

Tecnologies complementàries: Sostenibilitat

28/04/2017

Mesura de la sostenibilitat



Càtedra UNESCO de Sostenibilitat



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

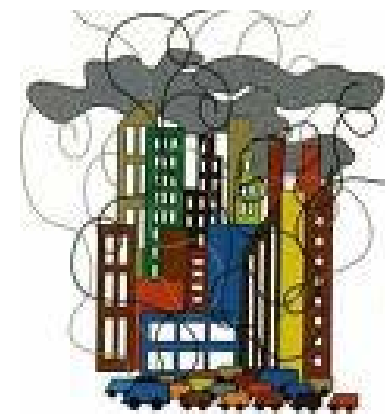
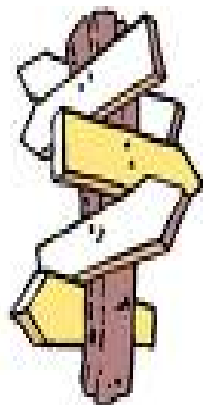


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Enginyeria Minera, Industrial
i TIC

Mesura de la sostenibilitat.

Alguns exemples d' Indicators.



Desenvolupament humà

És el procés d'ampliació de les opcions de les persones dirigit a

- Obtenir una vida més llarga i saludable
- Assolir coneixements
- Accedir als recursos necessaris per a un nivell de vida adequat

(definició del PNUD Programa de les Nacions Unides pel Desenvolupament)



Ser més

~~Tenir més~~

Indicadors de desenvolupament

Per mesurar el desenvolupament d'un país, regió, zona,

...

- En model de creixement econòmic

PIB (producte interior brut)

= suma en diners de béns i serveis produïts

- En el model de desenvolupament humà

IDH, índex de desenvolupament humà

basat en

- esperança de vida al néixer
- nivell d'escolarització
- PIB/càpita real

Introduït pel PNUD, 1989

Indicador IDH

$$\text{IDH} = 1/3 (\text{IEV} + \text{INE} + \text{IPIBC})$$

IEV = índex d'esperança de vida

INE = índex de nivell d'escolarització

IPIBC = índex de PIB per càpita

i cada subíndex

$$\text{subíndex} = \frac{\text{valor} - \text{mín}}{\text{màx} - \text{mín}}$$

Indicador IDH

- índex d'esperança de vida $IEV = \frac{EV - 25}{85 - 25}$ (en anys)

- índex de nivell d'escolarització

$$INE = \frac{2}{3} (\% \text{ alfabetització d'adults}) + \frac{1}{3} (\% \text{ matriculació escolar i univ.})$$

- índex de PIB per càpita

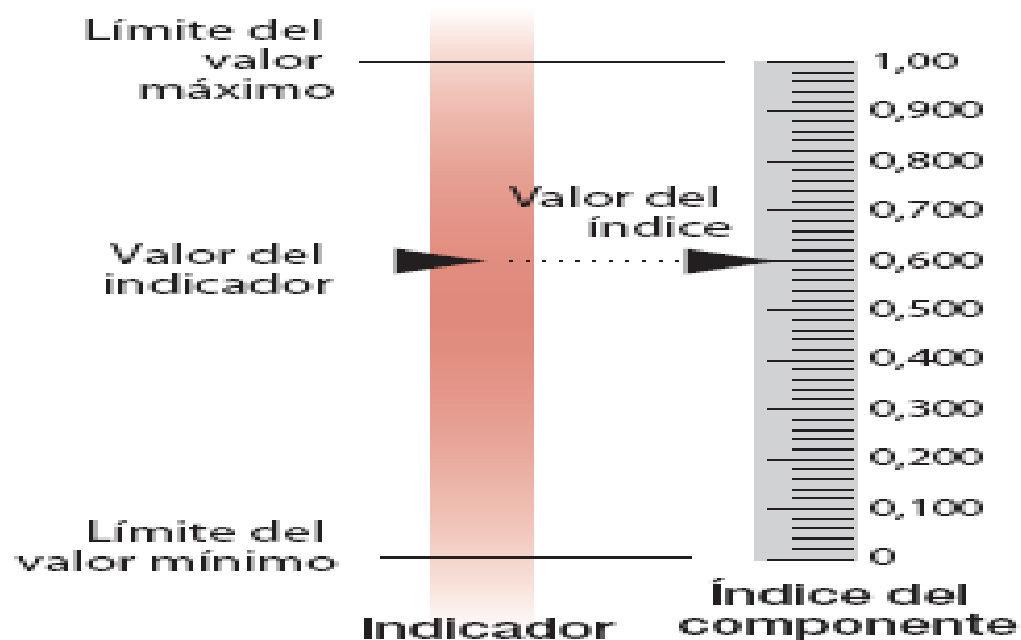
$$IPIBC = \frac{\log(PIB / \text{habitants}) - \log 100}{\log 40.000 - \log 100} \quad (\text{en } \$/\text{any de 1997})$$

El índice de desarrollo humano (IDH)

El IDH es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide el progreso medio conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano:

- Disfrutar de una vida larga y saludable, medida a través de la esperanza de vida al nacer.
- Disponer de educación, medida a través de la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos terceras partes) y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de una tercera parte).
- Disfrutar de un nivel de vida digno, medido a través del PIB per cápita en términos de la paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares estadounidenses (US\$).

Antes de calcular el IDH es necesario crear un índice para cada una de estas dimensiones (los índices de esperanza de vida, educación y PIB), para lo cual se escogen valores mínimos y máximos (valores límite) para cada uno de los tres indicadores.



El desempeño de cada componente se expresa como valor entre 0 y 1, para cuyo efecto se aplica la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Valores límites para el cálculo del IDH

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperanza de vida al nacer (años)	85	25
Tasa de alfabetización de adultos (%)*	100	0
Tasa bruta combinada de matriculación (%)	100	0
PIB per cápita (PPA en US\$)	40.000	100

*El valor límite para calcular la alfabetización de adultos implica que la tasa máxima es 100%. En la práctica, para el cálculo del IDH el límite de las tasas de alfabetización superiores a 99% se fija en 99%.

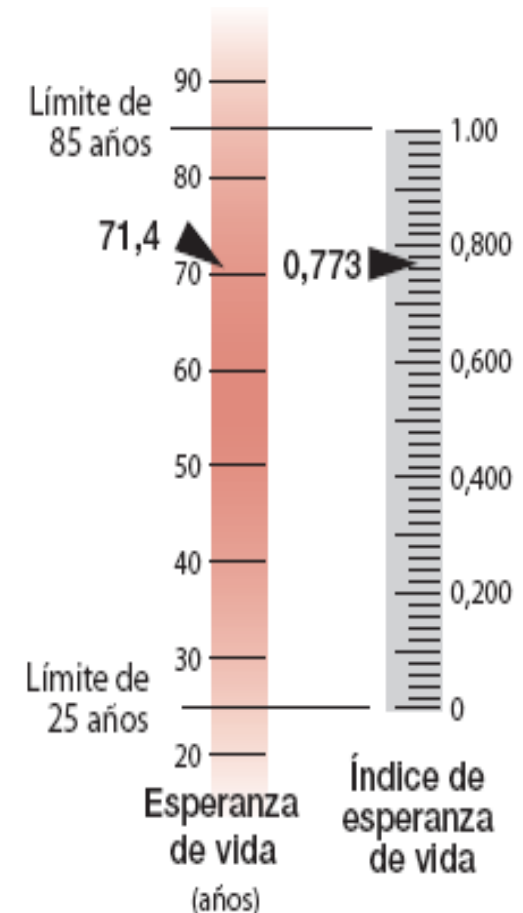
Cómo se calcula el IDH

En este ejemplo se utilizan datos correspondientes a Turquía.

