

---

---

# POTENCIAL INNOVADOR DE AMÉRICA LATINA

---

## AMÉRICA LATINA EN EL PROCESO MUNDIAL DE INNOVACIÓN\*

**Víctor L. Seménov**

*Ph.D. (Economía) ( v.semenov@ilaran.ru)*

Instituto de Latinoamérica de la Academia de Ciencias de Rusia (ILA ACR)  
B. Ordynka, 21/16, Moscú, 115035, Federación de Rusia

Recibido el 10 de mayo de 2016

**Resumen:** *En el artículo se evalúa el potencial innovador de los estados de América Latina y el Caribe por medio de la comparación de datos estadísticos en el contexto global. Se analizan los componentes del éxito de los países líderes en el desarrollo innovador de la región. Para facilitar el análisis comparativo, el autor presenta en forma de cuadros los ratings de los países según el número de patentes, nivel de la exportación de productos y servicios de alta tecnología. Se infiere que la brecha en el potencial innovador entre los estados de la OCDE y ALC se ha contraído. El autor demuestra la existencia de tres factores clave del progreso regional: adopción de las tecnologías avanzadas de los países desarrollados, acumulación de los propios recursos innovadores y el creciente apoyo de parte del Estado.*

**Palabras clave:** *innovaciones, apoyo estatal, tercerización, financiación, transferencia de tecnología*

---

\* Traducción del artículo publicado en la revista rusa *Латинская Америка* [Seménov V.L “Latin America in World innovative process” *Latinskaya Amerika*, 2016, no. 5, pp. 30-44 (In Russ.)].

Victor L. Seménov

## LATIN AMERICA IN WORLD INNOVATIVE PROCESS

**Victor L. Semenov**

*Ph.D. (Economics) (v.semenov@ilaran.ru)*

Institute of Latin American Studies, Russian Academy of Sciences (ILA RAS)  
B. Ordynka Str., 21/16, Moscow 115035, Russian Federation

Received on May 10, 2016

**Abstract.** *In article the assessment of innovative capacity of the states of LCA on the basis of comparison of statistical data in a global scale is made. The conclusion about reduction of a gap on innovative potential between the countries of OECD and LCA is drawn. The ratings of the countries according to the number of patents, export of high-tech products and services are presented in the charts to facilitate the comparative analysis. The components of success of the countries leaders of innovative development in the region are defined. The author comes to the conclusion about existence of three key factors of the regional progress. It is adaptation of advanced technologies of the developed countries, building of own innovative resources of the private companies and the growing support of the state.*

**Key words:** *innovative capacity, state support, patents, correlation, outsourcing, foreign financing, technology transfer*

## ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА В МИРОВОМ ИННОВАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

**Семёнов Виктор Леонидович**

*Канд. экон. наук, зав. лабораторией (v.semenov@ilaran.ru)*

Институт Латинской Америки РАН  
Российская Федерация, 115035, Москва, Б. Ордынка, 21/16

Статья получена 10 мая 2016 г.

**Аннотация:** *В статье дается оценка инновационного потенциала государств ЛКА на основе сопоставления статистических показателей в глобальном контексте. Анализируются составляющие успеха стран — лидеров инновационного развития в регионе. В виде таблиц, позволяющих сделать сравнительный анализ,*

*автор приводит рейтинг стран по числу патентов, по уровню экспорта высокотехнологичных товаров и услуг. Делается вывод о сокращении разрыва по инновационному потенциалу между государствами ОЭСР и ЛКА. Автор приходит к заключению о наличии трех ключевых факторов регионального прогресса: освоение передовых технологий развитых стран, наращивание собственных инновационных ресурсов и растущая поддержка государства.*

**Ключевые слова:** инновации, государственная поддержка, аутсорсинг, финансирование, трансферт технологии

Los fenómenos de la crisis en la economía mundial (cuya consecuencia fue la reducción de la demanda y de los precios de la materia prima), errores y fallas en la política económica de una serie de los grandes estados de América Latina y el Caribe (ALC), así como la incertidumbre relacionada con alza de las tasas de préstamos en los EE.UU., que viene esperándose desde hace tiempo, han condicionado la desaceleración sustancial de la dinámica económica de la región. La tasa de crecimiento promedio de su PIB en 2013-2015 llegó al 1,2%, quedando, según este índice, atrás de los países desarrollados: el 1,7% y encontrándose muy por debajo del nivel promedio de los países en desarrollo: el 4,5% [1].

En la situación dada, muchos estados apuestan por la innovación que es capaz de convertirse en una fuerza motriz del desarrollo económico. En algunos de estos países (Costa Rica y México), la relación entre el progreso en el desarrollo innovador y la aceleración del ritmo de crecimiento económico ya está confirmada por los expertos internacionales. En este aspecto, vale centrarse en tales cuestiones como la evaluación del nivel alcanzado por los países de ALC en el proceso global de innovaciones; los cambios de la posición de la región en este proceso registrado en las últimas décadas; los componentes del

éxito de los países líderes, así como los puntos débiles y las reservas disponibles del potencial tecnológico de los países de ALC.

