La Asistencial Médica Departamental de Maldonado, Uruguay. *Revista Médica Uruguay* 2016, 32(1), p. 25-35.
12. Unidad Nacional de Seguridad Vial (datos para años 2006 a 2013). *Datos sobre siniestros, fallecidos, heridos y perfiles etarios*. Montevideo: UNASEV, SINATRÁN.
13. Unidad Nacional de Seguridad Vial (datos para años 2006 a 2013). *Informe Anual: Siniestralidad Vial 2017*. Montevideo: UNASEV, SINATRÁN.

#### **Metodología, notas y supuestos:**

1. *Sobre el alcance de la estimación*: se trabaja con los datos de siniestros reportados, por lo que seguramente no se cuente con el total de los siniestros reales ocurridos. Este problema es el mismo que se presentó en costos del crimen, el problema es que en este caso no existe información de encuestas ampliatorias para evidenciar el sub-reporte. Esto implica que existirá un sesgo de subestimación de los costos reales asociados a siniestros de tránsito. Por otra parte, es esperable que los siniestros no reportados tengan la característica de ser de menor gravedad, aunque esto es una asunción. Dado que no se cuenta con otra fuente de datos, queda como supuesto implícito que la cantidad de siniestros reportados es igual a la cantidad de siniestros reales. Esto implica que el componente estimado será una cota inferior del costo real. Para futuros estudios es necesario avanzar a la determinación de la cantidad de siniestros no reportados, para eliminar el sesgo de atenuación. Por otra parte, se detallan los costos que no son incluidos por falta de información: algunos gastos privados en prevención de accidentes (ej. gastos en cursos de manejo seguro), costos de pérdida de jornadas laborales de la familia de los siniestrados, costos asociados a cambios de comportamiento de las personas (ej. personas que no vuelven a manejar), costos asociados a los servicios fúnebres para los fallecidos, costos de los servicios legales asociados a los siniestros, potenciales costos asociados al impacto generado en el tráfico (congestión y pérdida de hs).
2. *Definición siniestro de tránsito*: se considera siniestro de tránsito a aquel incidente que resultó de la colisión y otro tipo de impacto con implicación de al menos un vehículo en movimiento,

que tenga lugar en una vía pública o privada a la que la población tenga derecho de acceso, y que tenga como consecuencia al menos una persona lesionada. Es un evento donde participan una o más causas identificables y que puede ser evitable o prevenible (fuente: Definición 3.33 UNIT – ISO 39.001:2012 Road Safety Transport).

3. Criterio de contabilización de víctimas: Fallecido: Según criterios internacionales (Organización de las Naciones Unidas – ONU, Organización Mundial de la Salud – OMS, Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial – OISEVI), se considera persona fallecida en siniestro de tránsito aquella que muere en el lugar del siniestro o durante los 30 días siguientes al día del siniestro. *Herido*: Toda persona involucrada en un siniestro de tránsito que sufre heridas de diversa magnitud pero que no llegan a causarle la muerte. Es una parte del total de lesionados, sin incluir a los fallecidos.
4. Sobre los costos administrativos de los seguros: Utilizando el mismo criterio que en Aboal et al. (2012), se considera los costos de la administración y generación de servicios de seguros contra siniestros como un costo de los accidentes de tránsito. Estos se estiman como la diferencia entre las primas cobradas por seguros de vehículos menos los siniestros devengados por igual concepto (esta diferencia es una aproximación a la remuneración de los servicios productivos empleados en la generación de esta actividad). Para el caso de la estimación de costos administrativos de los Seguros, se utiliza como fuente de datos el consolidado de seguros de la Superintendencia de seguros del BCU y se sigue el mismo criterio que en costos del crimen (diferencia entre primas netas cobradas para ítem Vehículos y siniestros devengados por igual concepto). Del componente Vehículos se contabiliza solamente el 50% del ítem, mientras que el restante 50% se asigna al crimen, tal como fue mencionado en el componente 11.3. La cuota parte se asume como equitativa para ambos casos por falta de información desagregada. La información surge de los Balances Consolidados de las empresas de seguros disponibles en la Superintendencia de Seguros del Banco Central del Uruguay. En la metodología de estimación del GPI 2.0, este costo se contabiliza en el punto 2.6 Seguros en lugar de aplicarlo en este punto.
5. Sobre los costos de la propiedad dañada: para el caso de la estimación de costos de la propiedad dañada, se utiliza como fuente de datos el consolidado de seguros de la Superintendencia de seguros del BCU y se contabiliza el 50% de los siniestros devengados del componente Vehículos. La cuota parte es un supuesto, alineado con la misma distribución realizada para contabilizar los costos administrativos de los seguros. La información que surge de los Balances Consolidados de las empresas de seguros disponibles en la Superintendencia de Seguros del Banco Central del Uruguay. Es de suponer que este componente tenga un sesgo a la subestimación asociado a los