1. Cálculo del índice de esperanza de vida

El índice de esperanza de vida mide los logros relativos de un país en cuanto a esperanza de vida al nacer. Para Turquía, cuya esperanza de vida era de 71,4 años en 2005, el índice de esperanza de vida es de 0,773.

$$\text{Índice de esperanza de vida} = \frac{71,4 - 25}{85 - 25} = 0,773$$



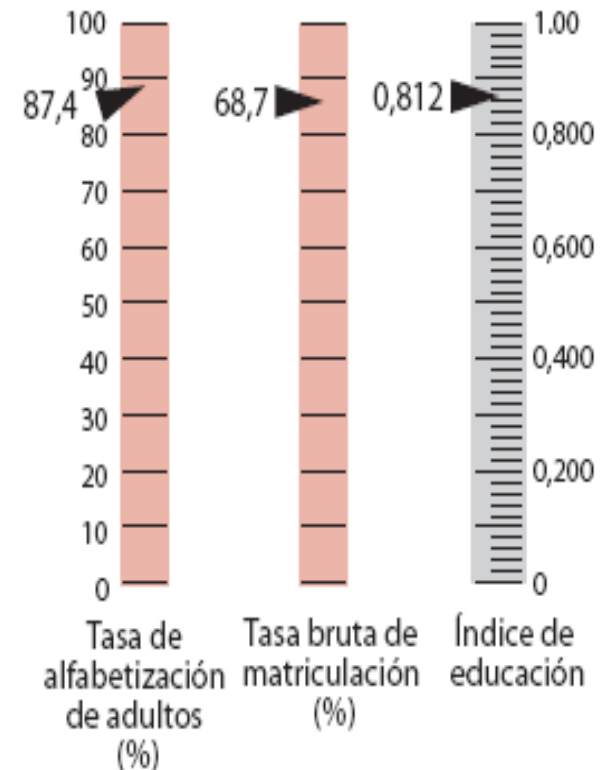
2. Cálculo del índice de educación

El índice de educación mide el progreso relativo de un país en materia de alfabetización de adultos y matriculación bruta combinada en educación primaria, secundaria y terciaria. En primer lugar, se calcula el índice de alfabetización de adultos y el índice de la tasa bruta combinada de matriculación. Luego, se combinan ambos índices para crear el índice de educación, en el que se otorga una ponderación de dos terceras partes a la alfabetización de adultos y de una tercera parte a la tasa bruta combinada de matriculación. Para Turquía, cuya tasa de alfabetización de adultos en 2005 era de 87,4% y la tasa bruta combinada de matriculación era de 68,7% en el mismo año, el índice de educación es de 0,812.

$$\text{Índice de alfabetización de adultos} = \frac{87,4 - 0}{100 - 0} = \mathbf{0,874}$$

$$\text{Índice bruto de matriculación} = \frac{68,7 - 0}{100 - 0} = \mathbf{0,687}$$

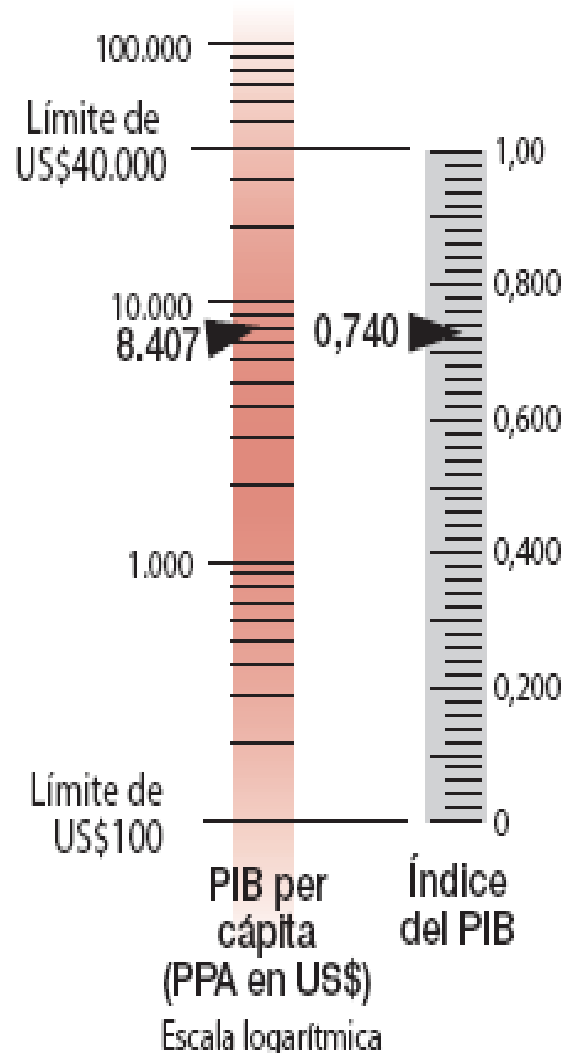
$$\begin{aligned} \text{Índice de educación} &= \frac{2}{3} (\text{índice de alfabetización de adultos}) + \frac{1}{3} (\text{índice de matriculación bruta}) \\ &= \frac{2}{3} (0,874) + \frac{1}{3} (0,687) = \mathbf{0,812} \end{aligned}$$



3. Cálculo del índice del PIB

El índice del PIB se calcula utilizando el PIB per cápita ajustado (PPA en US\$). En el IDH, los ingresos actúan como sustitutos de todos los demás componentes del desarrollo humano que no se reflejan en una vida larga y saludable ni en la educación adquirida. Los ingresos se ajustan puesto que lograr un nivel respetable de desarrollo humano no requiere ingresos ilimitados. En consecuencia, se utiliza el logaritmo de los ingresos. Para Turquía, cuyo PIB per cápita fue de \$8.407 (PPA en US\$) en 2005, el índice del PIB es de 0,740.