Para solucionar las referidas cuestiones, se requiere una información estadística que refleje diversos aspectos de la actividad innovadora: recursos humanos y materiales usados en la ciencia, tecnología, investigación (I+D), su dinámica, la especialización de los estados en diferentes ámbitos de I+D, intensidad de I+D. Es indispensable contar con una evaluación cuantitativa (o calificativa) del nivel (por ejemplo: la región – los países en desarrollo – el mundo) y de los resultados alcanzados en el campo de la innovación. Además, se requiere determinar un grupo de estados que cuenten con los indicadores estadísticos disponibles acorde con las metas del estudio. La información más completa está presentada sobre Argentina, Brasil, México, Chile, Colombia y Costa Rica. El período de tiempo para las comparaciones abarca los años 1994-2011. En algunos casos se presentan ciertos datos sobre Rusia, China, EE.UU., Japón, Corea del Sur y algunos otros países, asimismo los indicadores promedios de los países de ALC y de los estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Actualmente, una serie de las organizaciones y entidades internacionales en algunos países desarrollados se dedican a la estadística y la evaluación del potencial innovador de diferentes países, sus materiales publicados cubren la mayoría de los estados del mundo. Este enfoque permite determinar de manera más apropiada el lugar que ocupan los países individuales de ALC y de la región en general en el proceso mundial innovador. Los estudios más notorios y actuales en este tema son: el trabajo publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en

2010 intitulado “IDB. Science, Technology, and Innovation in Latin America and Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators” y el informe conjunto de Johnson Cornell University (EE.UU.), escuela internacional de negocios INSEAD (Francia) y la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, (World Intellectual Property Organization, WIPO) denominado “The Global Innovation Index 2015. Effective Innovation Policies for Development”. Pero los datos, contenidos en estos documentos, no son suficientes para poder contestar de manera completa a las preguntas planteadas en el presente artículo ya que la primera investigación cubre el período hasta 2008 incluido y por eso es poco actual; y el segundo no permite efectuar análisis de un período largo por existir sólo en dos ediciones (la primera edición salió en 2011). Además las ediciones no son comparables según el número de los países, tampoco por los indicadores usados. Por lo tanto, en el presente artículo se usarán los datos basados en el análisis del sistema propio de indicadores, asimismo los datos y conclusiones de los dos estudios mencionados. La base de datos para la evaluación comparativa del potencial innovador de los países de la región consiste en tres grupos de indicadores:

**1. Recursos disponibles:**

- Gastos totales para I+D en dólares americanos en 2005 según la paridad del poder adquisitivo (PPA);
- Gastos para I+D en dólares americanos en 2005 (según PPA) en términos por un investigador, por un mil de empleados y un millón de población;
- Gastos para I+D en % del PIB;
- El número total de investigadores;
- Número de investigadores por un mil de empleados.

**2. Características estructurales de I+D:**

- Distribución de investigadores por grupos de ciencias;
- Distribución de las publicaciones científicas por ramas científicas;
- Papel del Estado, empresas privadas y fuentes externas en la financiación de I+D.

### **3. Intensidad y eficacia de I+D:**

- Número de patentes, otorgadas en 1997-2011, porcentaje de patentes obtenidas por residentes (según los indicadores de la RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología);
- Rating de los países (0-10) según número de patentes otorgadas por 100,000 habitantes en 1995-1998, 2005-2008 y en 2009-2011. (Según datos de la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU.)

En calidad del indicador principal de la evaluación del potencial innovador fue asumido el número de patentes otorgadas en términos por 100,000 habitantes del país. Esta selección se debe a varias razones, principalmente a que el número de patentes es un indicador agregado que depende tanto del volumen de los recursos materiales e intelectuales empleados, como de las características estructurales de I+D. Dicha circunstancia permite analizar los factores que habían influido en el resultado final. También es importante, que la estadística publicada por la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos, cubre la mayoría de los países del mundo, se destaca por su alta calidad, así como por el hecho de que ofrece una posibilidad de evaluar el potencial innovador de diversos países partiendo del indicador basado sobre un criterio unificado de registro de los derechos de propiedad intelectual. Siendo que se trata de las patentes ya obtenidas, mientras que, por ejemplo, en el citado Índice Global de Innovación-2015(IGI-2015) fue empleado el indicador del número de solicitudes para recibir

patentes.

Las estimaciones fueron realizadas sobre 161 países del mundo, además fueron determinados los índices medios para ALC y OCDE.

Los datos finales de 1995-1998 y 2005-2008 provienen de la citada investigación del BID, la cual se basó en los datos de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos. Los cálculos que comprenden el período de 2009-2011 fueron realizados en base de la estadística más reciente de la misma Oficina. Los países de ALC y los países de otras regiones están clasificados (cada grupo por separado) de acuerdo con su rating según el número promedio de patentes expedidas entre 2009-2011 en términos por 100 mil habitantes.

Los datos, presentados en la Gráfica 1 evidencian que en el período entre 1995 y 2011, los estados latinoamericanos lograron reducir la brecha con los países de la OCDE\* en su rating del número de patentes por 100 mil habitantes. Más aun, si el indicador promedio de los países de ALC creció desde 6,7 hasta 7,1, en los estados de la OCDE éste bajó desde 9,8 hasta 9,1. Uno de los factores del empeoramiento de la posición de los

---

\* Para los tres cálculos de rating realizados durante el período de referencia, fueron empleados los datos sobre 28 países de ALC y 27 estados de OCDE, coincidiendo la composición de los dos grupos de países. Para facilitar la comparación de los indicadores sobre 161 países del mundo, que corresponden a los tres períodos de tiempo, los datos de países citados en orden descendiente del número de patentes por 100,000 habitantes, fueron normalizados (10 –rating máximo, 0 – el mínimo) aplicando la fórmula  $R=10(1 - N^{BP}/N)$  donde R-rating del país;  $N^{BP}$  – número de países con indicador más alto de número de patentes por 100000 habitantes; N – número total de países. Los países con indicadores iguales de número de patentes por 100000 habitantes cuentan con el mismo rating.

países de la OCDE fue la reducción del rating de Irlanda y de los países de Europa del Sur.