siniestros donde alguna de las partes no cuenta con seguro. Es probable que este problema tenga alguna correlación con la falta de reporte de siniestros.

6. *Sobre la cantidad de heridos graves y leves:* se utilizaron datos provenientes de UNASEV (SINATRÁN) y MTOP sobre cantidad de siniestros, siniestros con heridos y cantidad de heridos graves y leves para el período 2006-2013. Dado que no se cuenta con la desagregación de heridos graves y leves para el 2006, dichas cifras fueron estimadas en base la cantidad de siniestros reportados, la cantidad de siniestros con heridos y la evolución en el período 2007-2013 de estas variables y de los tipos de heridos. La cantidad de heridos graves como proporción de los siniestros con heridos es relativamente estable en el período 2007-2013, por lo que se utiliza el promedio de este indicador para poder estimar la cantidad de heridos graves en 2006.
7. *Sobre los costos de la atención médica:* Este componente se estima en base a la información del artículo de Paolillo et al. (2016), donde se analizan los costos de 740 pacientes ingresados en el período 2012-2014 al sistema de internación en los sanatorios de la Asistencial Médica Departamental de Maldonado (AMDM). Dichos costos se determinan de forma retrospectiva luego de los egresos de los pacientes. De este artículo surgen los costos promedio por siniestrado que fue internado en los sanatorios de AMDM y la cantidad de días promedio de estadía en los hospitales. Se asume que el costo promedio por siniestrado es para los heridos clasificados como Graves. Dado que no se cuenta con información del costo de los heridos Leves, para tener una estimación se utiliza la misma proporción que entre el ratio Herido\_Grave / Herido\_Leve de Nueva Zelanda. Se utiliza la estructura de Nueva Zelanda también para los costos de emergencia y pre-hospitalarios con respecto a los hospitalarios, que no se encuentran cuantificados para Uruguay. Cabe señalar que no se asume el mismo costo en Uruguay que en Nueva Zelanda, sino que se asume la misma relación entre los costos de un herido grave y los de un herido leve, y los de emergencia y pre-hospitalarios con los hospitalarios. Queda claro que esto implica hacer un supuesto fuerte, pero desgraciadamente no se cuenta con mejores alternativas. Por tanto, los resultados que se presentan en este componente deben tomarse con precaución. Dado que no se encuentra sistematizada este tipo de información a nivel nacional y que no se existen otras investigaciones al respecto, se trabaja con valores del estudio de referencia de Uruguay para tener una aproximación al componente, asumiendo la existencia de enormes limitaciones que se detallan a continuación. Una de las principales limitaciones es que se asume implícitamente que el estudio de caso es representativo del universo: los costos estimados están relacionados con diferentes características de los siniestros, como ser el tipo de siniestro (auto, moto, peatón, etc.), la gravedad del siniestro y de sus heridos, los tipos de intervención necesarios para cada caso según características del paciente y el siniestro, las potenciales diferencias en términos metodológicos y de recursos hospitalarios que pueden

existir a lo largo del país, las potenciales diferencias de costos para aplicar procedimientos similares en los diferentes hospitales. Otra limitación importante es la falta de cuantificación del costo médico de los heridos graves y leves y los costos de emergencia y pre-hospitalarios, para los cuales se trabajó con la estructura de costos de Nueva Zelanda.