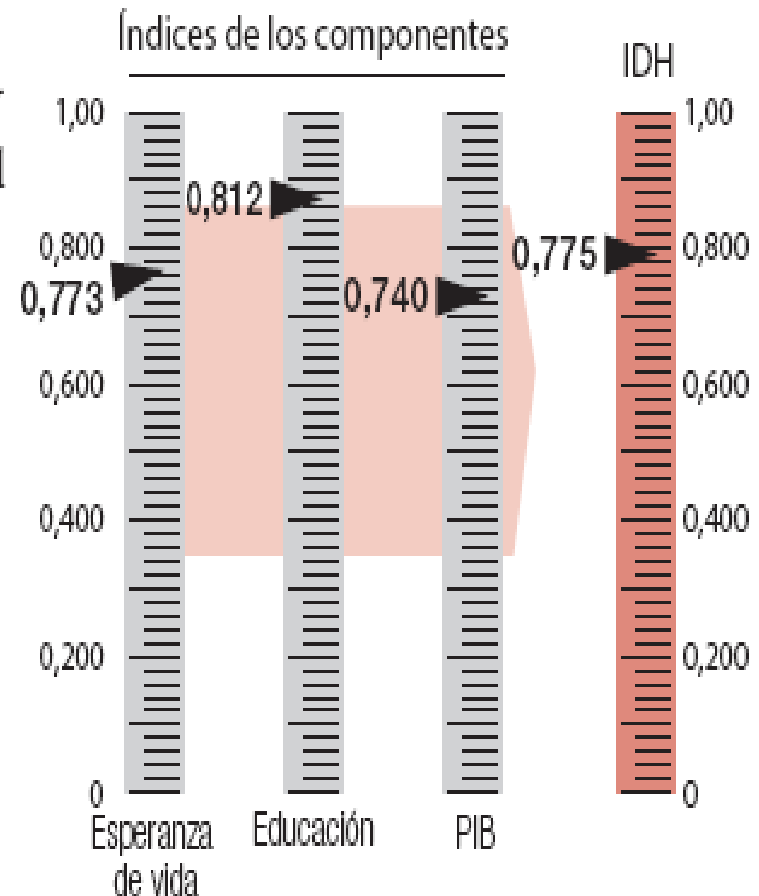
$$\text{Índice del PIB} = \frac{\log(8.407) - \log(100)}{\log(40.000) - \log(100)} = 0,740$$



4. Cálculo del IDH

Una vez que se han calculado los índices de cada componente, la determinación del IDH es sencilla. Se trata del promedio simple de los índices de los tres componentes.

$$\begin{aligned}
 \text{IDH} &= 1/3 (\text{Índice de esperanza de vida}) + 1/3 (\text{Índice de educación}) \\
 &+ 1/3 (\text{Índice del PIB}) \\
 &= 1/3 (0,773) + 1/3 (0,812) + 1/3 (0,740) = \mathbf{0,775}
 \end{aligned}$$



Interpretació

- El valor de l'IDH per a cada país indica quan ha d'avançar aquest país a fi d'arribar a certes cotes de desenvolupament: nivell d'ingressos per a un nivell de vida raonable, durada mitjana de vida de 85 anys, accés a l'educació per a tots i a tots els nivells
- Quan més proper estigui un país a un IDH igual a 1, tant més petita serà la distància que li quedi per cobrir

IDH de Catalunya

$$IEV = \frac{791 - 25}{85 - 25} = 0'902$$

$$INE = \frac{2}{3} 0'983 + \frac{1}{3} \frac{1.078.066}{1.237142} = 0'946$$

$$IPIBC = \frac{\log 19.823 - \log 100}{\log 40.000 - \log 100} = 0'883$$

$$\text{Per tant } IDH = \frac{1}{3} (0'902 + 0'946 + 0'883) = 0'91$$

Rànking mundial de l'IDH

1	Canadà	0'932	13	Finlàndia	0'913
2	Noruega	0'927		Catalunya	0'910
3	EUA	0'927	14	Alemanya	0'906
4	Japó	0'924	15	Dinamarca	0'905
5	Bèlgica	0'923	16	Àustria	0'904
6	Suècia	0'923	17	Luxemburg	0'902
7	Austràlia	0'922	18	Nova Zelanda	0'901
8	Paisos Baixos	0'921	19	Itàlia	0'900
9	Islàndia	0'919	20	Irlanda	0'900
10	Regne Unit	0'918	21	Espanya	0'894
11	França	0'914	...		
12	Suïssa	0'914	147	Sierra Leone	0

Indicadors de pobresa

Per mesurar el nivell de pobresa d'un país, regió, zona,

...

- En model de creixement econòmic

IPI (Índex de pobresa d'ingressos)

= núm. de persones amb ingressos diaris \leq 1\$ paritari
1985

- En el model de desenvolupament humà

IPH = índex de pobresa humana (del PNUD)

Indica

- distribució dels avenços
- mancances en el sentit de IDH

El índice de pobreza humana para países en desarrollo (IPH-1)

Así como el IDH mide el progreso medio, el IPH-1 mide las privaciones en los tres componentes básicos del desarrollo humano que refleja el IDH.

- **Vida larga y saludable:** la vulnerabilidad de morir a una edad relativamente temprana, medida según la probabilidad al nacer de no vivir hasta los 40 años.
- **Educación:** exclusión del mundo de la lectura y las comunicaciones, medida según la tasa de analfabetismo de adultos.
- **Nivel de vida digno:** falta de acceso a recursos económicos generales, medido según el promedio ponderado de dos indicadores: el porcentaje de la población sin acceso sostenible a una fuente de agua mejorada y el porcentaje de niños con peso insuficiente para su edad.

Calcular el IPH-1 es más sencillo que calcular el IDH. Los indicadores utilizados para medir las privaciones ya están normalizados entre 0 y 100 (porque se expresan en porcentajes), de modo que no es necesario crear índices para los componentes, como ocurre con el IDH.

Cálculo del IPH-1

1. Medición de la privación de un nivel de vida digno

Para medir la privación de un nivel de vida digno se utiliza un promedio no ponderado de dos indicadores.

$$\text{Promedio no ponderado} = 1/2 (\text{población que no usa una fuente de agua mejorada}) \\ + 1/2 (\text{niños con peso insuficiente para su edad})$$

Ejemplo de cálculo: Bolivia

Población que no usa una fuente de agua mejorada = 15%

Niños con peso insuficiente para su edad = 8%

$$\text{Promedio no ponderado} = 1/2 (15) + 1/2 (8) = 11,3\%$$

2. Cálculo del IPH-1

La fórmula para calcular el IPH-1 es la siguiente:

$$\text{IPH-1} = [1/3 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha)]^{1/\alpha}$$

Donde:

P_1 = Probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta los 40 años (multiplicada por 100)

P_2 = Tasa de analfabetismo de adultos

P_3 = Promedio no ponderado de la población que no usa una fuente de agua mejorada y de niños con peso insuficiente para su edad

$$\alpha = 3$$

Ejemplo para el cálculo: Bolivia

$$P_1 = 15,5\%$$

$$P_2 = 13,3\%$$

$$P_3 = 11,3$$

$$\text{IPH-1} = [1/3 (15,5^3 + 13,3^3 + 11,3^3)]^{1/3} = 13,6$$

Indicadors de pobresa

IPH2 = índex de pobresa humana en països industrialitzats

(del PNUD)

Com IPH, però afegint-hi una mesura d'exclusió social

- Inclou
- % població amb esperança de vida < 60 anys
 - % població funcionalment analfabeta
 - % població de renda < 50% de renda mitjana
 - % d'atur de llarga durada sobre població activa

$$IPH2 = \left(\frac{1}{4} (P_1^3 + P_2^3 + P_3^3 + P_4^3) \right)^{\frac{1}{3}}$$

Més pes als valors amb més penúria

El índice de pobreza humana para países de la OCDE seleccionados (IPH-2)

El IPH-2 mide las privaciones en los mismos aspectos que el IPH-1, pero además evalúa la exclusión social. Por consiguiente, refleja privaciones en cuatro aspectos:

- **Vida larga y saludable:** la vulnerabilidad de morir a una edad relativamente temprana, medida según la probabilidad al nacer de no vivir hasta los 60 años.
- **Educación:** exclusión del mundo de la lectura y las comunicaciones, medida según el porcentaje de adultos (entre 16 años y 65 años) que carecen de aptitudes de alfabetización funcional.
- **Nivel de vida digno:** medido según el porcentaje de personas que viven por debajo del umbral de pobreza de ingresos (50% de la mediana del ingreso familiar disponible ajustado).
- **Exclusión social:** medida según la tasa de desempleo de larga duración (12 meses o más).

