

# MÉTRICA PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

---

---

LEONIDAS TORRES CITRARO\*

## INTRODUCCIÓN

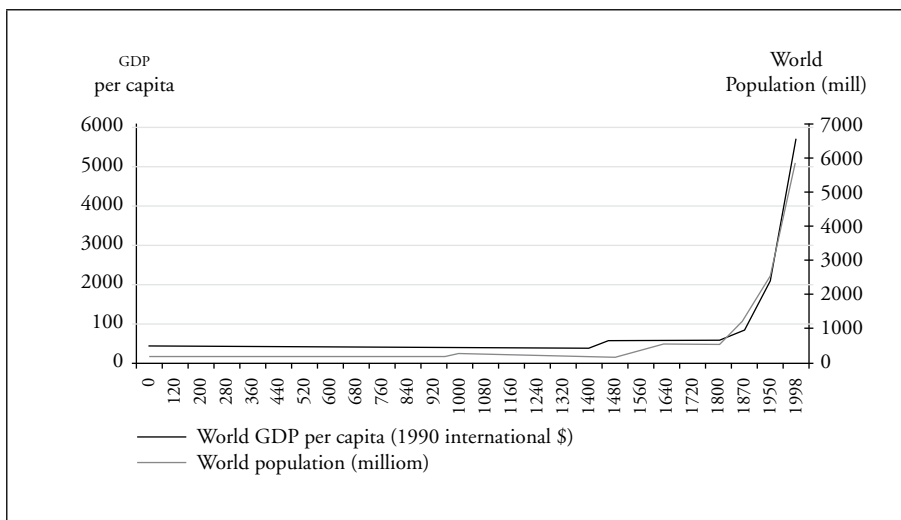
Hasta hace unos cien años la vida en todo el globo terráqueo era una vida miserable, solo disfrutaba de algunas comodidades una élite muy restringida conformada por la nobleza, los mercaderes y una pequeña población satélite que los servía, y ni aun ellos se salvaban de las epidemias que periódicamente barrían países y continentes. Fue la permanente curiosidad y voluntad de los seres humanos de ampliar las fronteras del conocimiento lo que nos fue alejando de esa línea de miseria, que antes era la pauta general y hoy cada vez incluye menos personas.

El nivel, calidad y utilidad del conocimiento es un aspecto que diferencia a los países, y es lo que permite el incremento de la calidad de vida de la población. Medir la índole de los diferentes aspectos del conocimiento es una labor compleja que constituye la labor fundamental de prestigiosas organizaciones públicas y privadas que presentaremos a lo largo del artículo.

Para ilustrar los niveles de miseria que caracterizaron a la humanidad hasta hace una centuria, vamos a introducir un primer indicador que es el producto interno bruto por habitante (PIB per cápita) y su evolución a lo largo de la historia.

\* Ingeniero industrial (1969) de la Universidad Mackenzie (Sao Paulo) e ingeniero mecánico (1988) de la Universidad Central de Venezuela. Asesor empresarial en las áreas de finanzas, inversiones, mercado de capitales y propiedad intelectual. Profesor del Programa Avanzado de Propiedad Intelectual, curso auspiciado por la Cámara Venezolana del Medicamento (CAVEME) y la Universidad Católica Andrés Bello (Caracas). Profesor invitado del postgrado de Propiedad Intelectual de la Universidad de Los Andes (Mérida). Contacto: leonitor@gmail.com Fecha de recepción: 5 de marzo de 2012. Fecha de aceptación: 10 de julio de 2012.

WORLD GDP/CAPITA AND POPULATION  
A TWO MILLENNIUM PERSPECTIVE



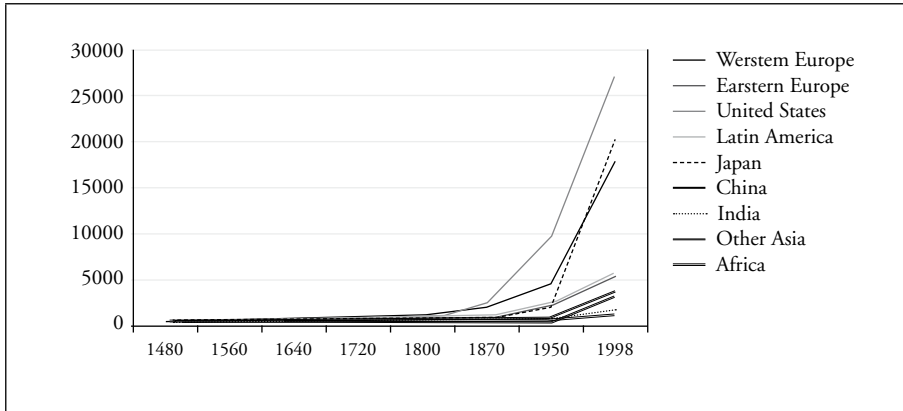
Fuente: CARL DAHLMAN - WORLD BANK. "Challenges of the knowledge economy for education" (2003), citando a Angus Madison. "The world economy: A millennial perspective", OECD, 2001.

La línea continua muestra el crecimiento del PIB per cápita de todos los habitantes del planeta a lo largo de dos mil años, donde se puede observar que es solo a mediados del siglo XIX que comienza un tímido crecimiento de este indicador. Aproximadamente hasta el año 1500 no se pasa de los U\$500 por persona por año, para iniciar luego un muy modesto ritmo de incremento hasta alcanzar los U\$1.000 en las primeras décadas del siglo XX. La línea discontinua muestra el crecimiento de la población.

En un segundo gráfico se puede observar el crecimiento diferenciado para varias regiones del planeta del indicador PIB per cápita, desde 1480 hasta 1998, donde destacan en este orden Estados Unidos, Europa Occidental y Japón, con un PIB per cápita superior a U\$15.000 para el año final. Con una notable brecha de por medio se ubican el resto de las regiones con un PIB per cápita menor de U\$5.000.

En el caso de Estados Unidos y Europa Occidental se advierte un primer despertar en las primeras décadas de 1800 en adelante, y ya en el siglo XX, en dichas regiones, se empina la curva de crecimiento del indicador.

PER CAPITA GDP FOR SELECTED REGIONS OR COUNTRIES  
(1990 INTERNATIONAL \$, 1480-1998)



Fuente: CARL DAHLMAN - WORLD BANK. "Challenges of the knowledge economy for education" (2003), citando a Angus Madison. "The world economy: A millennial perspective", OECD, 2001.

Las cifras presentadas en ambos gráficos ratifican la afirmación según la cual hasta hace unos cien años la vida en todo el globo terráqueo era una vida miserable. La razón de esta lamentable verdad es el profundo desconocimiento que las personas tenían sobre su entorno. Así, los millones de personas que murieron por la peste negra no tenían la más remota idea del origen de su sufrimiento. No fue sino en 1676 cuando LEEUWENHOEK descubrió los animáculos mediante un simple microscopio, y luego habría que esperar casi doscientos años, hasta 1859, para disponer de los resultados de los experimentos de LOUIS PASTEUR y DE KOCH en 1890 y tener una idea más completa del inmenso mundo microscópico, tanto en lo que se refiere a sus inmensos beneficios como a sus letales armas. Hasta ese entonces la ignorancia y la miseria alcanzaban, pues, cotas muy altas.

## I. EVOLUCIÓN Y BASES DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

De acuerdo con Carlota Pérez, "desde la revolución industrial inglesa, hacia finales del siglo XVIII, la economía capitalista ha sido transformada por cinco revoluciones tecnológicas"<sup>1</sup>, a saber:

- Primera: desde 1771, Revolución industrial inglesa
- Segunda: desde 1829, Era del vapor y los ferrocarriles
- Tercera: desde 1875, Era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada
- Cuarta: desde 1908, Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa
- Quinta: desde 1971, Era de la informática y las telecomunicaciones

1. CARLOTA PÉREZ. "La otra globalización: los retos del colapso financiero", *Revista Latinoamericana de Economía*, N° 157, 2009.

Esa es la historia de nuestra especie desde que se definió como *homo sapiens*, un constante proceso de preguntas y descubrimientos, un flujo permanente de propuestas y errores que le van enseñando a mejorar sus rudimentarias condiciones y a luchar contra la naturaleza. Durante milenios este proceso fue lento, pero en los últimos 250 años parece como si hubiésemos despertado de un letargo y hubiésemos abierto la ventana para empezar a conocer los misterios del universo y de la vida. El ritmo de los descubrimientos y las innovaciones se ha venido acelerando, y también la difusión de los conocimientos.

Cada una de estas revoluciones convive con la anterior durante un tiempo, introduce nuevos productos y procesos, hábitos de consumo, moderniza la estructura existente, mejora la productividad y eleva la calidad de vida de sus usuarios: estas son las razones que explican el acentuado crecimiento observado en el PIB per cápita a partir de las primeras décadas de 1800. Cada una de tales revoluciones implica una explosión de conocimientos que afecta la productividad y el estilo de vida de las personas. Cada una de ellas hace grandes aportes para el proceso civilizatorio, pudiéndose detectar escondidos entre sus pliegues al parecer modestos pero en realidad trascendentales inventos: es el caso del proceso de desinfección del agua mediante la cloración, con lo que se accede a la producción masiva de agua potable, insumo que hoy damos por descontado pero que en el pasado fue causa de incontables víctimas y dolencias antes de la fabricación del primer prototipo de purificación en 1910. Según la Organización Mundial de la Salud aún hoy en día se presentan de tres a cinco millones de casos de cólera, con más de 100.000 víctimas al año.