La actividad innovadora de muchos estados de ALC resultó por debajo del nivel esperado, lo que evidencia la existencia de posibilidades no descubiertas y no aprovechadas de la región. En el siglo XXI, los ratings de los tres países latinoamericanos más grandes: Brasil, México y Argentina, cayeron notoriamente por debajo del indicador promedio de ALC, mientras que los países relativamente pequeños: Costa Rica, Chile, Trinidad y Tobago ocuparon puestos más altos\*.

El promedio de rating de los estados de ALC del período 2009-2011 está en una correlación bastante estrecha con los resultados de cálculo de los indicadores globales en los años 2011 y 2015 (véase el cuadro 3), a pesar de que el número de los países del mundo, a que corresponden los tres referidos índices, es variable, y de que las fechas, a las cuales se refieren las fuentes de información original (al comparar nuestros resultados con el índice global estimado en 2015), gráfica pertenecen a diferentes años (la diferencia es aproximadamente de 4 años). El coeficiente de correlación entre los resultados de nuestras estimaciones para el período de 2009-2011 y IGI-2015, es 0,737.

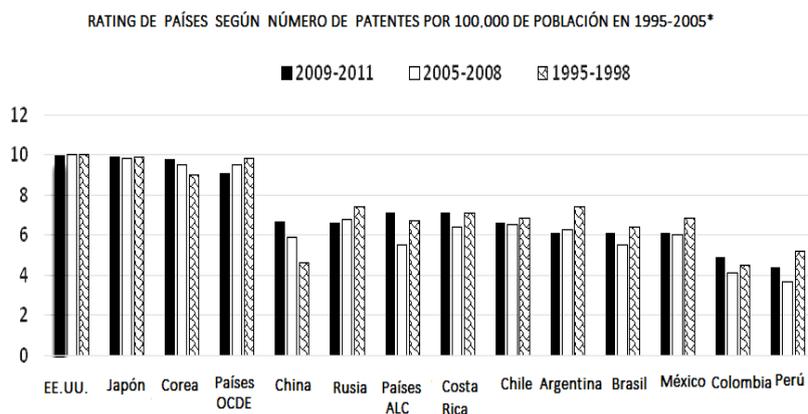
Para la mejor comprensión de los resultados de las comparaciones, es preciso, aunque sea brevemente, presentar la estructura del índice global de innovación en el ejemplo de IGI-2015 (véase gráfica 2). Se determina como una media simple de dos indicadores resumidos: el subíndice de recursos para la innovación y el subíndice de resultados de la innovación.

---

\* Los dos pequeños estados insulares: las Bahamas y Barbados muestran los ratings aún más altos: respectivamente: 8,1 y 7,7. Véase también el Cuadro 3.

El primero de ellos se forma en base de los cinco indicadores agregados (o elementos). El segundo emplea sólo dos elementos, pero para fines de cálculos de IGI-2015, éste tiene el mismo peso que el subíndice de recursos para innovación. El coeficiente de la eficiencia de innovación se determina como relación entre el subíndice de resultados y el subíndice de cursos para innovación. Cada elemento en ambos subíndices está compuesto de tres subelementos. Cada subelemento comprende varios indicadores, cuyo número total es 79.

Gráfica 1



Calculado y compuesto en base de: IDB. Science, Technology, and Innovation in Latin America and Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators. Washington. 2010; [http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_all.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.htm); <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

### Componentes del éxito

Antes que nada, salta a la vista el ascenso acelerado del rating de Costa Rica en el período de 2009-2011 en

comparación con el período de 2005-2008. Este ascenso ha sucedido en las condiciones de un crecimiento considerable del gasto general para I+D, rápida reducción de la financiación privada y aumento de la financiación pública. En el transcurso de tres años (cuando el gasto general creció el 36,1%), la inversión privada bajó desde el 33,7 % al 18,8%, y la pública se movió al alza desde el 47,2% hasta el 62,0%\* [2]. No obstante, esto no contradice a las tendencias actuales.

En el reciente informe de la UNESCO sobre la ciencia intitulado “UNESCO Science Report: Towards 2030” presentado en noviembre de 2015 en París, se indica que “Otra tendencia sorprendente... es el deterioro del compromiso público con la I+D que se registra en numerosos países desarrollados ... a la oposición a la cada vez más generalizada la convicción, en los países emergentes y de ingresos más bajos, de que la inversión pública en I+D es indispensable para generar conocimiento y desarrollar tecnología” [3, p. 52]. Siendo que el aporte externo en I+D de Costa Rica alcanzó en promedio unos 6,7%, lo que supera notoriamente los indicadores correspondientes de Argentina, Colombia, México y Uruguay. Sólo Chile cuenta con el indicador aún más alto: el 11,9%, éste país también es uno de los líderes de introducción de innovaciones en ALC [2].

Por lo tanto, el alto nivel de la financiación externa de I+D revela una posible transferencia de las modernas tecnologías occidentales. Esta conclusión se corrobora también por el ejemplo de Argentina que en la década de los 1990 integró el grupo de estados líderes en el uso de las tecnologías agrarias modernas incluyendo las que habían sido desarrolladas por los

---

\* La parte del Estado en el financiamiento de I+D ha crecido en todos los seis países analizados.

especialistas nacionales. La creciente presencia de las empresas agroindustriales internacionales en el país contribuyó, en particular, a que los productores locales dominasen más rápidamente los procedimientos de tecnologías biológicas. Sin embargo, en el siglo XXI, Argentina regresó al modelo económico de sustitución de las importaciones (curso que seguía durante un largo período precedente de la década de los 1990), lo que conllevó a la reducción de la participación de la financiación extranjera en I+D. Si en 1997-1999 este indicador, en promedio por año fue del 3,0%, en 2000-2011 se redujo en promedio hasta un 0,9%. Al mismo tiempo, el rating de Argentina se redujo desde 7,4 en 1995-1998, hasta 6,1 en 2009-2011, disminuyendo, además, durante todo el período considerado.