Cálculo del IPH-2

La fórmula para calcular el IPH-2 es la siguiente:

$$\text{IPH-2} = [1/4 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha)]^{1/\alpha}$$

Donde :

P_1 = Probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta los 60 años (multiplicada por 100)

P_2 = Porcentaje de adultos que carecen de aptitudes de alfabetización funcional

P_3 = Porcentaje de la población por debajo del umbral de pobreza de ingresos (50% de la mediana del ingreso familiar disponible ajustado)

P_4 = Tasa de desempleo de larga duración (12 meses o más)

$\alpha = 3$

Ejemplo de cálculo: Canadá

$P_1 = 8,1\%$

$P_2 = 14,6\%$

$P_3 = 11,4\%$

$P_4 = 0,5\%$

$$\text{IPH-2} = [1/4 (8,1^3 + 14,6^3 + 11,4^3 + 0,5^3)]^{1/3} = 10,9$$

Rànkings mundial de l'IPH2

1	Suècia	7'0	10	Dinamarca	12'2
2	Països Baixos	8'3	11	Bèlgica	12'4
3	Alemanya	10'4	12	Austràlia	12'5
4	Noruega	11'3		Catalunya	12'6
5	Itàlia	11'6	13	Nova Zelanda	12'8
6	Finlàndia	11'9	14	Espanya	13'0
7	França	11'9	15	Regne Unit	15'1
8	Japó	12'0	16	Irlanda	15'3
9	Canadà	12'0	17	EUA	16'5

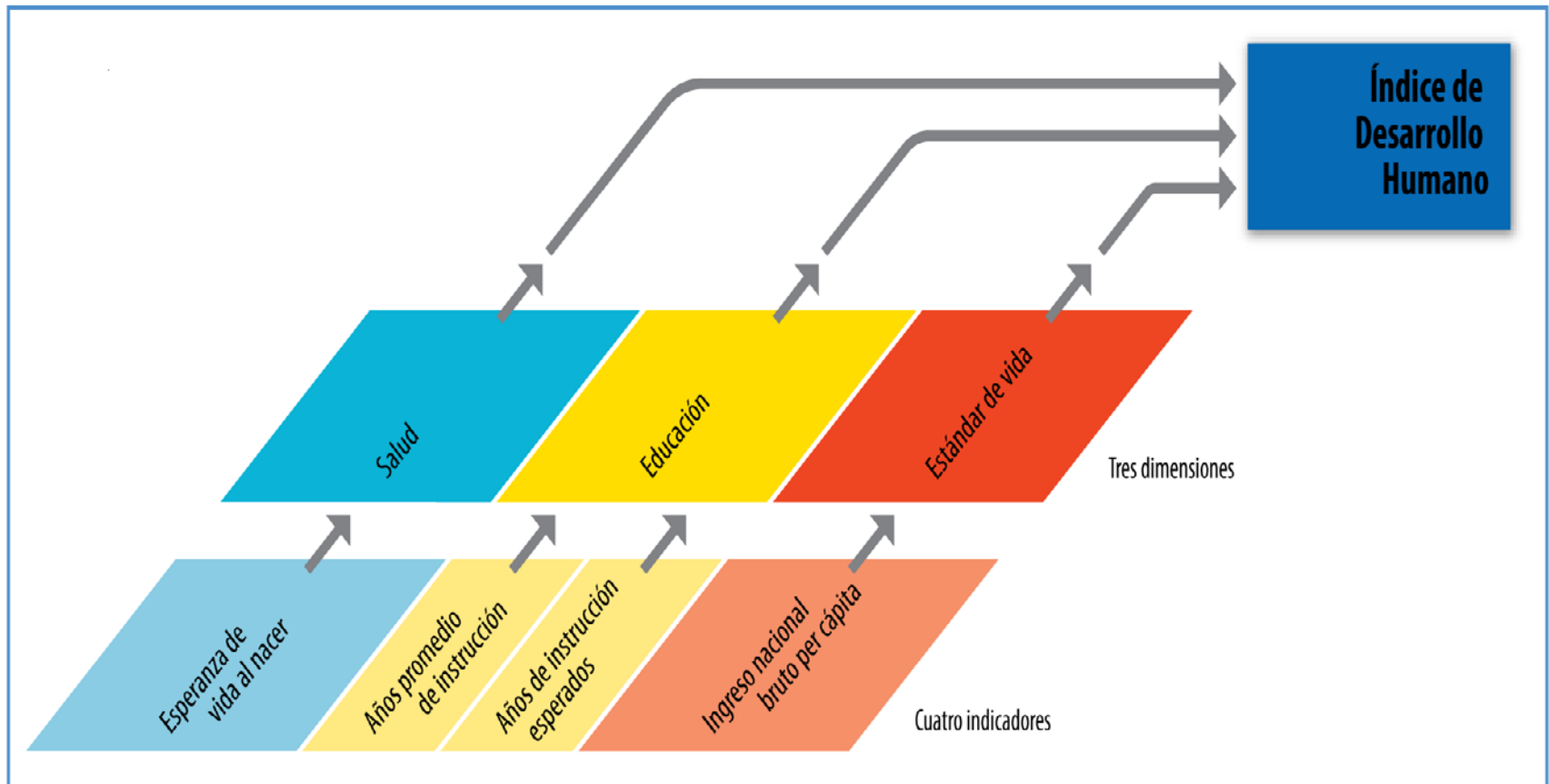
- **Índice de Desarrollo Humano**
- **Índice de Desarrollo Humano ajustado por la Desigualdad**
- **Índice de Desigualdad de Género**
- **Índice de Pobreza Multidimensional**

- **Empoderamiento**
- **Sostenibilidad y vulnerabilidad**
- **Seguridad de las personas**
- **Percepciones de bienestar y felicidad individual**
- **Bienestar cívico y de la comunidad**
- **Tendencias demográficas**
- **Trabajo decente**
- **Educación**
- **Salud**
- **Entorno favorable: corrientes de financiación y compromisos financieros**
- **Entorno favorable: economía e infraestructura**
- **Acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones**

FIGURA 1.1

Componentes del Índice de Desarrollo Humano

El IDH: las tres dimensiones y los cuatro indicadores



Nota: los indicadores que aparecen en esta figura utilizan la nueva metodología, como se indica en el recuadro 1.2.