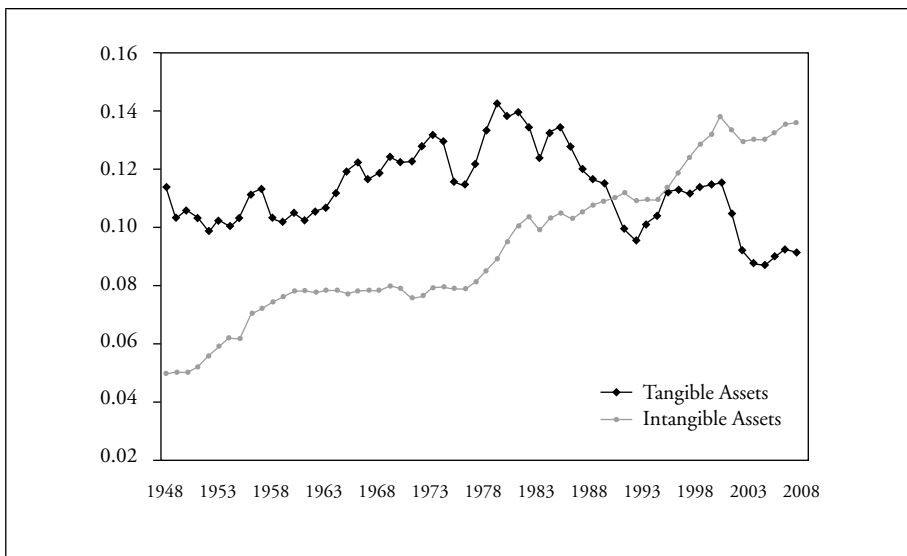
Estamos viviendo una de las mayores revoluciones en la historia de la humanidad, pues con la transición hacia la sociedad del conocimiento estamos presenciando cómo el peso de la ciencia y la tecnología ha crecido en la solución de los problemas y nos ha dado una visión planetaria al aproximar a pueblos que antes se veían lejanos y aun antagónicos. La difusión del conocimiento ha llegado mediante Internet a alturas nunca imaginadas, y hoy cada uno de sus usuarios dispone de la más grande biblioteca jamás soñada por los estudiantes e investigadores del pasado. En esta segunda década del siglo XXI, los gobiernos y las grandes corporaciones incrementan sus esfuerzos y recursos para estar en las fronteras del conocimiento y captar una mayor parcela de mercado.

La sociedad del conocimiento se caracteriza por el creciente peso de los activos intangibles, elusivos en cuanto a su identificación y valoración pero de creciente presencia en la vida de las corporaciones y los países, entidades que buscan resguardarlos de los competidores, protegerlos legalmente, de ser ello posible, y, en todo caso, incentivar su desarrollo. De ahí que se haga cada día más necesario conocer la familia completa de los activos intangibles y ponderar su crecimiento dentro de la estructura empresarial y su importancia como pilar de la economía de los países.

En la última década destacados investigadores (CAROL CORRADO, CHARLES HULTEN, DANIEL SICHEL –CHS– del Federal Reserve Board, 2004) han propuesto

cambios radicales en el tratamiento de los activos intangibles como es el caso de las partidas realizadas por las empresas para desarrollar los dichos activos sean tratados como inversión y no como gasto. Al aplicar este nuevo criterio surge una nueva imagen de crecimiento económico. El trabajo del equipo CHS, así como el de otros investigadores que trabajan en esta área, intenta determinar si un mayor conjunto de conceptos de innovación podrían ser incluidos y medidos. La ampliación del enfoque del estudio CHS les exigió desarrollar un nuevo marco de trabajo, que en esencia es el capital de conocimientos de la empresa. Este marco, inicialmente consideraba tres grandes categorías y luego se amplió al identificar nueve tipos de activos intangibles, entre los cuales destaca la I&D no científica, es decir las innovaciones en la producción de películas, radio, televisión. También considera bajo este concepto a toda la investigación que se lleva a cabo en el área financiera para elaborar nuevos instrumentos de inversión y cobertura.

Luego en el evento promovido por la National Academy of Sciences en el 2009 (ver “Intangible Assets: Measuring and Enhancing Their Contribution to Corporate Value and Economic Growth: Summary of a Workshop”) Corrado presentó los resultados, mostrando la serie macroeconómica para las inversiones intangibles del período 1948 a 2008. La figura muestra las cuotas de inversión anuales en activos tangibles e intangibles de las empresas de los EE.UU. durante el período mencionado.



Para el año 2008 los intangibles se acercaban al 14% y los tangibles al 8%. En conclusión y tal como lo señala tanto dicho estudio como el resumen del taller promovido por la National Academy of Sciences en 2009:

La inversión en activos intangibles en Estados Unidos supera la inversión en activos tangibles, y de ser tenida en cuenta adecuadamente, aumentaría la productividad medida de manera significativa. Estos activos, que incluyen programas informáticos, investigación y desarrollo (I&D), propiedad intelectual, formación de los trabajadores, así como el gasto para aumentar la eficiencia y la identificación de la marca de las empresas, constituyen un subconjunto de servicios, que a su vez representa las tres cuartas partes de la actividad económica. Cada vez más, los intangibles son un factor principal de la competitividad de las empresas con sede en Estados Unidos, del crecimiento económico y de las oportunidades de los trabajadores de ese país. Algunos intangibles, como la propiedad intelectual, se están titularizando, subastando y negociando. No hace mucho, pocos habrían previsto la existencia de estos “mercados de tecnología”. Sin embargo, a pesar de estos desarrollos, muchos de los activos intangibles no son reportados por las empresas, y en las cuentas nacionales son tratados como gastos y no como inversiones. Otro aspecto es que en la actualidad no existe una estrategia coordinada a nivel nacional para la promoción de inversiones en activos intangibles, aparte quizás de lo concerniente a la I&D. La investigación sobre el papel de las inversiones en I&D indica la importancia que este único tipo de intangible puede tener en términos de su impacto en la economía de la nación. El cambio de la medida actual del producto interno bruto (PIB), que considera la I&D como un gasto intermedio (similar a los salarios y los materiales del proceso), para que reclasifique estos gastos como inversión de las empresas (categoría que incluye activos tales como edificios, estructuras, equipos y herramientas), conduce a un aumento del 11% para el año 2002. Si esto es correcto, las inversiones en I&D han contribuido más al crecimiento del PIB en los últimos 50 años que las inversiones en activos tangibles. De acuerdo con los resultados preliminares, su contribución relativa va en aumento. La I&D representó el 4,5% del crecimiento del PIB entre 1959 y 2002 y un 6,7% para el período comprendido entre 1995 y 2002. (Trad. propia).

Para llegar a esta coyuntura de la historia, la humanidad debió pasar por varias etapas de explosión de descubrimientos e innovaciones, donde la constante era una progresiva valoración del conocimiento, que generaba una mayor productividad de la economía de los países líderes, lo cual a su vez los transformó en grandes exportadores, de manera que en muchos rubros pasaron a dominar el comercio mundial; así ocurrió con Gran Bretaña, Estados Unidos y Alemania. Hoy, en la segunda década del siglo XXI, otros actores han surgido en el escenario mundial, como es el caso de China, India y Brasil. Por otro lado, la aceleración del ciclo de producción, que va desde la concepción de la idea hasta la producción en masa más el incremento en la difusión de los conocimientos, ha conformado una nueva división internacional del trabajo donde países como Estados Unidos y Japón se han venido reservando las fases conceptual y de diseño de prototipos, que son las que exigen un mayor cúmulo de conocimientos, dejando a los países con mano de obra barata la fase de producción.

Para redondear esta introducción a la sociedad del conocimiento es necesario dar una definición de este concepto, que tomamos de DAHLMANN (2007), quien

reporta a su turno la definición de economía del conocimiento del Departamento de Industria y Comercio de la Gran Bretaña: “una economía del conocimiento es aquella en la que la generación y explotación del conocimiento ha llegado a desempeñar el papel predominante en la creación de riqueza. No se trata simplemente de impulsar las fronteras del conocimiento, sino también del uso más eficaz y la explotación de todo tipo de conocimientos en todas las formas de actividad económica”.

## 2. MÉTRICA PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

La medición de nuestra inteligencia, conocimientos, capacidad atlética o desempeño creativo tiene como consecuencia inmediata la ubicación de los resultados de la evaluación en una escala donde se visualiza su valor relativo, comparándonos con otros participantes. Si el objeto de la medición es el ingreso a la universidad, significará nuestra entrada o rechazo; si es la medición del nivel mínimo de preparación para un evento deportivo o creativo, igualmente representará un hito en nuestras carreras. Cuando se conoce el resultado de esa evaluación, la cual puede ser adversa, es preciso tener la madurez de reflexionar, introducir los correctivos necesarios y perseverar.

El diagnóstico o la evaluación de países y regiones es una disciplina muy compleja que solo puede ser emprendida por instituciones con equipos multidisciplinarios y un apoyo financiero no comprometido. Los estudios elaborados por dichas instituciones son objeto de detallado análisis por parte de los planificadores oficiales, los organismos multilaterales, los inversionistas privados, la banca, las universidades y todas aquellas entidades interesadas en los múltiples aspectos del desarrollo. En pocas palabras, dichos estudios están sobre las mesas de los directorios de las organizaciones cuyas decisiones afectan al mundo.

Es importante que los planificadores, investigadores y autoridades que se adentran en este tema conozcan los recursos que ofrecen los organismos multilaterales en cuanto a la medición y ponderación de los factores que conforman la infraestructura de investigación y desarrollo, ciencia y tecnología, ingeniería, educación e innovación de cada país, es decir, los pilares de la sociedad del conocimiento.

Todos los rankings e indicadores presentados en este ensayo están disponibles sin costo alguno, tanto los de los organismos multilaterales como los de aquellas entidades sin fines de lucro que anualmente publican el resultado de su esfuerzo.

### 2.1. BANCO MUNDIAL

#### *2.1.1. Knowledge for Development*

El Banco Mundial ofrece el programa “Knowledge for Development” que les permite a los países evaluar su nivel e infraestructura de conocimientos, la manera como se comparan con otros, y, por lo tanto, les permite corregir sus fallas y mejorar sus

fortalezas para poder competir en un mundo globalizado donde el conocimiento es la mayor riqueza. La metodología del Programa KAM (Knowledge Assessment Methodology) se sustenta sobre cuatro pilares:

Régimen económico e institucional	El régimen institucional y económico del país debe proporcionar incentivos para el uso eficiente de los conocimientos existentes y nuevos, como también para el florecimiento del espíritu empresarial.
Educación y destrezas	La población del país necesita recibir la educación y adquirir las habilidades que le permitan crear conocimientos y compartir y hacer buen de ellos.
Infraestructura de la información y comunicación	Una infraestructura de información dinámica es necesaria para facilitar la efectiva comunicación y la difusión y procesamiento de la información.
Sistema de innovación	El sistema de innovación del país, es decir las empresas, los centros de investigación, universidades, consultores y otras organizaciones, deben ser capaces de aprovechar las existencias mundiales de conocimiento, assimilarlas y adaptarlas a las necesidades locales, y a la creación de las nuevas tecnologías.