8. Sobre los costos de la pérdida de producción: Muchas lesiones ocasionan que los trabajadores tomen un tiempo libre del trabajo. Si bien son los empleadores o los seguros quienes pagan el costo de los ingresos perdidos, dicha interrupción afecta el producto bruto. Siguiendo la metodología de cálculo utilizada por el Ministerio de Transporte de Nueva Zelanda, las estimaciones de la pérdida de producción por lesión se determinan utilizando la duración media de la estancia hospitalaria (como proxy del tiempo medio perdido por lesión) y las ganancias diarias promedio (como proxy de la pérdida de producción) utilizando el salario promedio por hora de trabajo. Para la cantidad de días de internación se utiliza la información del artículo de Paolillo et al. (2016), de donde se desprende que el promedio de días de internación de un paciente siniestrado grave es de 7,5 días, por lo cual se toma este valor como días no trabajados. Para los heridos leves, se asume como supuesto de mínima 1 día perdido (el día del siniestro o el siguiente). La cantidad de horas promedio trabajadas por jornada laboral surge del componente 7-KS Valor del tiempo libre, y se utiliza el salario real promedio por hora para su valoración. Como novedad para este estudio, se cuantifica también la pérdida de producción en el trabajo doméstico, asumiendo que el impacto de la internación no es sólo en el trabajo remunerado, sino que también debe cuantificarse como un costo la dimensión del trabajo no remunerado, que de alguna forma se termina realizando.
9. Sobre los costos de los fallecidos: Este componente se puede estimar en base a dos metodologías generalmente utilizadas. La primera, que es la metodología aplicada en este trabajo, es la del costo del capital humano o producción, que busca imputar un costo a cada fallecimiento a través de la suma de los ingresos que hubiera percibido el individuo de haber continuado vivo hasta la edad esperada de muerte (esperanza de vida a la edad de fallecimiento). Se trabaja con el ingreso medio nacional para cada año, cuantificándose los costos para cada año en función del ingreso medio del año en cuestión. Como característica personal se toma solamente la edad, quedando para futuros estudios la profundización en el perfil de la persona y sus potenciales ingresos futuros según sus características (sexo, educación, etc.). Por último, cabe señalar que se optó por no aplicar una tasa de descuento a la percepción de ingresos futuros. En este sentido, si bien sería apropiado que dichos ingresos fueran descontados, cabe señalar también que en la estimación usada no se incorporan ajustes en los ingresos subsiguientes. Por tanto, el supuesto implícito utilizado es que la tasa de crecimiento de los ingresos es igual a la tasa de descuento relevante, tal como fue utilizada en el

componente 11.3. Cabe destacar que a medida que los salarios reales del país aumentan, el costo de cada fallecido también crece, reflejando un ingreso futuro no percibido mayor. La segunda metodología, estimada para el trabajo pero no presentada por un tema de espacio y foco, surge del IRAP (International Road Assessment Programme) y propone el enfoque de la disposición a pagar (DAP) que consiste en estimar el valor que los individuos le asignan a una mejora en seguridad vial, a partir de considerar lo que las personas estarían dispuestas a pagar para reducir el riesgo de que se pierda una vida. De esta manera se evalúa el riesgo, así como la disposición de las personas a asignar parte de sus recursos con el objetivo de reducir el riesgo a un nivel aceptable. Dado que esto requiere investigación local aplicada de la que se carece para Uruguay y la gran mayoría de países del mundo, el IRAP propone una “regla empírica” relativamente simple basada en datos y resultados disponibles en un amplio rango de países (unos 20, mitad desarrollados y la otra en vías de desarrollo), que se apoya en la hipótesis de que el nivel de ingresos de un país es el principal determinante del valor de la vida estadística (VVE). Si se compara el resultado de comparar el VVE y PIB per cápita por país, se observa que el ratio para países desarrollados tiende a ser más alto particularmente cuando se basan en el enfoque de la disposición a pagar, pero se observan valores relativamente agrupados del ratio VVE/PIB per cápita si los países se agrupan de acuerdo con la metodología usada. El IRAP considera que es posible manejarse con una regla empírica basada en dicho ratio del VVE con respecto al PIB per cápita para estimar valores de la vida estadística relevantes para países en desarrollo. En este caso se toma la siguiente ecuación propuesta para la cuantificación de evitar muertes y heridos, que es:  $70 \cdot \text{PIB p/c}$  para fallecidos y  $17 \cdot \text{PIB p/c}$  para heridos graves. De la comparación de resultados se desprende que la regla empírica propuesta arroja resultados muy similares a la del costo del capital humano. En este caso se utilizará la metodología del capital humano para tener coherencia con la metodología utilizada en los otros componentes que cuantifican el costo de los fallecidos.