Cabe mencionar que según el porcentaje de patentes otorgadas a residentes (registradas en la base de datos de RICYT) en 2000-2011, entre los países que figuran en el Cuadro 1, Costa Rica cedió sólo a Argentina y Brasil, lo que manifiesta una evidente correlación entre los indicadores de la financiación extranjera de I+D y el crecimiento del componente nacional del potencial innovador del país.

Como un ejemplo de innovación a nivel internacional, registrada por el residente de Costa Rica, puede servir la invención del propulsor de plasma de cohete, capaz de maniobrar, para la astronave. El autor de la innovación es el astronauta costarricense Franklin Chang Díaz, quien fundó la empresa Ad Astral con la base en los EE.UU. y Costa Rica, especializada en innovaciones de tecnologías de propulsores de cohetes.

Otro ejemplo del enfoque apropiado, adoptado por Costa Rica, hacia el aumento del potencial innovador es

la promoción (a través del desarrollo de educación, cooperación internacional) del número de investigadores científicos.

Cuadro 1

Indicadores promedios de la parte de patentes otorgadas a los residentes (%)

	2000-2002	2003-2008	2009-2011	2000-2011
Argentina	9,7	15,8	17,0	15,9
Brasil	16,6	19,9	19,9	19,1
Chile	6,3	8,9	9,5	9,2
Colombia	3,4	4,4	4,5	4,2
Costa Rica	2,8	15,9	5,7	10,9
México	2,1	1,9	2,3	2,0
Perú	3,2	2,4	2,3	2,8
EE.UU.	52,9	54,3	49,0	55,7
Canadá	11,1	10,3	10,2	10,5

Fuente: [www.ricyt.org/indicadores](http://www.ricyt.org/indicadores)

El crecimiento de su indicador promedio en 2009-2011 en relación con 2006-2008 tuvo carácter explosivo: 2,4 veces.

Durante el periodo considerado, en los países del “gran trío” de ALC, este indicador fue mucho menor, entre unos 17%-19% [2]. El análisis demuestra que el factor principal del crecimiento de más de dos veces del número de los investigadores durante tres años fue el empleo de outsourcing. Las encuestas realizadas por la consultora internacional Tholons (cuenta con sus representaciones en Norteamérica y Sudamérica, Europa y Asia) han revelado que entre los estados de la región, Costa Rica es un lugar más atractivo para brindar servicios valiéndose de la mano de obra extranjera. En 2013, en dicho país por lo

menos 100 empresas (tanto locales como extranjeros) desempeñaban sus actividades en base de outsourcing. Como ejemplo podemos citar a la empresa danesa Intertec especializada en desarrollo de proyectos en tales sectores como la energía eólica, soluciones de alta tecnología para el pavimento de aeródromos, desarrollo de líneas de producción en la industria alimentaria. En 2015, solo dos de las empresas antes mencionadas: Concentrix (de EE.UU., dedicada a innovaciones tecnológicas, optimización de procesos e

Cuadro 2

Rating del nivel de exportación de bienes y servicios de alta tecnología (% de toda la exportación, 2013)

	Bienes de alta tecnología*		Servicios de comunicación, computación e informática
	Porcentaje en exportación	Posición en el mundo	Posición en el mundo
Costa Rica	26,7	8	1
México	11,9	10	—
EE.UU.	9,3	26	67
Brasil	3,4	44	109
Argentina	3,1	45	43
Rusia	1,6	53	82
Colombia	1,2	60	100
Chile	0,7	71	101
Perú	0,4	79	102

\*Esta categoría agrupa la producción de la industria aeroespacial, electrónica, de telecomunicaciones, farmacéutica, electrotécnica y química, construcción de maquinaria, así como equipos computarizados y de oficina, y armamento.

**Fuente:** Véase ref. 7; <http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD>

investigaciones analíticas) y GSK (de Gran Bretaña, especializada en incremento de eficiencia de preparados medicinales y vacunas, investigaciones clínicas de enfermedades incurables), tenían planeado de contratar 550 nuevos empleados [4].

Los esfuerzos de Costa Rica para aumentar el potencial innovador le permitieron convertirse en 2013 en un líder mundial en exportación de servicios de comunicación, computación e información, así como ocupar el octavo lugar en el mundo según la exportación neta de todo tipo de productos de alta tecnología [5, pp. 372-373] (véase el Cuadro 2). Además, el progreso alcanzado por este país en el campo de exportaciones está relacionado estrechamente con el crecimiento de la economía en general. El ritmo de crecimiento del PIB en Costa Rica en el período de 2011-2014 alcanzó el 4,2% siendo el indicador promedio de los países de ALC del 2,6% [6, p. 50]. En esta relación, en el informe de UNESCO se destaca que “Sólo en Costa Rica y en un menor grado en México la influencia estimulador de la exportación de alta tecnología sobre el crecimiento económico es comparable al efecto positivo de tal exportación a los países en desarrollo de Europa” [5, p. 177]. Este país exporta la gran parte de producción de alta tecnología gracias a la llegada a su mercado, a fines de los años 1990, de las gigantes CTN: Intel, Hewlett Packard e IBM. Según las estimaciones de la corporación Intel, a estas compañías les corresponde el 11% de las IED ingresadas a Costa Rica en 2000-2012 y el 20% de su exportación durante los últimos años. La aguda competencia, que enfrenta este país, se tradujo en el traslado en 2014 por la corporación Intel de sus plantas de ensamblaje de microchips desde Costa Rica a Malasia, China y Vietnam, siendo el costo por el cierre de la planta de unos 0,3-

0,4% del PIB durante 12 meses [5, p.177]. Además, el país perdió 1500 puestos de trabajo.