El más citado de los índices del Programa KAM es el Índice de Economía del Conocimiento (KEI, por sus siglas en inglés), que es una medida del nivel general de preparación de un país o región para enfrentar la economía del conocimiento. El KEI resume el desempeño de 12 variables seleccionadas asociadas a los cuatro pilares de la economía. El KEI se construye como el promedio simple de los valores normalizados de los indicadores, de 0 a 10. Una puntuación del KEI cerca de 10 implica un desarrollo bueno de los cuatro pilares de la economía del conocimiento en comparación con otros países, mientras que un puntaje cercano a 0 indica un desarrollo pobre.

Las mencionadas 12 variables son las siguientes.

Régimen económico e institucional	Educación y destrezas	Infraestructura de la información y comunicación.	Sistema de innovación.
Barreras arancelarias y no arancelarias.	Tasa de alfabetización de adultos.	Teléfonos por cada mil habitantes.	Ingresos de pago de regalías ( <i>royalties</i> ) por persona.
Marco regulatorio de la calidad.	Tasa de escolarización en educación secundaria.	Computadoras por cada mil habitantes.	Número de artículos técnicos publicados por millón de habitantes.
Estado de derecho.	Tasa de matrícula en educación terciaria.	Usuarios de Internet por cada mil habitantes.	Número de patentes concedidas por millón de habitantes.



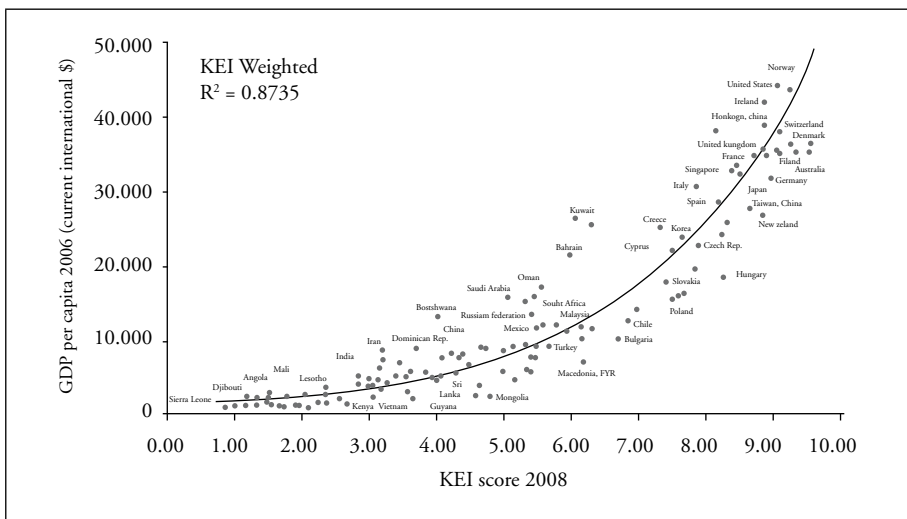
El KAM se alimenta y actualiza permanentemente con los datos de los organismos internacionales, universidades y fuentes de comprobada independencia. Es interactivo, permite la construcción y clasificación de grupos de países y la incorporación de las variables de nuestro interés. En una clasificación por regiones se obtiene el ranking por regiones que se ilustra a continuación.

		KEI
1	Europa Occidental	8.76
2	G7	8.72
3	Europa y Asia Central	6.45
4	Asia Oriental y Pacífico	6.41
5	Promedio todos los países	5.95
6	Oriente Medio y Norte de África	5.47
7	América Latina	5.21
8	África	2.71
9	Asia Sur	2.58

De la lectura de este ranking cabe resaltar que América Latina, con 5,21, está por debajo del promedio mundial (5,95) y muy lejos de Europa Occidental (8,76).

Un interesante resultado de los muchos que puede generar el programa es el gráfico siguiente, donde se cruzan los datos del KEI 2008 con el PIB per cápita de 2006, mostrando una distribución y ubicación de los países de gran valor para el diseño de medidas y la toma de decisiones por parte de las autoridades y los gobernantes.

THE KNOWLEDGE ECONOMY AND CURRET ECONOMIC PERFORMANCE



Fuente: “Measuring Knowledge in the World’s Economies”, World Bank Institute, p. 7.

Además del Programa KAM, el Banco Mundial ofrece dos herramientas que son un complemento de este, dado que cubren áreas que son de sumo interés para los inversionistas y planificadores: Doing Business y Governance Indicators.

### 2.1.2. *Doing Business*

El Proyecto “Doing Business” proporciona una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial y su puesta en práctica en 183 economías y ciudades. También analiza y compara las normas que regulan las actividades de las pequeñas y medianas empresas locales. Al recopilar y analizar detalladamente datos cuantitativos para comparar en el tiempo los marcos reguladores de distintas jurisdicciones, Doing Business estimula cierto tipo de competencia entre las economías analizadas. También ofrece índices ponderables para reformar, y constituye un recurso útil para todas las personas interesadas en el clima empresarial de cada país. La metodología comprende el análisis y evaluación de diez variables: Apertura de una empresa, Manejo de permisos de construcción, Registro de propiedades, Obtención de crédito, Protección de inversores, Pago de impuestos, Comercio transfronterizo, Cumplimiento de contratos, Cierre de una empresa, Empleo de trabajadores y Obtención de electricidad.

La ponderación de estas variables permite la elaboración de un ranking que ilustra sobre las facilidades y dificultades que afronta un emprendedor (local o extranjero) para establecer una empresa que cumpla con todos los requisitos legales.

Del sitio de Internet del proyecto se toma el siguiente texto:

A escala mundial, continúa siendo más fácil hacer negocios en las economías de ingreso alto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y más difícil en las de África al sur del Sahara y Asia meridional. No obstante, las economías en desarrollo se muestran cada vez más activas. El año pasado, el 66% de ellas reformaron sus sistemas de regulación de negocios, en comparación con el 34% registrado seis años antes.

### 3.1.3. *Indicadores de Gobernabilidad (Banco Mundial)*

Los investigadores confirman que la gobernabilidad desempeña una función crítica en los resultados del desarrollo y es uno de los factores clave que determina, cada vez más, si un país tiene o no la capacidad de usar sus propios recursos eficazmente para reducir la pobreza. La medición de la gobernabilidad ha sido tradicionalmente un desafío difícil de abordar, sin embargo, es un tema crítico para comprender su vinculación con el desarrollo y para permitir a los países monitorear su propio desempeño. La medición llevada a cabo por el Banco Mundial abarca casi 200 países y en ella se evalúan seis aspectos de la gobernabilidad desde 1996 hasta el presente. Los indicadores son actualizados continuamente y constituyen una

fuente única de valiosos puntos de referencia para los legisladores, los organismos del ejecutivo, la sociedad civil, los docentes e investigadores.

Con la creación de estos seis indicadores que miden la gobernabilidad y evalúan el desempeño del país en el tiempo (una iniciativa en marcha desde 1998), Daniel Kaufmann y Aart Kraay, del Banco Mundial, destruyeron el mito de que la gobernabilidad es muy difícil de definir o medir. Se trata de indicadores largamente esperados tanto por expertos como por autoridades a cargo de formular políticas para el desarrollo, al igual que por los académicos y la sociedad civil. Además, los datos constituyen una nueva herramienta para que los organismos del ejecutivo optimicen los resultados del desarrollo, a través de un mejor monitoreo del desempeño de la gobernabilidad.

Para crear estos indicadores, los autores dividieron el concepto de gobernabilidad en seis categorías que apuntan a capturar: la forma en la cual se elige, supervisa y reemplaza a un determinado gobierno; la capacidad del gobierno de formular e implementar políticas adecuadas, y el respeto de los ciudadanos y del Estado por las instituciones que los gobiernan. Los seis indicadores son:

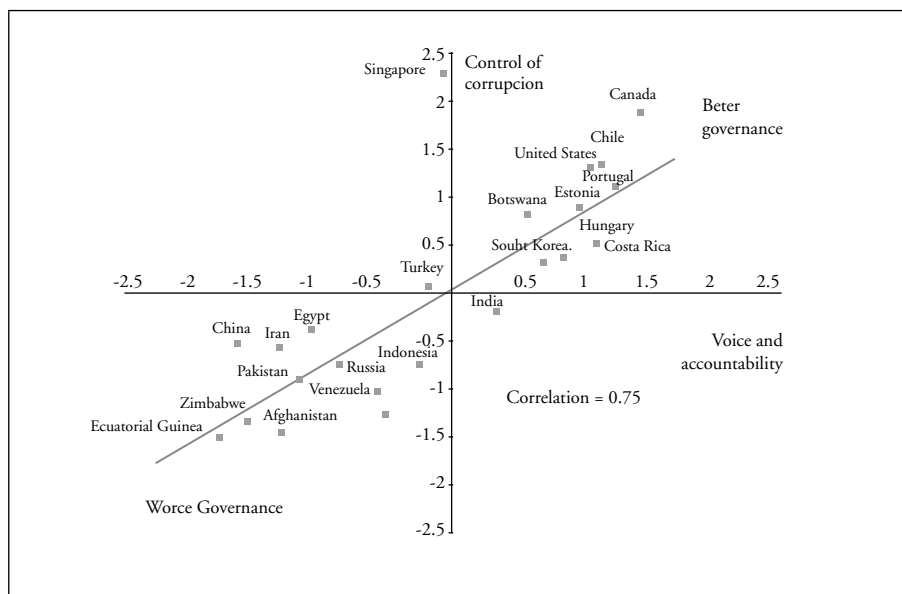
1. Voz y rendición de cuentas
2. Estabilidad política y ausencia de violencia
3. Eficacia gubernamental
4. Calidad del marco regulatorio
5. Estado de derecho
6. Control de la corrupción

La página web interactiva de los indicadores de gobernabilidad permite al usuario comparar el desempeño de un solo país a través de los seis indicadores, o comparar diferentes países en cualquiera de las seis medidas, además de obtener al momento el gráfico, cuadro o mapa de la gobernabilidad de su elección.

El crecimiento del ingreso por sí solo no garantiza un mejor estado de derecho ni más voz cívica, ni rendición de cuentas democrática. Más bien, es necesario emprender reformas constantes en materia de gobernabilidad, y son estas las que resultan en ingresos más altos.

En el gráfico que se presenta a continuación se aprecia que la responsabilidad democrática (*accountability*) va de la mano con los gobiernos democráticos. Queda claro, al analizar el gráfico, que en aquellos países donde se ejerce a plenitud la democracia es donde a su vez hay una mejor calificación de los seis indicadores que conforman la gobernabilidad de un país.

## THE KNOWLEDGE ECONOMY AND CURRET ECONOMIC PERFORMANCE



Fuente: "Worldwide Governance Indicators, 1996-2006 – A Decade of Measuring the Quality of Governance", p. 7.