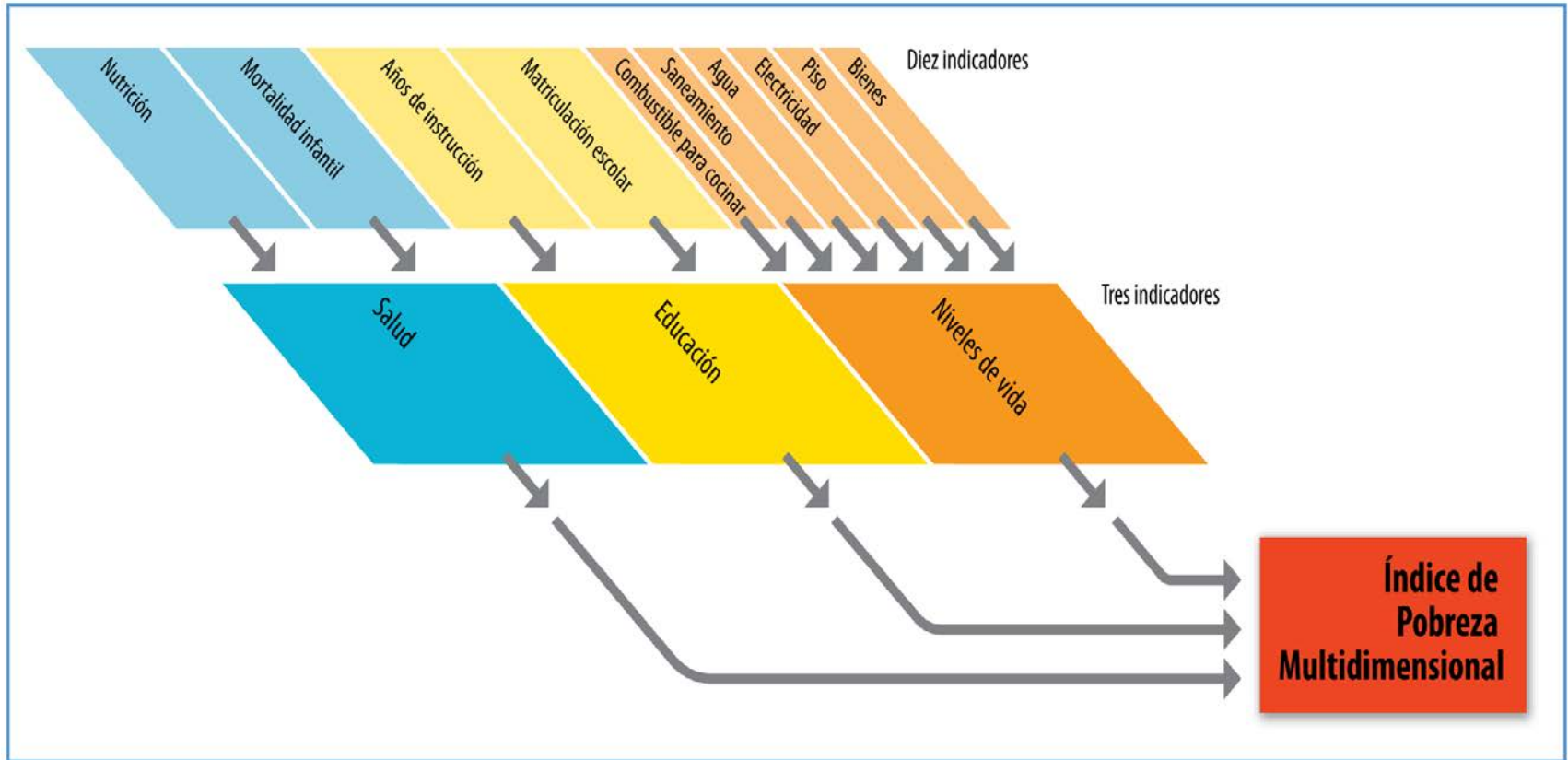
Fuente: HDRO.

Dimensió	Màxim observat	Mínim observat
Esperança de vida	83,2 Japó (2010)	20
Anys d'educació promig	13,2 Estats Units (2000)	0
Anys esperats d'instrucció	20,6 Australia (2002)	0
Índex combinat d'educació	0,951 Nova Zelanda (2010)	0
Ingrés per càpita (PPA en \$)	108.211 Emirats Àrabs (1980)	163 Zimbabwe (2008)

FIGURA 5.7

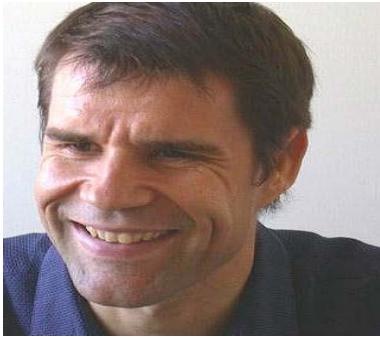
Componentes del Índice de Pobreza Multidimensional

IPM: tres dimensiones y 10 indicadores



Nota: el tamaño de los recuadros refleja las ponderaciones relativas de los indicadores.

Fuente: Alkire y Santos, 2010.