El análisis de los factores que fomentaron el crecimiento del potencial innovador de Costa Rica en los últimos 20 años, conduce a la conclusión de que gracias a la política apropiada en el campo de desarrollo de la ciencia y tecnología, a fines del siglo pasado el país había logrado insertarse en las cadenas globales de producción de los líderes mundiales en tecnología y mantener su presencia en las mismas hasta la mitad de la segunda década del siglo XXI. Esto ha sido un factor decisivo del éxito de Costa Rica de hoy.

Cabe mencionar la relevancia especial del empleo de outsourcing como una fuente de los recursos laborales en el aumento del potencial innovador del país. La experiencia internacional muestra que el factor humano resulta a menudo más eficiente que los recursos materiales invertidos. Esto ilustra también la experiencia de Chile. En el año 2000, empezó a llevarse a cabo un programa orientado a convertir este país en un centro internacional de outsourcing en el campo de tecnologías de información.

El gobierno chileno, que había otorgado los incentivos considerables, para 2008 logró crear todo un sector especializado en atraer mano de obra extranjera (este sector contaba con veinte mil personas) que generó un ingreso de US\$800 millones. En la siguiente etapa en 2010 se decidió atraer un mil de emprendedores extranjeros con la finalidad de crear en el período de tres años un centro internacional de altas tecnologías capaz de generar innovaciones. En 2010 fue puesto en marcha el programa “Start-up Chile”. Los emprendedores que aceptaron ir a Chile por un plazo no menor de seis meses, recibían la subvención de US\$40.000. Posteriormente los logros chilenos en el ámbito de innovaciones se granjearon la

estimación internacional. A fines de 2013, la Escuela Superior del Comercio con base en París, Londres, Berlín, Madrid y Turín, el Instituto Europeo de Diseño y la consultora global en innovaciones Opipino Think posicionaron Santiago de Chile como uno de los cinco centros de innovaciones más grandes del mundo.

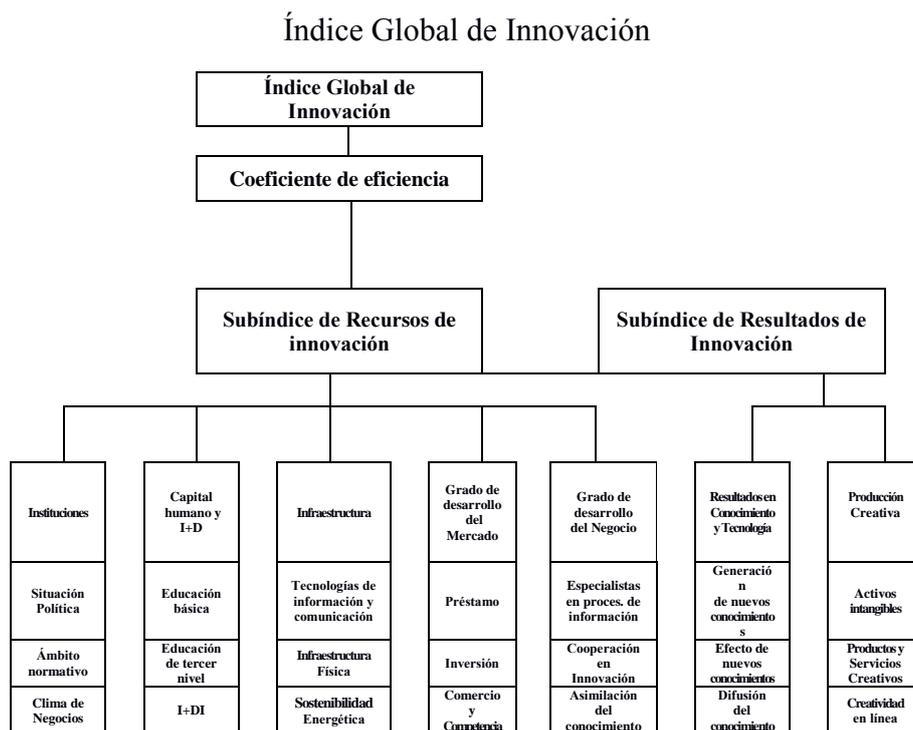
En 2015, la empresa chilena Rehapp fue premiada por South by Southwest (SXSW), un festival de actividades creativas en la ciudad de Austin (estado de Texas), por haber elaborado un juego que contribuye a la rehabilitación de niños incapacitados por medio de entablar un diálogo entre los médicos, la familia y el paciente a través de los dispositivos móviles [7].

Aparte de los puntos fuertes del potencial innovador chileno, mencionados líneas arriba (número de patentes por cien mil habitantes, proporción de las patentes otorgadas a residentes, nivel de la financiación extranjera de I+D, empleo de outsourcing), se puede mencionar una serie de los demás. O sea: un nivel alto de desarrollo de la base normativa y cumplimiento de leyes, estado del medioambiente, eficiencia de los servicios electrónicos del gobierno. Son altos los valores de los indicadores de capitalización de mercado (en % del PIB), de competencia en los mercados locales; del grado en que las tecnologías de información y de comunicación contribuyen a la creación de nuevos modelos de negocio [5, p.187].