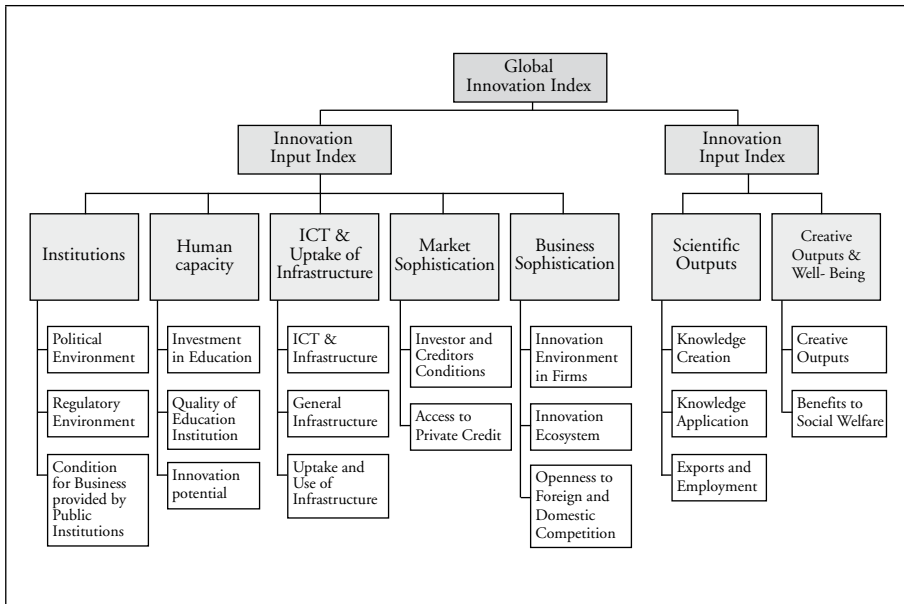
## 2.2. ÍNDICE GLOBAL DE INNOVACIÓN (GLOBAL INNOVATION INDEX - GII)

El GII es una iniciativa del INSEAD (escuela de negocios de Francia) conjuntamente con la OMPI y otras organizaciones, con el propósito de clasificar a los países que ofrezcan mejores condiciones para la innovación y la creatividad.

Este índice explora el poder de transformación de la innovación, identifica las condiciones y cualidades que permiten la innovación en el desarrollo y pone de relieve el papel que puede desempeñar la innovación en un país.

Estamos en un momento que ocurre cada 50 o 60 años en la historia, una especial circunstancia en el tiempo, tal como lo muestra la investigación de Carlota Pérez. Como consecuencia del aumento de la población y de la industrialización de muchos países que hasta hace poco estaban en la etapa agrícola, el planeta se está calentando y las ciudades están creciendo a una velocidad asombrosa, lo que conduce a una situación difícil para el ambiente y también para la prestación de servicios básicos como la salud, la educación y la seguridad pública. De otro lado, mientras que el mundo se conecta y hay cada vez más teléfonos celulares y computadores conectados a Internet, grandes segmentos de la comunidad mundial se mantienen completamente aislados del mundo del comercio, la comunicación y la información, factores que se han convertido en esenciales para el establecimiento de economías sanas donde las personas puedan prosperar.

El GII fue presentado en el año 2007 con el propósito de identificar indicadores y enfoques para captar mejor la riqueza de la innovación en la sociedad e ir más allá de las tradicionales medidas de innovación, como son el número de doctores, de investigaciones, de artículos producidos, de centros de investigación creados, de patentes concedidas y gasto en I&D. A continuación se ofrece un esquema de la metodología aplicada.



El resultado del modelo es entonces el GII, que se maneja con una escala de 1 a 100. En el cuadro siguiente se indican los veinte primeros lugares arrojados por la aplicación de dicho índice.

1	Suiza	63,82	11	Islandia	55,10
2	Suecia	62,12	12	Alemania	54,89
3	Singapur	59,64	13	Irlanda	54,10
4	Hong Kong	58,80	14	Israel	54,03
5	Finlandia	57,50	15	Nueva Zelandia	53,79
6	Dinamarca	56,96	16	Corea del Sur	53,68
7	Estados Unidos	56,57	17	Luxemburgo	52,65
8	Canadá	56,33	18	Noruega	52,60
9	Holanda	56,31	19	Austria	50,75
10	Gran Bretaña	55,96	20	Japón	50,32

Fuente: "The Global Innovation Index 2011 - Accelerating Growth and Development".

Chile es el primer país de América Latina en este ranking, en la posición 38 con 38,84 puntos. Otros países de la región son Brasil, 47° con 37,75 puntos, Colombia, 71° con 32,32, y Venezuela, 102° con 27,41. Siendo la innovación y la creatividad objeto principal de medición del GII, y a la luz de la muy modesta figuración de América Latina, estos resultados deberían incentivar la aplicación de medidas correctivas a la mayor brevedad.

### 2.3. PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT (PISA)

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) es una iniciativa de la Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), que tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos próximos a concluir la educación secundaria han adquirido el saber y las habilidades necesarias para su plena participación en la sociedad del conocimiento.

Las pruebas PISA son aplicadas cada tres años y examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave, estudiando igualmente una gama amplia de resultados educativos, entre los que se encuentran: la motivación de los alumnos por aprender, la percepción que estos tienen de sí mismos y sus estrategias de aprendizaje.

Más de un millón de alumnos han sido evaluados hasta ahora. Además de las pruebas que miden la competencia en lectura, matemáticas y ciencias, los estudiantes han llenado cuestionarios sobre ellos mismos. La cobertura geográfica de PISA 2009, la última evaluación realizada, fue muy amplia, abarcando 34 países miembros de la OECD y 41 países invitados.

Una herramienta de estas características permite a los planificadores y autoridades del área docente ubicar a su país dentro del ranking publicado por el Programa PISA y analizar y destacar las fallas de su sistema educativo, para sembrar conciencia en los más altos niveles de su estructura política y social sobre la vital importancia y urgencia de mejorar la calidad de la educación para poder participar en la exigente sociedad del conocimiento.

A continuación, el ranking de los diez primeros países, donde el promedio de los países OECD puede verse en la primera fila.

		Lectura	Matemáticas	Ciencias
	Promedio OECD	493	496	501
1	China - Shanghai	556	600	575
2	Corea del Sur	539	546	537
3	Finlandia	536	541	554
4	China - Hong Kong	533	555	549
5	Singapur	526	562	542
6	Canadá	524	527	529

7	Nueva Zelanda	521	519	532
8	Japón	520	529	539
9	Australia	515	514	527
10	Holanda	508	526	522

A continuación, el ranking de los países de América Latina, tanto invitados como miembros (Chile y México).

	Lectura	Matemáticas	Ciencias
Promedio OECD	493	496	501
Chile	449	421	447
Uruguay	426	427	427
México	425	419	416
Trinidad y Tobago	416	414	410
Colombia	413	381	402
Brasil	412	386	405
Argentina	398	388	401
Panamá	371	360	376
Perú	370	365	369

Estos resultados deben ser motivo de gran preocupación ya que, con la excepción de Chile, los países de la región están ubicados entre los veinte peor calificados. Por otro lado, respecto del promedio OECD, la puntuación promedio de los nueve países de la región en Lectura está 84 puntos por debajo; en Matemáticas, está 100 puntos por debajo, y en Ciencias lo está 95 puntos. No cabe duda de que en la región no se está preparando a la juventud para competir en el mundo globalizado que caracteriza al siglo XXI.

#### 2.4. RANKING DE UNIVERSIDADES

Para subir un escalón en el tema de la educación y complementar los resultados del Programa PISA, es necesario establecer una clasificación de la calidad de las universidades donde se forman los profesionales e investigadores que constituyen la red de recursos humanos que le permiten a una región o país integrarse en la sociedad del conocimiento. Su valor no reside solamente en los recursos que están formando, puesto que los modernos centros de educación superior también se caracterizan por formar parte del círculo virtuoso donde se trabajan en armonía con las corporaciones, el gobierno y las entidades de financiamiento.

Al analizar los dos rankings de mayor prestigio, como son el Shanghái Ranking y el Times Higher Education (cfr. [<http://www.shanghairanking.com/>] y [[www.timeshighereducation.com/](http://www.timeshighereducation.com/)]).

timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/]), resalta una alta concentración de centros de estudio en un puñado de países. En el caso del Shanghai Ranking, 272 universidades (54% de 500) están ubicadas en cinco países (Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania, Japón y Canadá), y en el caso del Times Higher Education, 134 universidades (67% de 200) también están ubicadas en cinco países.

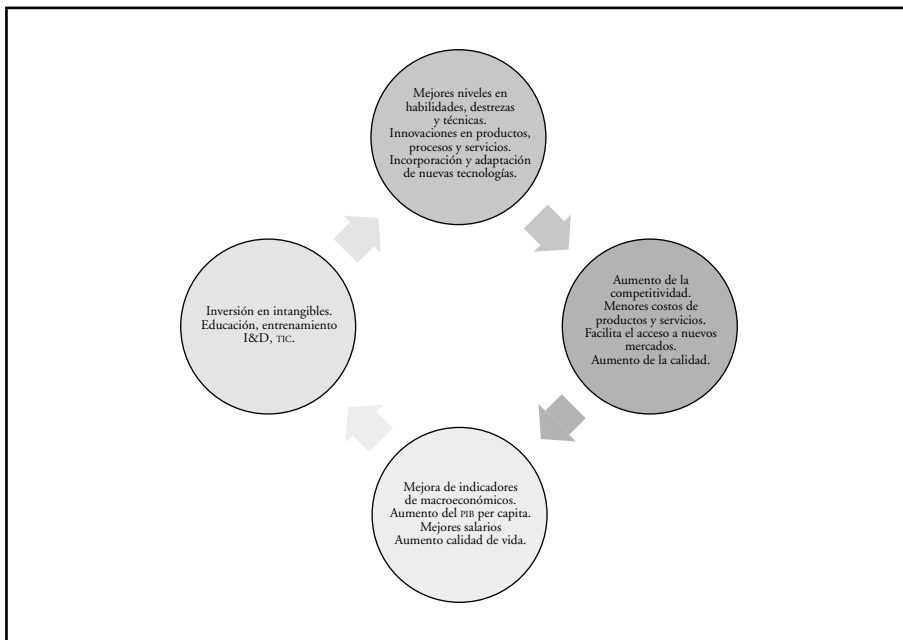
El punto de interés para las autoridades de América Latina es la escasa figuración de la región, donde solo asoma tímidamente Brasil con siete universidades entre las mejores 500 del Shangháí Ranking.