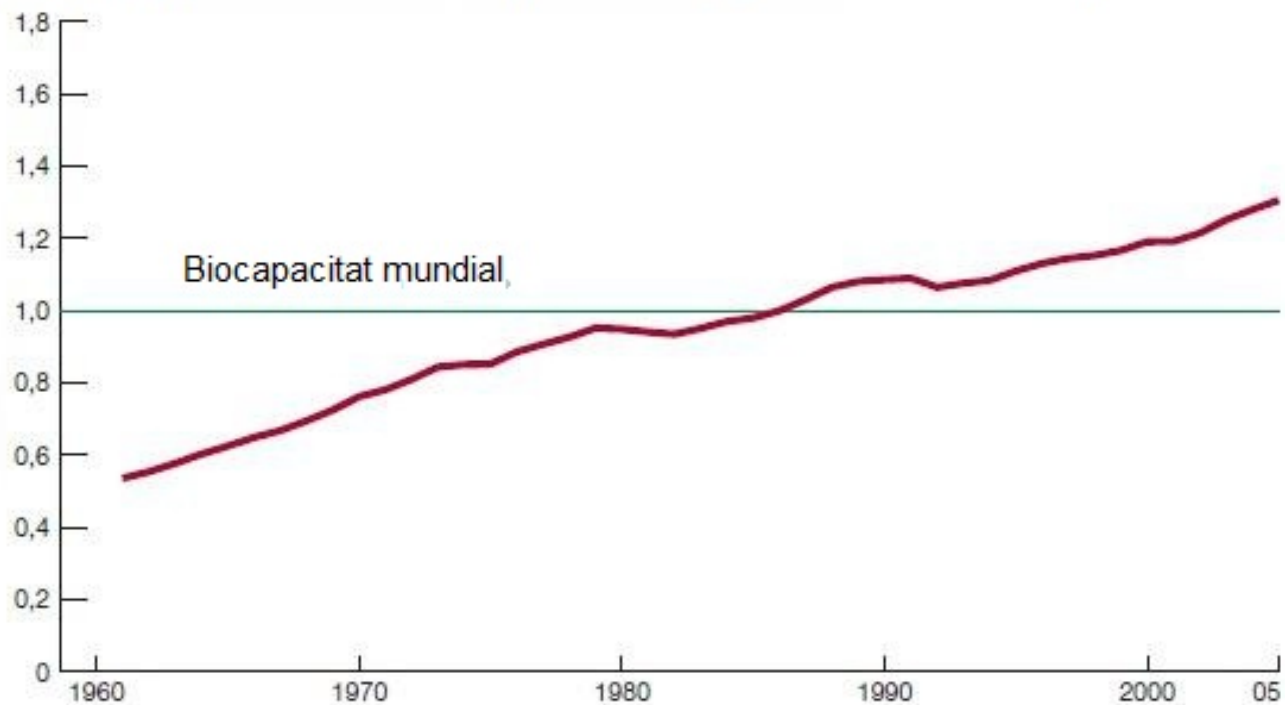
Petjada

Superfície necessària per produir els recursos que consumim i fixar o absorbir els contaminants que generem. (ha/habitant/any)

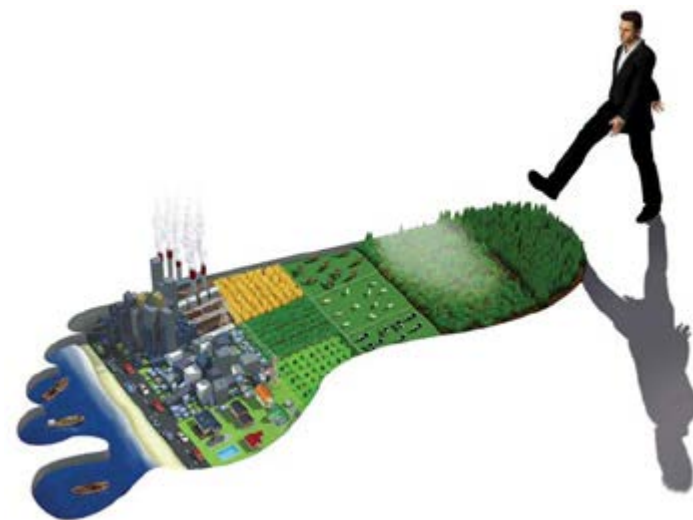
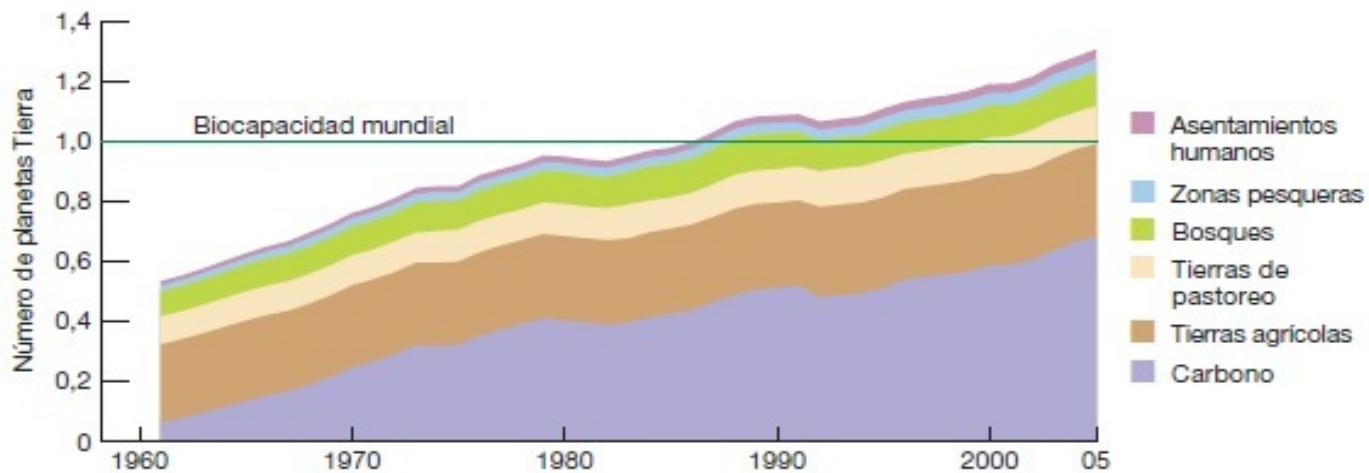
Ecològica

Nombre de
planetes Terra

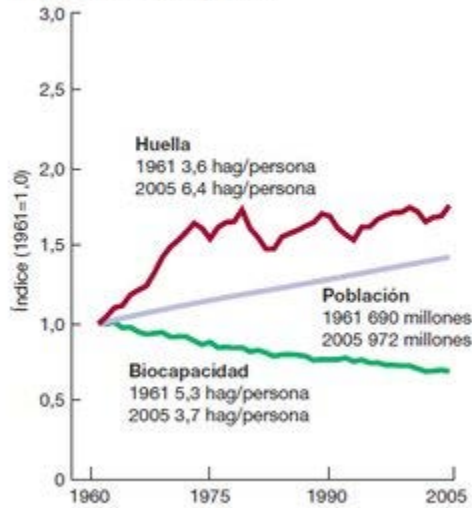
Petjada ecològica de la Humanitat, 1961-2005



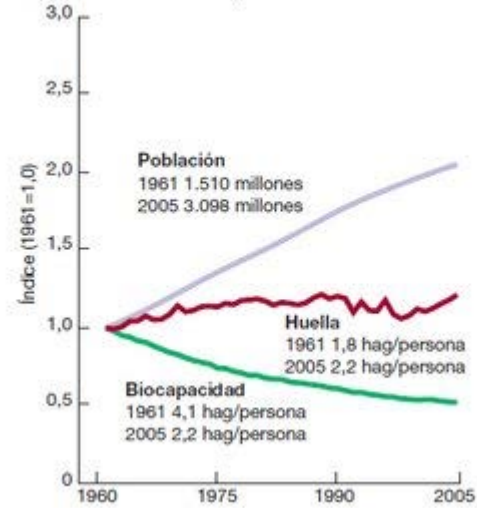
HUELLA ECOLÓGICA POR COMPONENTE, 1961-2005