Los datos del Cuadro 3 revelan que las posiciones de dos líderes del proceso de innovación regional, Costa Rica y Chile, dentro de la jerarquía de los países de ALC, según el indicador de patentes otorgadas y del índice global de innovación, se convergen. Pero sobre Trinidad y Tobago se divergen considerablemente. El análisis posterior mostró que las innovaciones de nivel internacional en este país están

registradas, principalmente, por las empresas del sector energético. Estas empresas sea pertenecen por completo a las CTN, sea son mixtas con el capital local, donde los inversionistas extranjeros están desempeñando el papel principal en la actividad innovadora. La empresa de gas licuado Atlantic LNG (60% acciones pertenecen a las CTN británicas British Petroleum y British Gas), que opera en Trinidad y Tobago, fue premiada en 2010 y 2013 por el director de British Gas por innovaciones en el ámbito de seguridad del personal. El sistema

Gráfica 2



**Fuente:** The Global Innovation index 2011. Accelerating Growth and Development. Paris, Fontainebleau. 2011, p. 41.

de gestión de riesgos, provocados por el cansancio de empleados, desarrollado en Atlantic LNG, permitió evitar por completo accidentes con traumatismo grave durante cinco años [8].

Cuadro 3

Comparación de ratings de innovación

País, grupo de países	Rating normalizado	Rating	Rating IGI-2011	Rating IGI-2015
	Según el número de patentes por 100000 del			
OCDE (34 países)	9,1	—	—	—
ALC (28 países)	7,1	—	—	—
Barbados	7,7	1	Falta	1
Costa Rica	7,1	2	2	3
Chile**	6,6	3-4	1	2
Trinidad y Tobago	6,6	3-4	7	11
Brasil	6,1	5-10	3	8
México **	6,1	5-10	10	4
Argentina	6,1	5-10	4	10
Uruguay	6,1	5-10	5	7
Jamaica	6,1	5-10	14	15
Panamá	6,1	5-10	9	5
Venezuela	5,15	11	17	22
Guyana	4,9	12-13	Falta	12
Colombia	4,9	12-13	6	6
República Dominicana	4,8	14	Falta	14
Ecuador	4,4	15-16	15	20
Perú	4,4	15-16	11	9
Bolivia,	4,2	17-18	19	18
Nicaragua	4,2	17-18	18	21
El Salvador	4,2	19-20	13	16
Paraguay	4,2	19-20	8	13
Guatemala	3,4	21-22	12	17
Honduras	3,4	21-22	16	19
Total 22* países	Promedio por 2009 2011		Total 19 /de125=	Total 22 /de125=

\*No están incluidos en el cuadro debido a la falta de datos comparables sobre los resultados de cálculos de IGI-2011 y IGI-2015: Bahamas con rating 8, así como Cuba (5,15), Surinam (4,2), Haití y Aruba (3,4).

\*\* Chile y México están incluidos solo en los cálculos sobre ALC.

**Fuente:** calculado y compuesto en base de: IDB. Science, Technology, and Innovation in Latin America and Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators. Washington. 2010; [http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_all.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.htm); <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> Geneva, 20, p.xxx; The Global Innovation Index 2011. Accelerating Growth and Development. Paris, Fontainebleau. 2011, p. xvii.

Otra empresa del sector energético, Tucker Energy Services LTD (TES), fue creada en Trinidad y Tobago y se dedica a la cimentación de pozos, perforación direccional de pozos y disoluciones de perforación. En 1957, TES fundó una sociedad mixta con la empresa Baroid, que es una sucursal de la compañía norteamericana Halliburton. Luego, la oficina principal de TES se trasladó a los EE.UU. donde se encuentra su centro tecnológico que desempeña un papel principal en la aseguración de la calidad de las decisiones tecnológicas adoptadas. Las operaciones de la empresa se desarrollan en Belice, Brasil, Venezuela, Surinam, Colombia, Trinidad y Tobago, así como en Canadá y los EE.UU. TES compete exitosamente con corporaciones gigantes mundiales como Schlumberger, Halliburton y Baker Hughes, cediéndoles por tamaño. Las innovaciones elaboradas por la empresa se agrupan en cuatro categorías estandarizadas: productos, procesos, organización y mercadotecnia [9, p. 17]. TES ha logrado una posición estable en el mercado mundial sin contar con el apoyo estatal. Pero dada la falta de la interacción estrecha entre TES y el gobierno, a lo que se suma la ubicación de su centro tecnológico en los EE.UU., un nivel bajo del clima para los negocios, del ambiente legislativo y de la infraestructura en

Trinidad y Tobago, hay indicios de que TES no tiene intención de transferir tecnologías al personal local y a sus socios. Lo referido justifica la suposición de que el aporte de las dos empresas citadas al desarrollo tecnológico nacional de Trinidad y Tobago es muy limitado.