Ahora bien, existen otras organizaciones que elaboran trabajos similares con una mayor cobertura (cfr. [<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings>] y [[http://www.webometrics.info/index\\_es.html](http://www.webometrics.info/index_es.html)]).

En lo que sí se han obtenido buenos resultados en la región es en el aumento de la matrícula del nivel terciario o universitario, pues según el “Compendio Mundial de Educación” (UNESCO, 2009, p. 10) el número de estudiantes en América Latina y el Caribe aumentó diez veces desde 1970, a 17,8 millones en 2007. Pero vistos los rankings y la ausencia de América Latina en ellos, surgen las preguntas: ¿están formando nuestras universidades los recursos humanos necesarios para competir en la sociedad del conocimiento?, ¿son prioritarios en América Latina los recursos para la formación de ingenieros e investigadores en las áreas de biotecnología, robótica, nuevos materiales, nanotecnología, electrónica, energías renovables, almacenamiento de energía, tecnologías verdes y ciencias básicas?

En los puntos anteriores (B, C y D) se trató de medir la importancia de la educación a través de algunos indicadores, sin embargo, el tema es de tal importancia que se debe hacer énfasis mediante la descripción del círculo virtuoso de la sociedad del conocimiento, el cual se inicia con las inversiones en educación, I&D e infraestructura para las TIC. Este esfuerzo da lugar a mejoras en las destrezas, habilidades y técnicas, así como a una mejor preparación para la adaptación de tecnologías. A su vez, estas mejoras redundan en un aumento de la competitividad (menores costos de productos y servicios, y aumento de la calidad), lo cual facilita el acceso a nuevos mercados. Ello, a su turno, trae como consecuencia un progreso en los indicadores macroeconómicos y por lo tanto un incremento en la calidad de vida de la población. El círculo se repite con nuevas inversiones en educación e I&D para mantener una renovación permanente del conocimiento.





## 2.5. INFORME GLOBAL SOBRE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Desde hace diez años la escuela de negocios francesa INSEAD elabora, conjuntamente con el World Economic Forum (WEF), el Informe Global sobre la Tecnología de la Información, para diagnosticar el grado de avance de la sociedad como producto de la influencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales son causa de los incrementos en la productividad y la innovación, así como del notable avance en el nivel de vida a lo ancho de todo el orbe.

Si bien es cierto que los gobiernos desempeñan un liderazgo natural para potenciar la aplicación de las TIC, también se necesita la participación de todos los actores de la sociedad para profundizar y lograr una óptima disposición.

Países como Israel, Estonia, Corea y Singapur son casos exitosos de aplicación de las TIC debido al compromiso asumido por los sectores público y privado.

Dada la importancia de dichas tecnologías, el INSEAD y el WEF elaboraron una metodología que permite medir el grado de disposición, voluntad y preparación que tienen los países para aprovechar al máximo el potencial de las TIC tanto en el plano personal como en el educativo, empresarial y gubernamental.

La materialización de esta metodología es el Networked Readiness Index (NRI), el cual está conformado por tres subíndices (Ambiente, Disposición y Nivel de uso), en donde, a su vez, cada uno de ellos se desglosa en tres pilares que miden el grado de integración de cada país en la sociedad del conocimiento. A continuación los veinte primeros países del ranking NRI.

1	Suecia	5,60		11	Holanda	5,19
2	Singapur	5,59		12	Hong Kong	5,19
3	Finlandia	5,43		13	Alemania	5,14
4	Suiza	5,33		14	Luxemburgo	5,14
5	Estados Unidos	5,33		15	Gran Bretaña	5,12
6	Taiwán	5,30		16	Islandia	5,07
7	Dinamarca	5,29		17	Australia	5,06
8	Canadá	5,21		18	Nueva Zelanda	5,03
9	Noruega	5,21		19	Japón	4,95
10	Corea del Sur	5,19		20	Francia	4,92

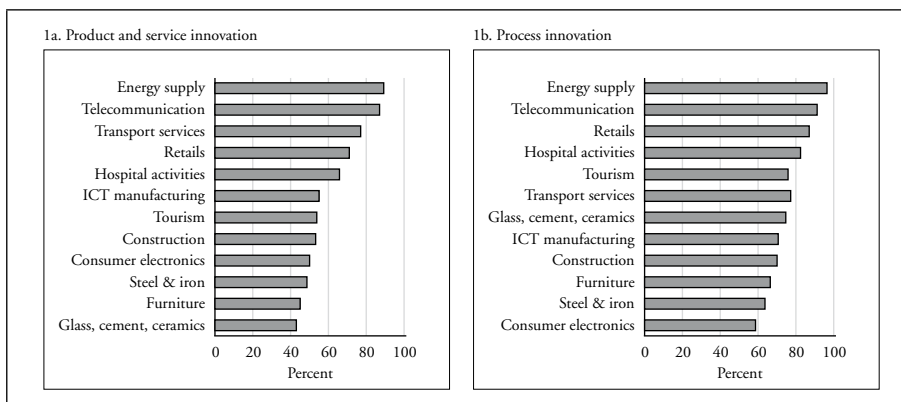
Luego, la clasificación de varios países de América Latina.

	País	Puntos		País	Puntos		País	Puntos
39	Chile	4,28	60	Panamá	3,89	119	Venezuela	3,16
45	Uruguay	4,06	63	Trinidad y Tobago	3,83	127	Paraguay	3,00
46	Costa Rica	4,05	78	México	3,69	128	Nicaragua	2,99
56	Brasil	3,90	89	Perú	3,54	135	Bolivia	2,89
58	Colombia	3,89	108	Ecuador	3,28			

Por tratarse de un índice que mide el grado de penetración y difusión del uso de tecnologías tan importantes como la banda ancha de Internet y la telefonía móvil, y su repercusión en la educación, el comercio y los negocios en general, debe llamar la atención de las autoridades y planificadores la posición de su país en el NRI, que tiene una cobertura de 138 países con una puntuación promedio de 3,90.

La gráfica siguiente evidencia el papel de las TIC en el proceso de innovación de diferentes tipos de industrias, de acuerdo a una encuesta efectuada por los investigadores de Booz & Company.

FIGURA 1. THE ROLE OF ICT IN INNOVATION BY INDUSTRY, 2006-09



Fuente: "Global Information Technology Report 2010-2011", p. 48.

La mejor lectura de la gráfica anterior es observar cómo los diferentes sectores de la economía mejoran su capacidad de innovación al aplicar las TIC, es decir, cómo se obtienen resultados que significan nuevos conocimientos que a su vez incrementan la productividad de la empresa. Adicionalmente, las TIC permiten: gestionar los recursos de manera más eficiente, lograr el acceso a la información necesaria para una mejor toma de decisiones empresariales, así como reducir los costos de las transacciones y aumentar la capacidad de llevar sus productos y servicios a los clientes. Para tal fin, lo que se necesita de parte del sector gobierno para promover el más amplio uso de las TIC es el establecimiento de medidas y políticas claras que faciliten la creación del entorno propicio para el desarrollo de las TIC. De modo más específico, dicho entorno debe ofrecer la adecuada infraestructura, la formación y dotación de recursos humanos y el marco normativo que respalde la inversión y adopción de las TIC por parte del sector privado, educativo y gubernamental.

Para destacar el tema de las TIC, precisar su creciente importancia en la sociedad del conocimiento y entender la magnitud del fenómeno que estamos viviendo cabe recordar los siguientes datos: “Había 100 millones de computadoras personales en 1990 y 1.400 millones en el año 2010. El número de usuarios de teléfonos móviles aumentó de 10 millones a más de 5.000 millones en el mismo período. Los usuarios de Internet aumentaron de 3 millones a 2.000 millones” (“Global Information Technology Report 2010-2011”, p. 48).

Como refuerzo al párrafo anterior se toman unas cifras del “Information Economy Report 2011” (UNCTAD) que muestran el grado de difusión de las TIC, sus múltiples usos y el vigor en las inversiones:

- De acuerdo a un estudio del año 2006, en 14 países africanos más del 80% de las pequeñas y medianas empresas utilizaba el celular en su gestión diaria (p. 20).

- El número de SMS (*short message service*) en todo el mundo se triplicó entre 2007 y 2010. Este servicio es usado extensamente en los países menos desarrollados por su bajo costo (p. 20).

- Los servicios de transferencia de dinero (*mobile money*) son ampliamente utilizados por las pequeñas y medianas empresas de todo el mundo. El costo de sus servicios es entre un 20% y un 30% inferior al de la banca tradicional (p. 21).

- Los precios del servicio de banda ancha muestran una clara tendencia a la baja, tal como lo señala el índice de precios del período 2008-2010 con una caída entre el 79% y el 165% debido a la competencia entre las operadoras para entrar en los sectores de bajos ingresos (p. 37).

- Las telecomunicaciones es uno de los sectores de la economía que ha mostrado una tasa de crecimiento positiva a lo largo del tiempo y a lo ancho del mundo. Las cifras del siguiente cuadro así lo confirman (p. 49).

TABLE III.2 GLOBAL TELECOMMUNICATIONS SERVICES MARKET,  
2006-2010 (BILLIONS OF DOLLARS)

	2006	2007	2008	2009	2010
Fixed telephone	403.7	392.1	375.3	348.6	326.0
Mobile services	604.7	670.9	714.3	738.7	775.8
Data and internet	214.2	232.4	250.7	262.8	279.6
Total	1222.7	1295.3	1340.3	1350.2	1381.3
Annual growth rate	5.5%	5.9%	3.5%	0.7%	2.3%

Para recapitular sobre la importancia de las TIC, dichas tecnologías son el rasgo más característico de la sociedad del conocimiento, por lo que medir su crecimiento significa introducir un indicador relevante para la medición que nos hemos propuesto.

## 2.6. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (OMPI)

La OMPI es un organismo especializado de las Naciones Unidas. Su objetivo es desarrollar un sistema de propiedad intelectual internacional, que sea equilibrado y accesible y que recompense la creatividad, estimule la innovación y contribuya al desarrollo económico, salvaguardando a la vez el interés público. Entre sus numerosas publicaciones hemos tomado “WIPO IP Facts and Figures 2011” por presentar una buena síntesis de la situación de los cuatro tipos de propiedad intelectual: patentes, modelos de utilidad, marcas y diseño industrial.