10. Sobre el gasto público en prevención y actuación en siniestros: En este componente se incluyen los gastos asociados a Seguridad Vial de los siguientes organismos: UNASEV, MTOP, MI, Gobiernos Departamentales. En el caso de los GD, se asignó una cuota parte del gasto en Tránsito y Transporte. Dada la falta de desagregación de información para todos los GD, se contabilizó información de 8 departamentos, por lo cual el componente está subestimado. La información de los gastos surge de la rendición de cuentas disponible en CGN.

#### Tabla de resultados:

Costos de accidentes de tránsito (metodología del Capital Humano o Producción bruta). Ajuste IPI PIB								
*Miles de pesos constantes de 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
12.5. Costos de accidentes de	8.992.061	10.378.682	12.165.752	13.821.725	15.377.990	15.996.636	14.708.799	17.282.504

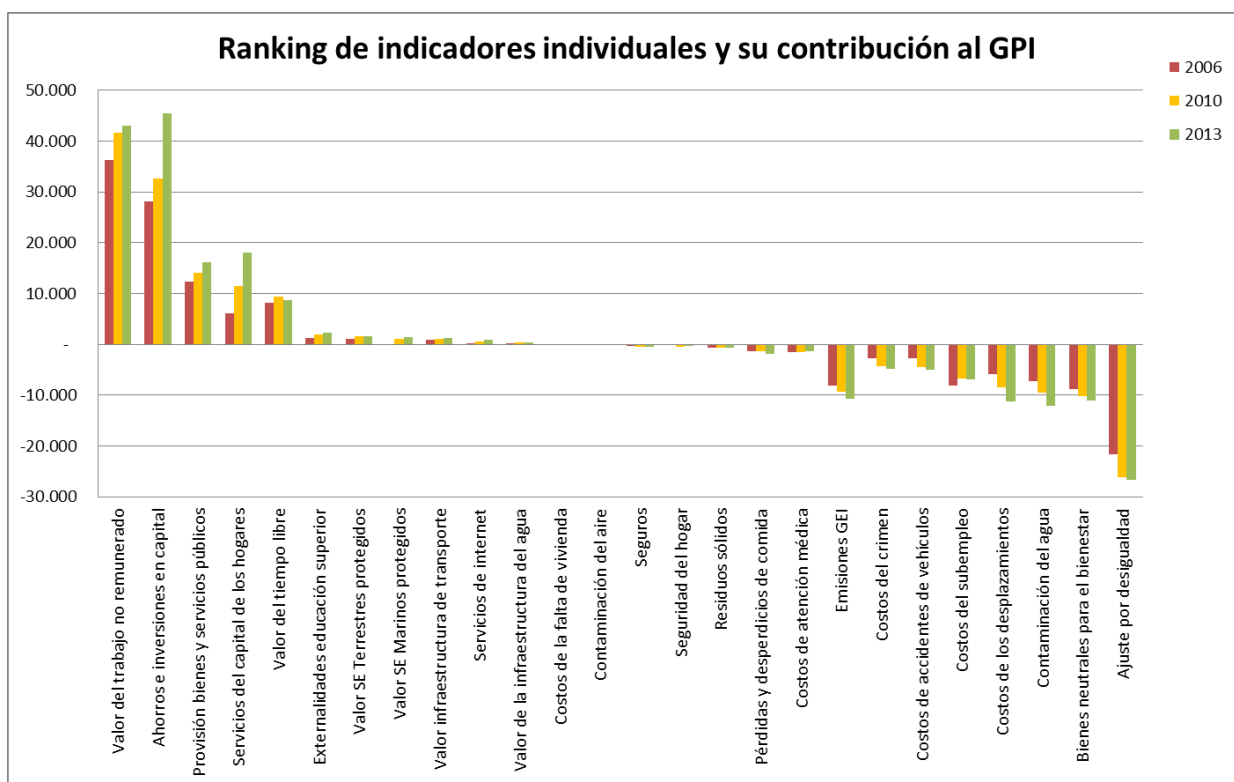
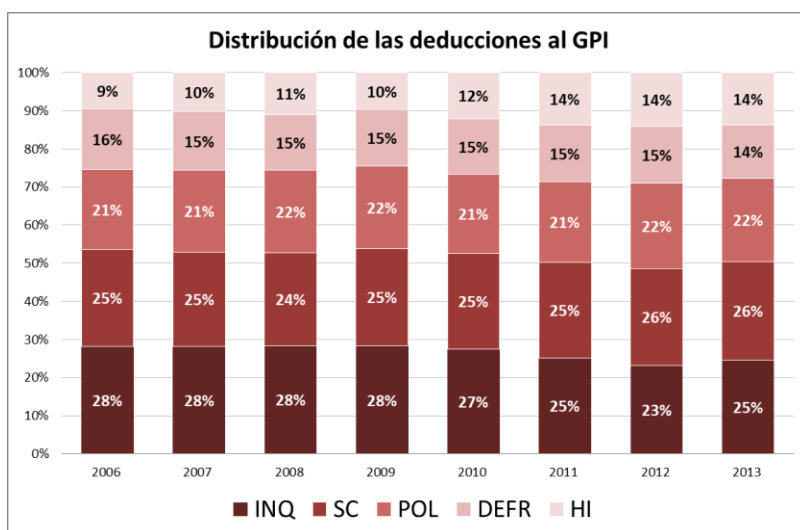
<b>tránsito (ajuste IPI PIB)</b>								
<b>En anticipación a los accidentes</b>	<b>695.691</b>	<b>863.144</b>	<b>756.774</b>	<b>1.023.002</b>	<b>1.167.975</b>	<b>1.166.174</b>	<b>1.210.566</b>	<b>1.220.085</b>