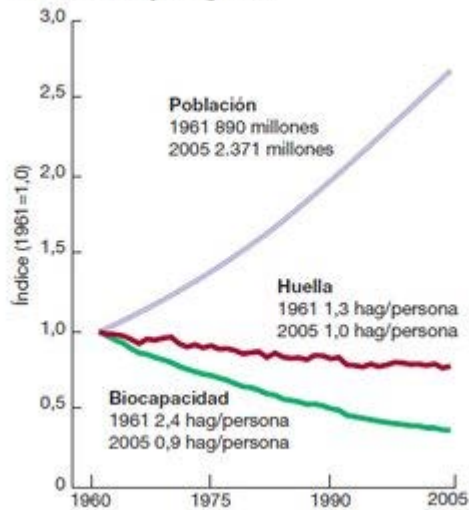
Países con altos ingresos



Países con medios ingresos



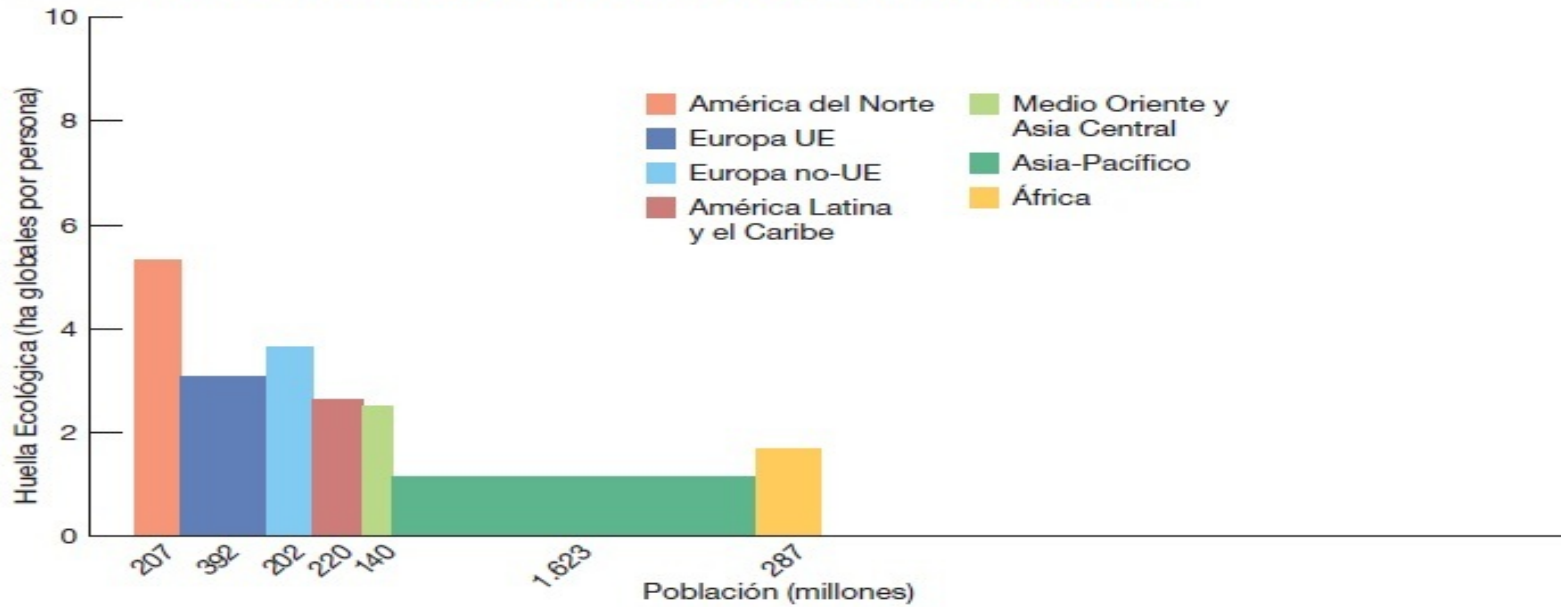
Países con bajos ingresos



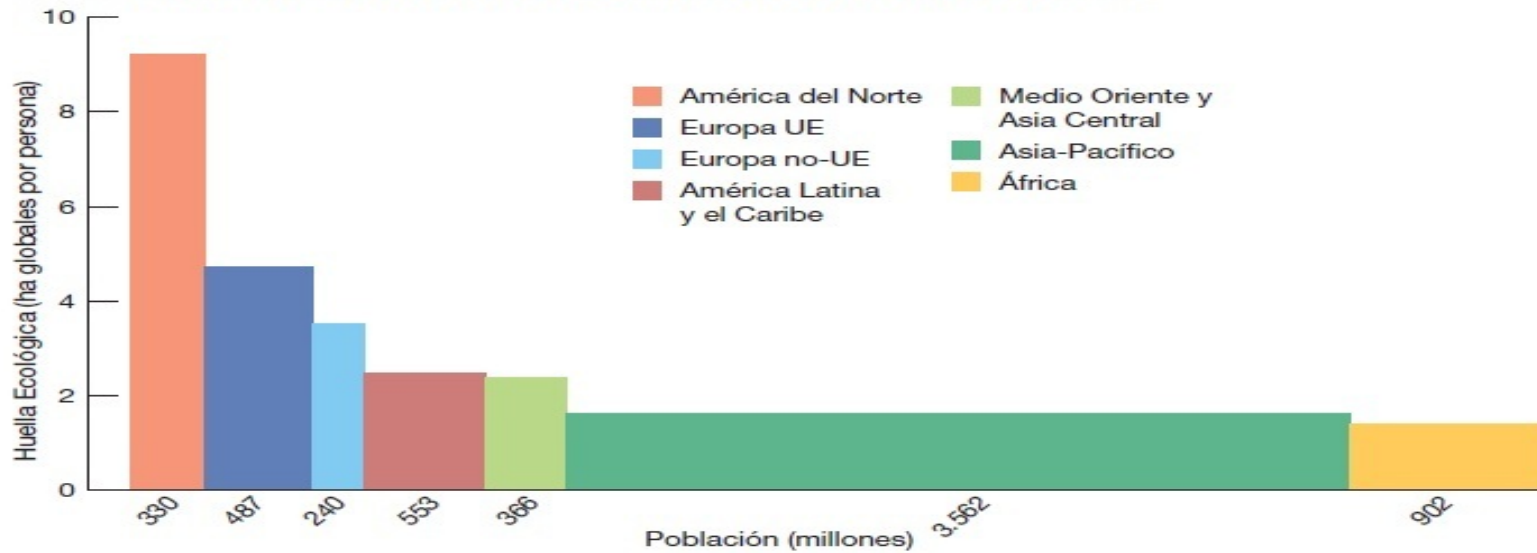
Evolució de la població, petjada ecològica i biocapacitat dels països amb ingressos alts, ingressos mitjans i ingressos baixos.