A continuación se reproduce el cuadro relativo a las tendencias de estos cuatro tipos en el período 2005-2009.

IP Application	Year of Application						Growth (%) 2005-09	Growth (%) 2008-09
	2005	2006	2007	2008	2009			
Trademarks	3,044,000	3,263,000	3,344,000	3,308,000	3,209,000	1.3	-3.0	
Patents	1,692,000	1,789,000	1,860,000	1,908,000	1,849,000	2.2	-3.1	
Industrial Designs	492,000	539,000	621,000	656,000	702,000	9.3	7.0	
Utility Model	244,000	266,000	272,000	313,000	399,000	13.1	27.5	

Fuente: “WIPO IP Facts and Figures 2011”, p. 7.

Como se puede apreciar y a pesar de la reciente crisis financiera global (aún vigente), se mantiene el nivel histórico, con una modesta caída en el subperíodo 2008-2009. Estas cifras abarcan la totalidad de los 184 países miembros de la organización.

Para dar una visión más particular, a continuación se ofrece el desglose de las veinte primeras oficinas de patentes del mundo, más específicamente las cifras relativas a patentes y modelos de utilidad.

IP Office	Year of Application						
	2005	2006	2007	2008	2009	Growth (%) 2005-09	Growth (%) 2008-09
United States of America	390.733	425,966	456,154	456,321	456.106	3.9	0.0
Japan	427,078	408,674	396,291	391,002	348,596	-4.9	-10.8
China	173.327	210,501	245,161	289,838	314,604	16.1	8.5
Republic of Korea	160,921	166,189	172,469	170,632	163,523	0.4	-4.2
European patent office	128,713	135,231	140,763	146,150	134,580	1.1	-7.9
Germany	60,222	60,585	60,992	62,417	59,583	-0.3	-4.5
Russian Federation.	32,253	37,691	39,439	41,849	38,564	4.6	-7.8
Canada	39,888	42,038	40,131	42,089	37,477	-1.5	-11.0
India	24,382	28,928	35,218	36,812	34,287	8.9	-6.9
Australia	23,857	26,003	26,840	26,346	23,681	-0.2	-10.1
United kingdom	27,988	25,745	24,999	23,379	22,465	-5.3	-3.9
Brazil	20,005	24,074	21,825	22,917	21,944	2.3	-4.2
France	17,275	17,249	17,109	16,705	16,104	-1.7	-3.6
Mexico	14,475	15,505	16,599	16,581	14,281	-0.3	-13.9
Hong Kong (SAR), China	11,763	13,790	13,766	13,662	11,857	0.2	-13.2
Italy	--	--	10,125	9,449	9,717	--	2.8
Singapore	8,605	9,163	9,951	9,692	8,736	0.4	-9.9
Democratic people's Republic of Korea.	5,927	6,406	6,922	--	8,011	7.8	--
Israel	5,124	7,496	8,009	7,742	6,774	7.2	-12.5
South Africa	7,004	7,605	8,317	7,941	6,735	-1.0	-15.2

Fuente: "WIPO IP Facts and Figures 2011", p. 12.

Del análisis del cuadro anterior cabe señalar lo siguiente:

– Tomando como referencia el año 2009, el total de solicitudes de patentes y modelos es de 1.737.265 pero las primeras cinco oficinas representan el 82% de las solicitudes, lo cual significa una alta concentración del conocimiento.

– China, India, República de Corea e Israel son los países que presentan una mayor tasa de crecimiento. Por otro lado, es notable la baja en la tasa de Japón.

– Brasil y México son los únicos representantes de la región, con solo el 2% de las solicitudes.

– En la mayoría de los países se observó una caída en el subperíodo 2008-2009.

Sin embargo, al recordar estadísticas de las décadas anteriores es de observar

una transición hacia la multipolaridad. De acuerdo con el “UNESCO Science Report 2010” (Foreword, p. XVII):

La distribución de la investigación y desarrollo entre el Norte y el Sur ha cambiado con la aparición de nuevos actores en la economía global. El mundo bipolar en el que la ciencia y la tecnología eran dominados por la tríada formada por la Unión Europea, Japón y Estados Unidos poco a poco ha venido dando paso a un mundo multipolar, con un aumento del número de centros de investigación públicos y privados distribuidos de Norte a Sur. Los primeros y más recientes recién llegados a la arena de la ciencia y tecnología son Corea del Sur, Brasil, China e India, que están creando un ambiente más competitivo en el ambiente mundial, desarrollando sus capacidades en las esferas industrial, científica y tecnológica. Una de las consecuencias relevantes es la mayor competencia entre los países para atraer a personal científico extranjero, así como el estímulo para el regreso de sus mejores investigadores y personal graduados en el exterior. (Trad. propia).

Lo que señala el informe de la UNESCO es el surgimiento de un grupo de países que ha entendido a cabalidad que se está ante el inicio de la sociedad del conocimiento, y que por ello se están abriendo camino reforzados tanto por sus mercados internos como por la toma de conciencia sobre el tema educativo, que es la raíz para depender menos de la ciencia y tecnología de aquellos países que hasta el presente han ostentado una posición dominante.

Los derechos de autor son de vital importancia en la gestión del conocimiento, en especial dadas las múltiples manifestaciones de la educación virtual y de la industria del entretenimiento, las cuales deben ser legalmente protegidas con el propósito de incentivar la creatividad en tan importantes sectores de la sociedad del conocimiento.

El gran reto de los derechos de autor en la sociedad del conocimiento es adaptar su andamiaje jurídico a la dinámica de esta, donde a diario surgen diferentes modalidades de comunicación o manifestaciones artísticas (p. ej., libros, videos y música de distribución gratuita) que fluyen libremente en Internet, cuya naturaleza es muy diferente de las obras que se publicaban en Inglaterra en 1710 cuando se promulgó el Estatuto de la Reina Ana.

La tecnología digital facilita al extremo la reproducción ilegal de libros, música, películas, videos, fotos y juegos audiovisuales. Esta situación afecta a creadores y artistas que ven mermados sus ingresos por la acción de delincuentes a lo largo y ancho de todo el globo. No obstante, Internet ha permitido acercar los autores a sus lectores u oyentes, esa es una realidad de todos los días y es el meollo del reto que se nos presenta en el inicio del siglo XXI.

## 2.7. ECONOMIC COMPLEXITY INDEX

En octubre de 2011 la Universidad de Harvard publicó “The Atlas of Economic Complexity” (HAUSMANN, HIDALGO et al.), producto del trabajo de un equipo durante cinco años. Dicho estudio presenta aspectos de sumo interés para el tema que nos ocupa, ya que mide la cantidad de conocimiento productivo de cada país.

Los autores desarrollan una reinterpretación de la división del trabajo, bajo la cual se explica el acceso a una gran cantidad de conocimientos que el grueso de la población no domina. Tal es el caso del saber de dentistas, plomeros y mecánicos de automóvil, por citar algunos ejemplos. Tenemos acceso a su conocimiento, gracias a la división del trabajo, sin dominar esas especialidades. El secreto de la modernidad es que colectivamente usamos grandes volúmenes de conocimientos, mientras cada uno de nosotros solo tiene o domina una pequeña fracción. Es decir, la sociedad funciona porque sus miembros forman redes que les permiten especializarse y compartir sus conocimientos con otros. La Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos distingue 840 tipos diferentes de ocupaciones. La única manera de que la sociedad pueda mantener todo el conocimiento contenido en tan inmenso abanico de especialidades y oficios es distribuir pequeñas piezas del mismo entre los individuos. La complejidad de una economía se relaciona con la multiplicidad de conocimientos útiles arraigados o implícitos en ella. En consecuencia, la complejidad de una economía se manifiesta en la composición de la gama de productos que el país fabrica y exporta. Los países con economías complejas son aquellos que pueden tejer grandes volúmenes de conocimientos, conjuntamente con grandes redes de personas, y generar una canasta de variados productos con una alta densidad de conocimientos.

Por otro lado, señalan los autores que el conocimiento es costoso de adquirir y de transferir, y está dividido en partes llamadas capacidades. Para un país que no las posee es muy difícil fabricar los productos que exigen dichas capacidades, y formar estas capacidades en un ambiente que no la demanda se hace extremadamente difícil. Es el clásico dilema del huevo y la gallina. Por ello lo más aconsejable para un país que quiera entrar en una nueva línea de productos es hacer uso de las capacidades de las cuales ya dispone, es decir, ir diversificando la producción pasando de una familia de productos a otra que requiera capacidades similares, e incorporar de manera progresiva las nuevas capacidades que demanda la más reciente iniciativa. Este es el concepto de similaridad, de acuerdo con el cual es alta la probabilidad de que un país que exporte camisas también exporte blusas, y es baja la de que exporte también motores de combustión.

Este Atlas se basa en datos de comercio internacional. La razón de esta elección es que dichos datos son los únicos disponibles y actualizados con un rico detalle de información cruzada que vincula a los países con los productos que producen bajo una clasificación estandarizada. Como tal, ofrece grandes ventajas, pero también limitaciones. En primer lugar, incluye datos sobre las exportaciones,

no sobre la producción, cuando lo cierto es que los países pueden ser capaces de fabricar productos que luego no exportan, hecho que sugiere que no son muy competitivos en ese ramo. Otro aspecto a considerar es la escala de complejidad de los productos. La diferencia entre dichos productos puede ser muy grande. Los productos más complejos son los productos químicos y la maquinaria sofisticada, que tienden a surgir de las organizaciones con un gran número de individuos de alta calificación. En el otro extremo están los productos menos complejos, donde destacan los minerales en bruto y los productos agrícolas.

La complejidad económica de un país está íntimamente ligada a la complejidad de los productos que exporta. El ECI abarca 128 países en donde quedan fuera aquellos con menos de 1.200.000 habitantes y los que tienen un volumen de comercio internacional menor de US\$1.000 millones. Los países que encabezan el ECI son Japón y Alemania. A continuación, el ranking de los veinte primeros países.