Costos administrativos empresas de seguros (contabilizados en punto 2.6 DEFR)	523.132	656.507	575.880	674.098	800.476	800.010	938.005	852.058
Gasto público en control y prevención	172.559	206.637	180.894	348.904	367.499	366.163	272.561	368.026
<b>Como consecuencia de los siniestros</b>	<b>8.819.502</b>	<b>10.172.044</b>	<b>11.984.858</b>	<b>13.472.821</b>	<b>15.010.491</b>	<b>15.630.472</b>	<b>14.436.239</b>	<b>16.914.478</b>
Propiedad dañada	645.371	543.942	636.841	685.189	759.432	867.890	839.702	1.007.845
Costos de la atención médica	382.342	436.609	468.251	492.389	497.975	472.669	485.107	515.583
Costo de los fallecidos	3.252.632	3.726.894	4.546.648	5.054.626	5.830.712	6.461.373	5.410.745	6.556.561
Costo de los lesionados	4.511.058	5.432.449	6.294.680	7.197.409	7.877.753	7.783.017	7.653.551	8.781.397
Costo de la pérdida de producción (en trabajo remunerado)	16.803	19.099	22.581	25.293	25.884	26.201	26.835	30.009
Costo de la pérdida de producción doméstica (en trabajo doméstico no remunerado)	11.296	13.050	15.856	17.915	18.736	19.322	20.298	23.084

### ANEXO 3: Resultados del análisis de sensibilidad utilizando enfoque de Pyndick

Tabla de resultados:

Ratios	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Per cápita (GPI/PIB)	0,76	0,74	0,75	0,75	0,76	0,78	0,82	0,83
Per cápita (GPI/GCFH)	1,06	1,04	1,04	1,06	1,05	1,06	1,10	1,10
Per cápita (GCFH/PIB)	0,71	0,71	0,73	0,71	0,72	0,74	0,75	0,75

Gráficos:



**ANEXO 4: Posibilidades de estimación continua del GPI en Uruguay: un análisis de disponibilidad de datos**

**Tabla 4.A**

Indicadores y subindicadores	Datos necesarios	Fuentes de datos	Institución responsable	¿Datos disponibles o fácilmente estimables?
<b>1. Gastos de presupuesto de los hogares</b>	1. Componentes del Gasto de consumo final de los hogares e IPSFLH que contribuyen positivamente al bienestar	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
<b>2. Gastos defensivos e indeseables</b>	-	-	-	-
2.1. Costos de atención médica	2.1. Servicios sociales y de salud	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
2.2. Costos de pérdidas y desperdicios de comida	2.2.1. Monto de las pérdidas y desperdicio de alimentos	Volumen de pérdidas y desperdicio de alimentos	No asignado	Estimable*
	2.2.2. Evolución del PIB por industria	Producto Interno Bruto (PIB): según industrias	BCU	Disponible
2.3. Bienes neutrales para el bienestar	2.3. Bienes DEFR25 y Bienes DEFR10	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
2.4. Seguros (por robo y accidentes de tránsito)	2.4.1. Primas cobradas por aseguradoras por robo y accidentes	Balance consolidado de empresas de Seguros	BCU (Superintendencia de Seguros)	Disponible
	2.4.2. Siniestros devengados por robo y accidentes)	Balance consolidado de empresas de Seguros	BCU (Superintendencia de Seguros)	Disponible
2.5. Seguridad del hogar	2.5. Adquisición de bienes y servicios proporcionados por empresas de seguridad	2.5.a. Encuesta de Actividad Económica	INE	Disponible
		2.5.b. Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
		2.5.c. Ventas de empresas de seguridad	DGI	Disponible
		2.5.d. Producto Interno Bruto (PIB): según industrias	BCU	Disponible
<b>3. Inversiones del hogar</b>	-	-	-	-
3.1. Consumo de bienes duraderos	3.1. Gasto de consumo final de los hogares e IPSFLH en bienes duraderos	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
3.2. Costos de reparación y mantenimiento de hogares	3.2. Gastos de consumo final de los hogares e IPSFLH en reparaciones y mantenimiento de equipos y accesorios	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
3.3. Educación superior y vocacional	3.3.1. Gasto de los hogares en educación superior y vocacional	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
<b>4. Costos de la desigualdad</b>	4.1. HBE, DEFR, HI	Fuentes utilizadas para estimar esos indicadores	-	Estimable
	4.2. Índice de distribución del ingreso	Encuesta Continuas de Hogares, Anuarios estadísticos INE, Observatorio MIDES	INE / MIDES	Disponible