Font: Informe Planeta Vivo 2008, WWF

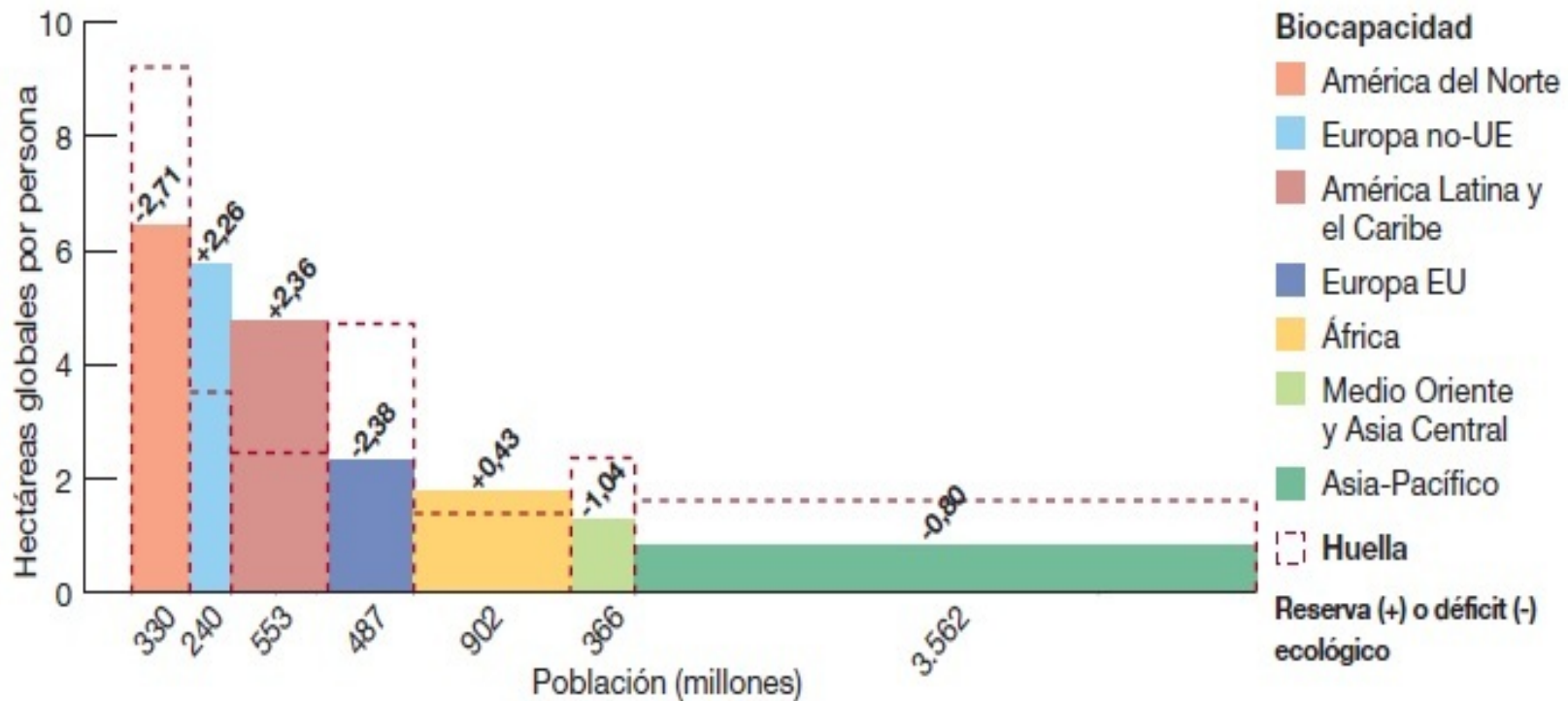
HUELLA ECOLÓGICA Y POBLACIÓN POR REGIÓN, 1961

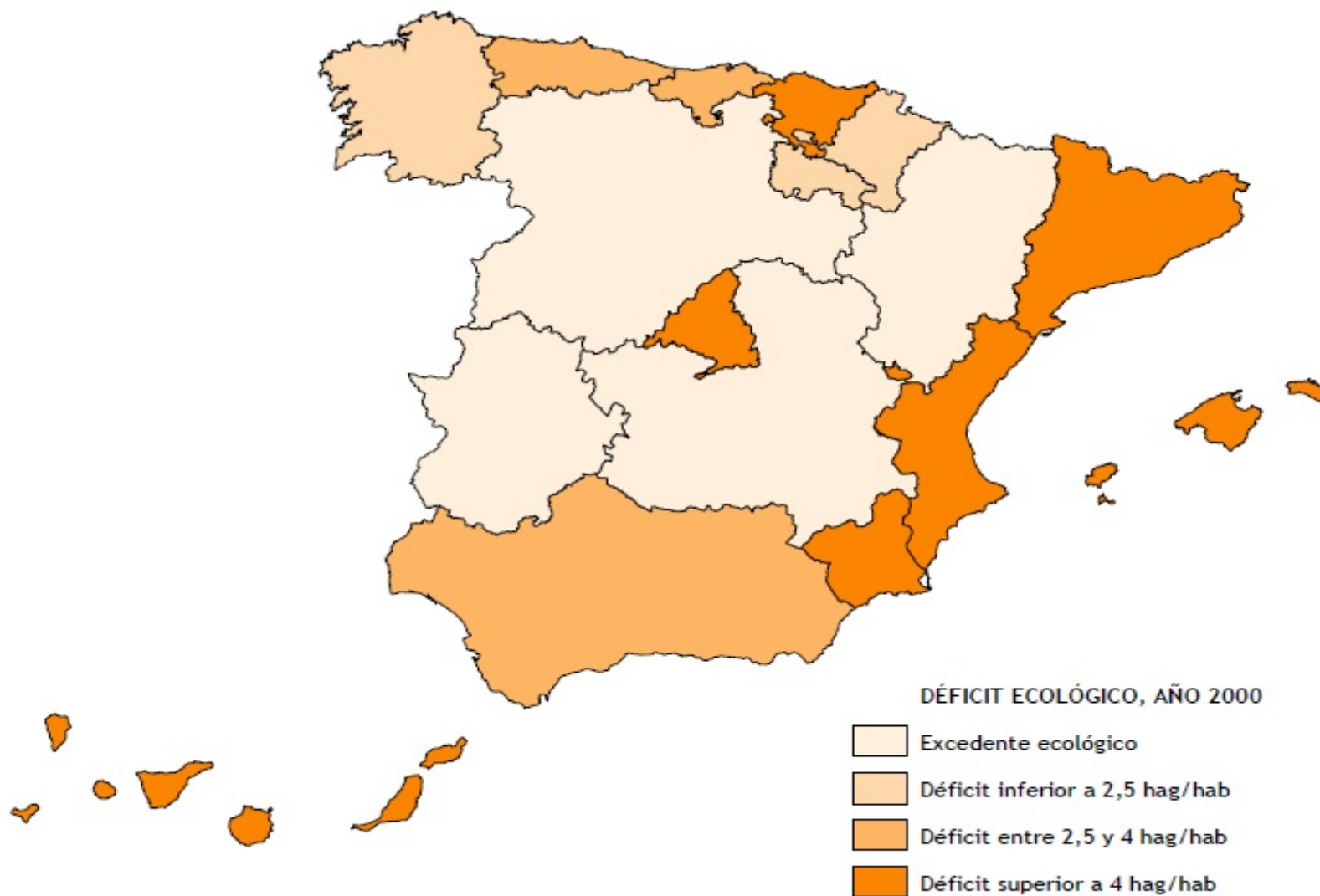


HUELLA ECOLÓGICA Y POBLACIÓN POR REGIÓN, 2005



BIOCAPACIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA, POR REGIÓN, 2005





PETJADA ECOLÒGICA INDIVIDUAL

◆ QÜESTIONARIS / CALCULADORES

Permeten conèixer la petjada ecològica individual i saber-ne els factors de consum que més hi contribueixen.



<http://www.tuhuellaecologica.org/>