	País	ECI 2008		País	ECI 2008	
1	Japón	2,316		11	Francia	1,473
2	Alemania	1,985		12	Corea	1,469
3	Suiza	1,935		13	EE.UU.	1,447
4	Suecia	1,859		14	Hungría	1,430
5	Australia	1,807		15	Eslovaquia	1,379
6	Finlandia.	1,715		16	Italia	1,308
7	Singapur	1,6391		17	Dinamarca	1,267
8	República Checa	1,628		18	Irlanda	1,231
9	Gran Bretaña	1,558		19	Israel	1,164
10	Eslovenia	1,523		20	México	1,145

Con excepción de México, la puntuación para América Latina es preocupante: Costa Rica: 0,278, Brasil: 0,244, Colombia: 0,200, Uruguay: 0,109, Argentina: 0,106, Chile: -0,312, Perú: -0,576, Venezuela: -1,109. La razón de tan baja puntuación es que en sus respectivas canastas de exportación el peso de las materias primas y los productos agrícolas es muy elevado.

## 2.8. OTROS INDICADORES PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Quedan por mencionar valiosas instituciones que elaboran rankings que directa o indirectamente miden el grado de desarrollo de los países del mundo, en algunos casos bajo una óptica global y en otros en un área especializada, pero vital a la hora de decidir dónde invertir o dónde vender o comprar.

Los inversionistas de un mundo convulsionado, como el que vivimos, tienen que analizar y sopesar innumerables variables para tomar la decisión de colocar sus recursos. Por eso acuden a todas las fuentes antes mencionadas, sin dejar de consultar las que enumeramos a continuación.



### 2.8.1. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Este programa elabora el Índice de Desarrollo Humano (IDH). La premisa básica del IDH, considerada radical en su época, era simple y atractiva: el desarrollo de un país debía medirse no solo a través del ingreso nacional (PIB y PIB per cápita) sino también según la esperanza de vida y la alfabetización. Desde el inicio, hace más de veinte años, la tesis central del Informe ha sido: “La verdadera riqueza de una nación está en su gente”, afirmación que ha venido siendo soportada y ulteriormente justificada por las comunidades de investigadores del capital intelectual, y cuya esencia es que el volumen y calidad del conocimiento de una organización o país es lo que le permite mejorar su productividad y ser más competitivo en el actual mercado globalizado.

La amplitud y sencillez del IDH puede observarse en la síntesis de la metodología que se sustenta sobre los siguientes pilares:

- Esperanza de vida al nacer
- Años promedio de instrucción
- Años esperados de instrucción
- Ingreso nacional bruto per cápita

Los resultados del IDH son de sumo interés para medir la situación de cada país, pero tan importante como estos es la tendencia que observamos a lo largo de los años. En el siguiente cuadro se muestra la tendencia a lo largo del período 1980-2010, para un grupo de países de América Latina.

País	IDH		Incremento
	1980	2010	
Argentina	0,656	0,775	0,119
Brasil	N.D.	0,699	N.D.
Chile	0,607	0,783	0,176
Colombia	0,537	0,689	0,152
México	0,581	0,750	0,169
Perú	0,560	0,723	0,163
Venezuela	0,611	0,696	0,085

El promedio de los diez países con mejor calificación en el IDH 2010 es de 0,901. La comparación define la magnitud del esfuerzo que deben realizar los países de la región para encontrar la puerta de entrada a la sociedad del conocimiento.

### 2.8.2. International Communication Union (ITU)

Esta organización publica anualmente un informe sobre el avance de las TIC en todos los países del mundo. En el año 2011 el título de dicho informe fue “Measuring the Information Society 2011”, y en él se deja constancia del explosivo desarrollo de las TIC y de cómo están modelando nuevos estilos de vida y de negocios.

Desde 2008 esta organización elabora el ICT Development Index (IDI), integrado por once indicadores agrupados en tres subconjuntos:

- Acceso a las TIC (40%):
  - Líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes
  - Suscripciones a telefonía celular por cada 100 habitantes
  - Banda ancha internacional (bits/seg)
  - Porcentaje de hogares con computador
  - Porcentaje de hogares con acceso a Internet
- Uso de las TIC (40%):
  - Porcentaje de personas que usan Internet
  - Suscripciones fijas de banda ancha por cada 100 habitantes
  - Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 habitantes
- Destrezas para las TIC (20%):
  - Tasa de alfabetismo en adultos
  - Tasa de matrícula en educación secundaria
  - Tasa de matrícula en educación universitaria

Dada la importancia de las TIC en la sociedad del conocimiento, insistimos con otra medida diferente al Networked Readiness Index (NRI), ya mencionado, con el objeto de obtener una segunda opinión respecto a la difusión y uso de estas herramientas vitales para transitar por dicha sociedad.

### *2.8.3. European Commission – EU Industrial R&D Investment Scoreboard*

El “Scoreboard” presenta información sobre las primeras 1.400 empresas en todo el mundo clasificadas por sus inversiones en investigación y desarrollo (I&D), donde el monto mínimo por este concepto debe ser de €28 millones.

Contiene los datos más actualizados y disponibles, es decir los correspondientes al año 2009. Hay 400 empresas con sede en la Unión Europea y 1.000 empresas radicadas en el resto del mundo, seleccionadas de una base de datos de 2.000 empresas. El Scoreboard se publica anualmente y contiene información de gran interés para los planificadores y el público en general sobre las tendencias de la I&D en el mundo. Como una prueba contundente de la concentración del conocimiento, el Scoreboard indica que las cien primeras empresas reúnen el 58% del gran total de los recursos destinados a I&D.

### *2.8.4. National Science Board – Science and Engineering Indicators*

A pesar de la muy comentada decadencia de Estados Unidos este país sigue manteniendo el liderazgo en muchos campos del saber científico y tecnológico. Por lo tanto esta prestigiosa publicación bienal es de obligatoria consulta para todo aquel que quiera tener el pulso de las principales tendencias que impulsan a la sociedad del conocimiento.

### 2.8.5. Entidades y fundaciones del sector privado

Existe un conjunto de notorias instituciones del sector privado que periódicamente publican indicadores y rankings, que si bien no intentan medir aspectos específicos de la sociedad del conocimiento, sí entran a medir las variables del entorno social, político y económico de los países, que sin lugar a dudas complementan la visión que es dado obtener de los indicadores más especializados.

#### 2.8.5.1. *World Economic Forum*

Esta organización publica anualmente “The Global Competitiveness Report”, el cual incluye el “Global Competitiveness Index” (GCI) que en su última versión cubre 142 economías y/o países analizados a la luz de más de cien variables agrupadas en doce pilares. El GCI fue lanzado en el año 2005 y clasifica a los países en una escala de 1 a 7 de acuerdo a su nivel de competitividad.

#### 2.8.5.2. *The Heritage Foundation - Index of Economic Freedom*

Durante más de una década, The Wall Street Journal y The Heritage Foundation (*think tank* de Washington) han intentado seguir la evolución de la libertad económica en todo el mundo elaborando anualmente el Índice de la Libertad Económica (ILE), en donde el fundamento de dicho índice es la comprobada relación entre la libertad económica y los valores sociales y económicos, tales como el ingreso per cápita, la tasa de crecimiento económico, la de desarrollo humano, la solidez de la democracia, la reducción de la pobreza y la protección del medio ambiente. El ILE está constituido por diez componentes. Se utiliza una escala de 0 a 100, donde 100 representa el máximo de libertad. Las diez puntuaciones de los componentes se promedian para dar una puntuación global del ILE de cada país. Los diez componentes de libertad económica son los siguientes: Libertad comercial, Libertad de comercio internacional, Libertad fiscal, Gasto público, Libertad monetaria, Libertad de inversión, Libertad financiera, Derechos de propiedad, Lucha contra la corrupción y Libertad de trabajo.

#### 2.8.5.3. *Transparency International*

Esta organización no gubernamental fue fundada en 1993 con el único propósito de luchar contra la corrupción. Tiene su sede en Berlín y para el año 2011 tenía representaciones (capítulos) en más de 90 países. Anualmente elabora el “Corruption Perception Index”, que en la versión 2010 cubre 178 países. Otra interesante iniciativa que lleva a cabo es “Global Corruption Barometer”, una encuesta que en el año 2010 abarcó 91.500 personas en 86 países, concluyendo que 6 de cada 10 personas considera que la corrupción se ha incrementado en los tres últimos años, y 1 de cada 4 acepta haber pagado sobornos en el último año. Sin duda

entonces, se trata de un mal generalizado contra el que hay que emplear todos los recursos disponibles.

#### 2.8.5.4. *Booz&Co*

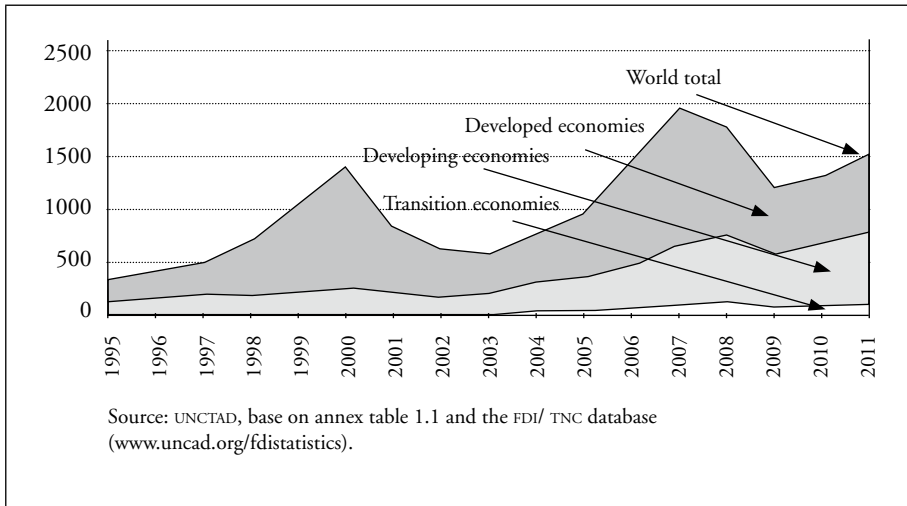
Esta empresa consultora ha venido publicando los cinco últimos años la serie “The Global Innovation 1.000”. En nuestro criterio viene a ser un excelente indicador de la concentración del conocimiento, dado que clasifica las primeras mil empresas públicas (que cotizan en Bolsa) del mundo según la magnitud de sus inversiones en I&D. El monto total de inversiones realizadas en el mundo por ese concepto, en el año 2008, fue de US\$1.055.000 millones. De estos, las mil empresas invirtieron US\$532.000 millones, cifra que representa más del 50% del total. Luego las clasifica por su naturaleza y por regiones. También incluye la tasa de crecimiento de los países y la participación de sus gobiernos en los gastos de I&D.