	4.3. Población en Uruguay	Censo de población y estimaciones y proyecciones de población	INE	Disponible
<b>5. Provisión de bienes y servicios públicos</b>	5.1. Gastos de consumo final del gobierno general no defensivos)	Gasto de Consumo de Gobierno General: resumen anual por productos	BCU	Estimable
<b>6. KH - servicios del capital humano</b>	-	-	-	-
6.1. Externalidades positivas (beneficios) de la educación superior	6.1.1. Cantidad de personas graduadas con Licenciatura	Encuesta Continuas de Hogares y Uruguay en Cifras	INE	Disponible
	6.1.2. Gasto de los hogares en educación superior y vocacional	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
	6.1.3. Gasto público de los hogares en educación superior y vocacional	Informes de Panorama en la Educación (en caso de frenarse la publicación, es posible obtener la información directamente desde las fuentes)	MEC	Disponible
	6.1.4. Gasto tributario en educación	Informes Ineed (en caso de frenarse la publicación, es posible obtener la información directamente desde las fuentes)	Ineed	Disponible
	6.1.5. Externalidad positiva de la educación superior	Necesidad de investigación para Uruguay	No asignado	Necesidad de investigación
<b>7. KS - servicios del capital social</b>	-	-	-	-
7.1. Valor del tiempo libre	7.1.1. Cantidad de hs anuales de trabajo remunerado	Encuesta Continuas de Hogares y Anuarios estadísticos INE	INE	Disponible
	7.1.2. Cantidad de hs anuales de trabajo no remunerado	Encuestas de Uso del Tiempo (periodicidad actual cada 6 años)	INE	Estimable
	7.1.3. Valor hora promedio del trabajo	Estimaciones del salario medio real por hora para asalariado privado y público	IECON	Disponible
	7.1.4. Población ocupada	Anuarios estadísticos INE	INE	Disponible
7.2. Valor del trabajo no remunerado	7.1.1. Cantidad de hs anuales de trabajo no remunerado	Encuestas de Uso del Tiempo (periodicidad actual cada 6 años)	INE	Estimable
	7.1.2. Valor hora promedio del trabajo	Estimaciones del salario medio real por hora para asalariado privado y público	IECON	Disponible
7.3. Servicios de internet	7.3.1. Cantidad de personas con acceso a internet en sus hogares	Encuesta Continuas de Hogares y Observatorio OPP	INE / OPP	Disponible
	7.3.2. Cantidad de hs ahorradas por uso de los servicios gratuitos de internet	Necesidad de investigación para Uruguay	No asignado	Necesidad de investigación
	7.3.3. Valor hora promedio del trabajo	Estimaciones del salario medio real por hora para asalariado privado y público	IECON	Disponible
<b>8. KB - servicios del capital construido</b>	-	-	-	-
8.1. Valor de la infraestructura de transporte	8.1. Formación bruta de capital fijo sector público	Producto Interno Bruto (PIB): según componentes del gasto	BCU	Estimable
8.2. Valor de la infraestructura del agua	8.2. Formación bruta de capital fijo sector público	Producto Interno Bruto (PIB): según componentes del gasto	BCU	Estimable
8.3. Servicios del capital de los hogares	8.3. Estimación de indicadores 3.1 y 3.2	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
8.4. Ahorros e inversiones en	8.4. Formación bruta de capital fijo sector privado	Producto Interno Bruto (PIB): según componentes del gasto	BCU	Disponible

capital				
<b>9. KN - servicios del capital natural</b>	-	-	-	-
9.1. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Terrestres protegidos (SNAP)	9.1.1. Km2 de ecosistemas terrestres incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas	Observatorio Ambiental Nacional: Áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Otras áreas protegidas con otra declaración nacional	DINAMA	Disponible
	9.1.2. Valor económico de los servicios ecosistémicos terrestres	Informe de Carranza y Soutullo (2009)	-	Disponible
9.2. Valor de los Servicios de los Ecosistemas Marinos protegidos (SNAP)	9.2.1. Km2 de ecosistemas marinos incluidos en el SNAP y otras áreas protegidas	Observatorio Ambiental Nacional: Áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Otras áreas protegidas con otra declaración nacional	DINAMA	Disponible
	9.1.2. Valor económico de los servicios ecosistémicos marinos	Artículo de Sutton y Costanza (2002).	-	Disponible
<b>10. Costos de la polución</b>	-	-	-	-
10.1. Contaminación del aire	10.1. Costo de muertes prematuras por contaminación de aire por PM2.5	Datos anuales de Adjusted savings: particulate emission damage	Banco Mundial	Disponible
10.2. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	10.2.1. Emisiones netas de GEI en toneladas	Evolución de las emisiones netas de los gases de efecto invernadero (GEI)	DINAMA	Disponible
	10.2.2. Costo social por tonelada de GEI emitida (enfoque Banco Mundial)	Publicaciones Banco Mundial	Banco Mundial	Disponible
	10.2.3. Costo social por tonelada de GEI emitida (enfoque Pindyck)	Artículo de Pindyck (2016)	-	Disponible
10.3. Contaminación del agua	10.3.1. Km2 de aguas deterioradas	Geoportal (visualizador) e Informes MVOTMA sobre calidad del agua	MVOTMA / DINAMA	Estimable
	10.3.2. Valor del servicio ecosistémico estimado en punto 9.2 KN	Artículo de Sutton y Costanza (2002).	-	Disponible
10.4. Residuos sólidos	10.4.1. Costo de gestión de residuos por habitante por año	Estimado para este trabajo (es posible su actualización con colaboración de los gobiernos departamentales)	-	Estimable
	10.4.2. Cantidad de residuos sólidos generados por habitante por año)	Estimado para este trabajo (es posible su actualización con colaboración de los gobiernos departamentales)	-	Estimable*
	10.4.3. Participación departamental en la actividad económica (%)	Observatorio Territorio Uruguay	OPP	Disponible
<b>11. Costos sociales de la actividad económica</b>	-	-	-	-
11.1. Costos de la falta de vivienda	11.1.1. Promedio anual de personas sin hogar	Censo y conteo de personas en situación de calle (periodicidad actual cada 5 años)	MIDES	Estimable
	11.1.2. Costo social por persona en situación de calle	Rendiciones de cuentas MIDES	MIDES	Disponible
11.2. Costos del subempleo	11.2.1. Población desempleada y subempleada	Anuarios estadísticos INE y Uruguay en Cifras	INE	Disponible
	11.2.2. Cantidad de hs no provistas por trabajador limitado	Encuesta Continuas de Hogares, Anuarios estadísticos INE, Uruguay en Cifras	INE	Disponible
	11.2.3. Valor hora promedio del trabajo	Estimaciones del salario medio real por hora para asalariado	IECON	Disponible