Si según el indicador del número de patentes por 100.000 habitantes Trinidad y Tobago se sitúa en el mismo nivel que Chile, según muchas otras características del potencial innovador queda muy atrás de este país. Basta mencionar sólo algunos indicadores de los 79, que se usaron para las estimaciones de IGI-2015, según los cuales Trinidad y Tobago está superando a Chile. Por ejemplo, según el peso específico de graduados de los centros de educación superior nacional con las especialidades técnicas, Trinidad y Tobago se sitúa en el 10º lugar en el mundo, mientras que Chile ocupa el 58º lugar. Mientras tanto, Chile cuenta con una posibilidad de compensar este retraso con el hecho de que ha avanzado considerablemente más adelante en el uso de outsourcing. Actualmente, Trinidad y Tobago se centra tanto en el desarrollo prioritario del capital nacional humano, como en el uso de la mano de obra calificada extranjera, y la óptima combinación de estos dos enfoques complementarios podría ser uno de los pilares de la aceleración del desarrollo innovador del país. El gobierno considera que el empleo más activo de las tecnologías de información y de comunicación es otro factor relevante de este proceso. Sin embargo, en la solución de este problema, Chile también supera significativamente a Trinidad y Tobago. Los datos comparativos expuestos arriba referentes a estos dos países constan sin lugar a duda que Chile cuenta con un potencial innovador más alto.

### **Particularidades del potencial innovador de los países de ALC**

Estas particularidades, como regla, se ponen en relieve al comparar las características estructurales de I+D de los países de ALC y países desarrollados (véase Cuadro 4). Mientras que en ALC la mayor parte en la distribución de los investigadores científicos por los grupos de ciencias corresponde a ciencias agrícolas, médicas y sociales, en los estados desarrollados la mayor parte de investigadores se dedica a las ciencias técnicas. Rusia no pertenece a los países desarrollados, pero las características de su potencial científico son más cercanas a los indicadores de los estados desarrollados.

En cuanto a la distribución de publicaciones científicas por especialidades, en los países analizados los estados de ALC se destacan notoriamente solo por número elevado de publicaciones en ciencias agrícolas, así como en botánica y zoología (estrechamente vinculadas a estas): el indicador promedio de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia y México, según el total de estos artículos (que salieron a mediados de la década de 2000) en relación con el total de publicaciones en todas las especialidades constituía el 21,0%. El indicador similar promedio estimado para EE.UU., Alemania, Corea y China, equivale solo al 7,1%. Al mismo tiempo EE.UU. y Alemania se caracterizan en general por una distribución más uniforme de las publicaciones científicas, destacándose un poco en comparación con los países de ALC por un número más alto de artículos en biología molecular, genética y neurología. Los indicadores correspondientes a EE.UU. y Alemania son el 11,3%, y a los seis países de ALC el 6,2% [10]. Parece que en los grandes estados de ALC, en el futuro, puede revelarse la

tendencia a formación de una estructura más homogénea de la distribución de científicos y publicaciones en conformidad con su especialización en la actividad científica y experimental.

Cuadro 4

Distribución de investigadores científicos según los grupos de ciencias (en 2010, %)\*

Estados	Agrícolas	Técnicas	Médicas	Naturales	Sociales	Total:
Rusia	3,5	62,2	4,3	24,1	5,9	100,0
Corea	2,5	67,7	5,7	12,3	11,7	100,0
Japón	4,8	53,7	13,3	13,7	14,6	100,0
Brasil	10,6	13,6	18,0	22,3	35,5	100,0
Argentina	27,8	18,3	10,8	21,3	21,8	100,0
Chile	12,3	25,9	16,9	21,4	23,5	100,0
México	9,6	35,4	12,3	16,7	26	100,0
Costa Rica	16,8	18,2	17,6	19,8	27,6	100,0
Colombia	19,2	11,5	16,2	6,7	46,4	100,0

\*Los datos de Rusia, Brasil, Chile y México corresponden a los períodos más tempranos.

**Fuente:** <http://db.ricyt.org/query/CO/1990,2012>

Entre las particularidades y a la vez deficiencias, cuya corrección podría contribuir al incremento del potencial innovador de los estados latinoamericanos, se encuentra su atraso frente a los países miembros de la OCDE en lo que se refiere a los gastos para I+D respecto al PIB. El líder entre los países de ALC analizados, Brasil, con indicador del 1,21%, en 2011 quedó atrás de los EE.UU. (2,79%) más que el doble. Según la proporción de la exportación de alta tecnología en el volumen total de exportaciones, los países de Latinoamérica van a la zaga de los estados desarrollados casi el doble,

respectivamente, el 8% y el 14% [10, p.69]. Según el porcentaje de patentes otorgadas a residentes en 2009-2011, los EE.UU.(55,7%) superan casi el triple al líder regional, Brasil.

En varios casos, las empresas nacionales de ALC han logrado ocupar un nicho especial en el mercado mundial, usando innovaciones de nuevo tipo, incluyendo las de mercadotecnia, la gestión de negocio o la interacción con los socios externos. En la investigación de IGI-2015 se menciona que actualmente las innovaciones en Latinoamérica implican algo más que el deseo de alcanzar los países desarrollados copiando la gestión de empresas de estos estados. Hay casos cuando las empresas regionales introducen correcciones en el negocio global aplicando nuevos modelos de empresa. Saben demostrar ejemplos de innovaciones experimentando escasez de recursos y operando en las condiciones de una situación inestable e impredecible. Así, el fabricante de textil y calzado brasileño Alpargatas se ha convertido en una exitosa empresa global gracias a la marca de chancletas de prestigio mundial Havaianas. Durante mucho tiempo se consideraba que sus compradores principales eran los brasileños de ingresos bajos. Sin embargo, la empresa cambió su estrategia al invertir recursos en la propaganda de las chancletas para los consumidores adinerados de Europa y EE.UU. Actualmente, dicha marca comercial representa 6000 diferentes modelos de este artículo mientras que en 1993 se contaba sólo con 44 modelos [5, p. 67].