#### 2.8.5.5. *Global Talent Index*

Este indicador es elaborado por Economist Intelligence Unit, y en su última edición de 2011 abarca 60 países de todas las regiones del mundo, entre ellos ocho de América Latina. El índice se elabora sobre la base de siete variables: demografía, educación obligatoria, educación universitaria, calidad de la fuerza laboral, marco regulatorio, grado de apertura y tendencias favorables para atraer talento. La puntuación promedio de los doce primeros países es 61,40 mientras el de América Latina es 39,30. Otro ranking, entonces, que señala las muchas tareas pendientes que tiene la región.

Las estadísticas de inversión extranjera directa (IED) permiten medir indirectamente la importancia de la transferencia de tecnología como canal de difusión de conocimientos entre empresas y países.

Los países en desarrollo cada día son más cuidadosos con los inversionistas respecto de los mecanismos de transferencia de tecnología, los cuales se materializan –entre otros canales– mediante la formación y el entrenamiento del personal local, con el objeto de que conozcan a fondo las técnicas que sustentan la producción o servicio que llega al país receptor. Dichas técnicas en numerosas ocasiones necesitan una adaptación al ambiente local, donde el conocimiento de los nativos se hace indispensable.



En el gráfico anterior se puede apreciar el crecimiento de la IED en los países en desarrollo (developing economies) a lo largo del período 1995 a 2011, significando casi la mitad del total mundial para el año 2011. Entre este grupo de países, China, India y Brasil, son los que captan los mayores montos en IED, debido a sus enormes mercados locales, su infraestructura de educación y la disponibilidad de recursos humanos.

Para lograr un crecimiento a largo plazo y mantener un acceso efectivo a las fuentes potenciales de tecnología, los países receptores deben implantar políticas transparentes en lo que concierne al tratamiento al capital extranjero y la protección a la propiedad intelectual, así como al establecimiento de la educación como una prioridad nacional, con el fin de estar preparados para facilitar la adaptación de tecnologías y para innovar de acuerdo a las necesidades del país.

En las dos últimas décadas y como un nicho especial dentro de la IED, se puede observar una tendencia por parte de las empresas transnacionales (ETN) a establecer centros de I&D en los países en desarrollo (en especial China e India), donde disponen de recursos humanos de alto nivel y salarios muy competitivos. Esta iniciativa de las ETN es un excelente mecanismo de transferencia de tecnología, que se produjo como resultado de las fuerzas de la globalización y de la apertura de los países receptores.

## CONCLUSIONES

Como señala T. FRIEDMAN (2006, p. 265), no se podría encontrar mejor metáfora de la capacidad actual del mundo para competir con Estados Unidos que el “sudor y lágrimas” del equipo olímpico de baloncesto de 2004. Integrado por astros de la National Basketball Association (NBA), el equipo consiguió, tras mucho esfuerzo,

una medalla de bronce. Hasta ese entonces, en toda la historia de las Olimpíadas modernas, el equipo de baloncesto norteamericano solo había perdido un partido.

La explicación es muy sencilla: hay una mayor velocidad en la divulgación del conocimiento. Hoy los entrenadores de otros países descargan de Internet los métodos de entrenamiento de Estados Unidos y contemplan los partidos de la NBA en su casa, para luego, en la cancha, repetir las jugadas más eficaces. Por otro lado, a la NBA están llegando los mejores de todo el mundo (jugadores procedentes de China, América Latina, Europa Oriental, entre otros lugares), donde pulen sus habilidades y después regresan a las Olimpíadas a jugar con sus respectivas selecciones en contra de Estados Unidos.

Este es un buen ejemplo de cómo a través de la educación y el entrenamiento se puede alcanzar el más alto nivel para competir con los mejores en el escenario global. Hay un consenso mundial en el sentido de que la selección olímpica de baloncesto de Estados Unidos es un equipo digno de ser estudiado para aprender sus técnicas. De acuerdo al ranking más actualizado, desde su estreno como deporte olímpico, en Berlín 1936, el baloncesto ha participado en 17 olimpíadas y Estados Unidos ha ganado 14 medallas de oro en dicho deporte.

Los rankings y las clasificaciones son una actividad inherente a la naturaleza humana, queremos saber quiénes son los mejores en nuestra profesión o deporte favorito, para observarlos, estudiarlos, aprender e innovar.

Tal como se señaló, la medición de nuestra inteligencia, conocimientos, capacidad atlética o desempeño creativo casi siempre tiene la consecuencia de incorporarnos al selecto grupo que continúa progresando o al de los rezagados. Situación esta última que debe llevar a redoblar esfuerzos, corregir rutinas, mejorar el ambiente, incrementar la disciplina, detectar los errores y observar a los líderes con el propósito de adaptar sus métodos e innovaciones.

Así como es un imperativo la observación y análisis de todos los rankings mencionados, también se recomienda considerar aquellos que miden aspectos negativos de la sociedad: tal es el caso del ranking de tasas de homicidios que proporciona "Global Study on Homicide" (UNODC, 2011, p. 21), según el cual, siendo el promedio mundial de 6,9 homicidios por cada 100.000 habitantes, en el caso del continente americano la tasa sube a 15,5. Ahora bien si nos focalizamos en Suramérica y el Caribe la tasa llega a 20, y alcanza el máximo en Centroamérica con 25 homicidios por cada 100.000 habitantes. Es este un indicador que llama a la reflexión y a la puesta en práctica de políticas que generen fuentes de trabajo, que es la gran arma contra la criminalidad.

Un caso digno de mención es el de Colombia, país que en el período 1995-2002 ocupó la primera posición del ranking (alrededor de 70 homicidios/100.000 hab.) y en donde la tasa ha bajado a menos de la mitad, debido a la implementación de políticas para incentivar con éxito, entre otras, la inversión extranjera y la elevación del nivel de vida de los colombianos.

Cuando se compara la tasa de homicidios con otros indicadores como el IDH se aprecia claramente la relación: a mayor IDH, menor es la tasa de homicidios (ibíd., p. 30). Este es un buen ejemplo de cómo se pueden cruzar los diferentes indicadores y cómo se complementan para dar una visión más amplia al investigador.

La estructura del mundo cambió con la globalización, que lanzó sus ondas de metamorfosis por todo el planeta, en donde la tecnología ha venido cambiando la vida cotidiana, modificando las corporaciones, las relaciones de comercio y la división internacional del trabajo. Todo esto a consecuencia de una explosión de conocimientos.

Algunos países, como China, Brasil e India, han sacado a millones de personas de la situación de pobreza. Entre 1990 y 2010, millones de asiáticos se incorporaron a la clase media y un importante número de latinoamericanos logró lo mismo. La sociedad del conocimiento avanza a paso firme pero de manera desigual, es decir, hay países con políticas claras y prioritarias para lograr una educación de calidad, con las TIC como la gran herramienta para el incremento de su productividad, pero hay muchos que van a la zaga o, peor aún, que ven aumentar la brecha que los separa de los países líderes en el conocimiento.

Es crucial y decisivo que las autoridades y los planificadores conozcan a fondo estos indicadores, pero también los deben analizar y divulgar los periodistas y dirigentes, para que el público en general conozca el nivel de vida de otros países, cómo viven y progresan otros pueblos, y cómo han logrado alcanzar ciertas metas mínimas, para exigir a sus gobernantes la puesta en marcha de medidas y políticas.

No todos los países y sociedades pueden ser grandes creadores, ya que el desarrollo asimétrico es una realidad de la vida. La mejor prueba de esta afirmación podrían ser los dos ranking de las universidades que hemos presentado, más el Scoreboard de la European Commission y el estudio "The Global Innovation 1.000", donde se evidencia la gran concentración del conocimiento que caracterizaba al mundo en el año 2010. Situación que solo sufrirá leves modificaciones en el corto plazo: en efecto, se trata de estructuras que no son fácilmente modificables debido a que ellas dependen de una variable fundamental como es la educación, cuya cosecha solo se recoge después de un proceso de refinamiento y maduración, que inevitablemente lleva su tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. Programa *Knowledge for Development*.  
 Banco Mundial. Proyecto *Doing Business*.  
 Banco Mundial. Indicadores de Gobernabilidad.  
 Booz&Co. "The Global Innovation 1000".  
 Cartwright, Frederick F. *Disease and History*, Barnes & Noble, 1972.  
 "Contribution to Corporate Value and Economic Growth: Summary of a Workshop", 2009.

- CORRADO, CAROL, HULTEN, CHARLES, & SICHEL, DANIEL. "Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework", Federal Reserve Board, Washington, 2004.
- DAHLMAN, CARL. "Challenges of the knowledge economy for education", World Bank, 2003.
- DAHLMAN, CARL. "The challenge of the knowledge economy for Latin America", *Journal GCG*, Georgetown University, 2007.
- Economist Intelligence Unit. "The Global Talent Index Report: The Outlook to 2015".
- European Commission. "EU Industrial R&D Investment Scoreboard - 2010".
- Friedman, Thomas. *La tierra es plana*, Martínez Roca, 2006.
- "Global Study on Homicide" (UNODC, 2011).
- Harvard University-Center for International Development. "The Atlas of Economic Complexity", Hausmann, Hidalgo et al., October 2011. [www.shanghai ranking.com]. [www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings].
- INSEAD-OMPI. "The Global Innovation Index 2011 - Accelerating Growth and Development".
- INSEAD-WEF. "The Global Information Technology Report 2010-2011".
- International Communication Union (ITU). "Measuring the Information Society 2011".
- NAKAMURA, LEONARD I. Federal Reserve Bank of Philadelphia, 2009. "Intangible Assets and National Income Accounting: Measuring a Scientific Revolution".
- National Academy of Sciences. "Intangible Assets: Measuring and Enhancing Their National Science Board. "Science and Engineering Indicators – 2010".
- OECD. *Programme for International Student Assessment (PISA - 2009)*.
- OMPI. "WIPO IP Facts and Figures 2011"
- Pérez, Carlota. "La otra globalización: los retos del colapso financiero", *Revista Latinoamericana de Economía*, N°157, 2009.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Índice de Desarrollo Humano (IDH).
- The Heritage Foundation. "Index of Economic Freedom - 2011".
- Transparency International. "Corruption Perception Index - 2010".
- UNCTAD - Information Economy Report 2011.
- UNESCO. "Science Report 2010".
- World Bank Institute. "Measuring Knowledge in the World's Economies".
- World Bank Institute. "Worldwide Governance Indicators, 1996-2006 – A Decade of Measuring the Quality of Governance".
- World Economic Forum. "The Global Competitiveness Report - 2011".