		privado y público		
11.3. Costos del crimen	11.3.1. Estadísticas del crimen	Registros de crimen	MI	Disponible
	11.3.2. Costos asociados a la pérdida de vidas, a los daños por causas violentas y costo de oportunidad	Estimado para este trabajo	-	Estimable
	11.3.3. Gasto público en seguridad	Rendiciones de cuenta en Contaduría General de la Nación	CGN	Disponible
	11.3.4. Costo de los bienes robados a hogares	Encuesta nacional de victimización	INE	En proceso
	11.3.4. Costo de los bienes robados a empresas	Entreprise survey	Banco Mundial	Disponible
11.4. Costos de los desplazamientos	11.4.1 Tiempo de viaje al trabajo	Encuestas de movilidad MTOP y Observatorio de movilidad IMM	MTOP / IMM	Disponible
	11.4.2. Valor hora promedio	Estimaciones del salario medio real por hora para asalariado privado y público	IECON	Disponible
	11.4.3 Medio de transporte para ir al trabajo	Encuestas de movilidad MTOP y Observatorio de movilidad IMM	MTOP / IMM	Disponible
	11.4.4 Parque automotor	SUCIVE y Encuesta de usos, consumo y rendimiento del sector transporte (DNE)	MTOP / DNE	Disponible / Estimable
	11.4.5 Gasto en vehículos privados	Cuadros de Oferta y Utilización (COU): resumen anual por productos	BCU	Estimable
	11.4.6 Gasto en combustible	Precios de los combustibles	UNVENU	Disponible
	11.4.7 Gasto en Sistema de Transporte Metropolitano	Cantidad de boletos vendidos y precio del boleto, Balances IMM	IMM	Disponible
11.5. Costos de accidentes de vehículos	11.5.1. Estadísticas de siniestralidad, víctimas fatales y heridos	Registros de siniestralidad	UNASEV	Disponible
	11.5.2. Costos asociados a la pérdida de vidas y a los heridos	Estimado para este trabajo	-	Estimable
	11.5.3. Siniestros devengados por accidentes	Balance consolidado de empresas de Seguros	BCU (Superintendencia de Seguros)	Disponible
	11.5.4. Gasto público en prevención y actuación en siniestros	Rendiciones de cuenta en Contaduría General de la Nación, Base de egresos Gobiernos Departamentales.	CGN / OPP	Disponible