A su vez Los Grobo argentina ha ofrecido nuevos métodos de gestión empresarial. Siendo la segunda productora más grande de trigo y soja en la región, a diferencia de la mayoría de sus competidores, ofrece además un amplio abanico de servicios: brinda asistencia financiera, técnica y logística a

pequeñas empresas, presta servicios de acopio de granos, etc. Además, el grupo Los Grobo ha acumulado una experiencia significativa de producción de herbicidas, fungicidas, insecticidas, cura-semillas, fito-reguladores; cuenta con un laboratorio científico. Más de 40 componentes activos contienen los productos que aseguran las condiciones favorables para el cultivo de maní, soja, maíz, caña de azúcar, trigo y girasol [11]. Muchos campos de los referidos cultivos están dotados con los sensores para determinar on-line la temperatura del suelo y la humedad. La empresa se encontraba entre los primeros en Argentina usando las tecnologías de agricultura sin labrar tierra y semillas genéticamente modificadas. Una importante particularidad del modelo de negocio de Los Grobo consiste en que casi todas las tierras agrícolas y la maquinaria empleada por la empresa no es de su propiedad sino la posee en las condiciones de leasing. Eso garantiza en el ahorro de los costes indirectos de producción. Los Grobo ha granjeado un amplio reconocimiento a nivel mundial y fue condecorado con varios premios internacionales.

El análisis realizado revela los procesos complicados en el desarrollo del potencial innovador de los estados de ALC, los cuales en el período de 2009-2011 lograron contraer un poco la brecha entre su rating, según el nivel del desarrollo innovador, y el de los estados de la OCDE. Dos países relativamente pequeños se encuentran entre los líderes del proceso innovador, mientras que los líderes tradicionales, los estados del “gran trío” han quedado en segundo plano. A fines del siglo XX Costa Rica ya había logrado integrarse en las cadenas productivas globales de los líderes mundiales en tecnología. Además, logró aumentar varias veces el número de investigadores, ocupados en I+D, mediante el outsourcing. Chile también viene usando

activamente estos recursos desde 2008. De este modo, ambos países registran un avance considerable en el desarrollo del potencial innovador mediante la atracción de los recursos humanos. Para que los demás países de ALC puedan usar este mecanismo importante, es indispensable desarrollar una política innovadora correcta contemplando, en particular, una mejora del clima de negocios, ambiente legislativo e infraestructura, uso más eficiente de los recursos disponibles. Estos países tienen un ejemplo por delante.

Además, en los últimos años, tales empresas locales como el grupo argentino Los Grobo, la empresa chilena Rehapp o la brasileña Alpargatas se convierten cada vez con mayor frecuencia en portadores de innovaciones a nivel regional y global. Viene incrementándose el porcentaje de las patentes otorgadas a residentes, el Estado intensifica su apoyo a las empresas innovadoras locales. Así pues, se puede hablar de tres factores clave de éxito de hoy y futuro de los países de ALC en el aumento del potencial innovador. Estos son: asimilación de las tecnologías de punta creadas en los estados desarrollados, incremento de la eficiencia de recursos propios de las empresas nacionales y el creciente apoyo por parte del Estado.

### **Bibliografía    References    Библиография**

1. World economic outlook. Washington, October 2014, 2015. Available at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/pdf/text.pdf> p. 76 (accessed 10.05.2016).
2. Science, technology and innovation: Gross domestic expenditure on R&D (GERD), GERD as a percentage of GDP, GERD per capita and GERD per researcher. Available at: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?queryid=74> (accessed: 10.05.2015).
3. UNESCO Science Report: towards 2030. Paris, 2015. Available at: <http://en.unesco.org/USR-contents> (accessed 25.04.2016).
4. Wanted: 550 employees for two outsourcing firms in Costa Rica.

Available at: <http://www.ticotimes.net/2015/04/28/wanted-550-employees-for-two-outsourcing-firms-in-costa-rica> (accessed 18.03.2016).

5. The Global Innovation Index 2015. Effective Innovation Policies for Development. Geneva, 2015. Available at: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf> (accessed 25.04.2016).

6. Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean. Santiago, 2014. Available at: <http://www.cepal.org/en/publications/preliminary-overview-economies-latin-america-and-caribbean-2014-briefing-paper> (accessed 24.04.2016).

7. Chile strengthens its position as innovation and entrepreneurship hub at important American festival SXW 2014. Available at: <http://www.prochile.gob.cl/int/united-states/new/chile-strengthens-its-position-as-innovation-and-entrepreneurship-hub-at-important-american-festival-sxsw-2014> (accessed: 25.04.2016).

8. Atlantic wins BG Chairman's Award for its Fatigue Risk Management System. Available at: <http://www.atlanticlng.com/component/atlanticmedia/detail/759> (accessed: 20.03.2016).

9. Swift K. Four Innovative Companies in Trinidad & Tobago. Port-of-Spain, 2014. Available at: <http://www.competitivenessforum2014.gov.tt/wp-content/uploads/2014/10/Four-Innovative-Companies-in-Trinidad-and-Tobago.pdf> (accessed 17.04.2016).

10. Science, Technology, and Innovation in Latin America and the Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators. Moving Data. Available at: <http://www.iadb.org/en/topics/competitiveness-technology-and-innovation/moving-data/data-for-science-technology-and-innovation-in-latin-america-and-the-caribbean-astatistical-compendium-of-indicators3293.html> (accessed 15.02.2016).

11. Farming without fields. Available at: <http://www.economist.com/news/business/21592662-argentine-farming-group-heavy-science-and-light-assets-farming-without-fields> (accessed 19.12.2015).