

Escalafón Global de ciudades para la atracción de inversión industrial en la Cuenca del Pacífico Latinoamericano

Jaime Andrés Collazos Rodríguez¹

Harold Herney Londoño Martínez²

Resumen

En la actualidad, los inversionistas y en especial los de la industria manufacturera, carecen de suficiente información que les permita conocer cuál es la ciudad del Pacífico Latinoamericano que ofrece las mejores condiciones para localizar su industria. Para tal efecto, se desarrolló en este documento el Escalafón Global de Ciudades para la Atracción de Inversión Industrial en la Cuenca del Pacífico Latinoamericano, con fundamento en seis pilares para la atractividad de inversión extranjera, estimado mediante la metodología de análisis de componentes principales de los rangos. Los resultados indican que las ciudades más atractivas para la inversión industrial, fueron aquellas localizadas en países con economías sólidas, acompañadas de una infraestructura portuaria eficiente y considerables niveles de innovación, ciencia y tecnología.

Palabras clave: Localización industrial, Cuenca del Pacífico, análisis de componentes principales, análisis de clúster jerárquicos.

Clasificación JEL: R12, R30, R42, L20, L60.

La serie Borradores de Economía es una publicación de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores y sus contenidos no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Agradecimientos a las cuantiosas indicaciones, sugerencias y comentarios de Álvaro Pío, Juan Esteban Carranza, Luis Fernando López, María del Pilar López, Stefany Moreno y otros colegas del Banco de la República en Cali.

¹Economista del Centro Regional de Estudios Económicos del Banco de la República de Cali. Correo: jcollaro@banrep.gov.co.

²Economista Estudios Económicos Cámara de Comercio de Cali. Correo: hlondono@ccc.org.co.

I. Introducción

Latinoamérica y en particular el Pacífico Latinoamericano han venido registrando en la última década tasas de crecimiento económico positivas, por encima de países desarrollados (Gráfico 1 del anexo). Este hecho es explicado como consecuencia del rápido crecimiento de la clase media de la región y al buen manejo de las políticas macroeconómicas. Dentro de ese crecimiento, las ciudades han sido claves, debido a que América Latina se constituye en la región en vía de desarrollo con mayor población urbana (Gráfico 2 del anexo). Cerca del 80% de su población se localiza en urbes, centrándose el crecimiento económico en las ciudades de más de un millón de habitantes, del cual proviene el 55% de su PIB, con expectativas de crecimiento hasta el 85% [McKinsey Global Institute, 2011 y Casarín, A, 2011, Revista Global Asia, 2012].

Entre tanto, los países del Pacífico Latinoamericano cobran cada vez más importancia, no solo por estar ubicados en la Cuenca de mayor dinamismo económico mundial dado el impulso asiático de los últimos años, sino también, por su importancia económica. En efecto, los países de esta parte del hemisferio participan con el 45% de la población y del PIB de América Latina. Asimismo, en los últimos años las naciones del Pacífico Latinoamericano han absorbido el 61% de la inversión extranjera directa recibida en América Latina, lo que indica el potencial de ésta región para atraer empresas a su territorio (CEPAL, 2010).

Bajo las anteriores circunstancias, empresas multinacionales con intención de aprovechar esta tendencia y desarrollar nuevos mercados en lugares que tengan salida al Pacífico, están evaluando la posibilidad de localizarse en el Pacífico Latinoamericano. Por ello, ciudades desde México hasta Chile están compitiendo por atraer dichas inversiones, dados los beneficios que generarían en materia económica y social.

Siguiendo estas pautas, urbes visionarias de la región vienen desarrollando políticas activas para atraer inversión extranjera directa a sus territorios, así como mejorar su infraestructura portuaria y vial. Tal es el caso de Santiago de Chile que tiene a Valparaíso y ambas ciudades se complementan de cara al comercio internacional; México utiliza a Manzanillo y Lima a Callao como sus principales puertos comerciales de mayor dragado en la región Pacífica; Quito y Guayaquil vienen desarrollando en esta última urbe el proyecto de ciudad puerto como factor competitivo para incrementar el desarrollo de su comercio exterior. Ciudad de Panamá se actualiza al contexto mundial marítimo con la ampliación de su canal. Por su parte, las ciudades colombianas entran en este contexto de manera tímida por los atrasos en la construcción y adecuación de obras claves en su competitividad, especialmente hacia Buenaventura, su única salida a la Cuenca del Pacífico.

De la situación anteriormente planteada surge la formulación del siguiente interrogante: ¿Cuáles son las ciudades de la Cuenca del Pacífico latinoamericano más tractivas para la inversión extranjera directa en la actividad industrial? Cabe resaltar, que la actividad industrial es de suma importancia para la economía de un país o ciudad, al generar: alto valor agregado, encadenamientos productivos, economías de escala, externalidades, empleo calificado, aprendizaje acumulativo, entre otros beneficios.

En la actualidad, los inversionistas de la actividad industrial carecen de información consolidada y organizada que les permita conocer cuál es la ciudad del Pacífico Latinoamericano que ofrece las mejores condiciones para localizar su planta industrial. Por esta razón, el tema principal de este estudio será el de estimar un Escalafón de ciudades para atracción de inversión industrial en la Cuenca del Pacífico Latinoamericano en 2011, mediante un índice global que valorará seis factores diferenciadores que inducen o retrasan el desarrollo de las capacidades competitivas de cada ciudad, estimado mediante la metodología de análisis de componentes principales por rangos. Este instrumento también será de utilidad para que las ciudades de la región identifiquen aquellos factores en los cuales deberán trabajar para ser más atractivos en la inversión industrial, convirtiéndose en un importante insumo para mejorar la competitividad de las ciudades del Pacífico latinoamericano. De igual forma, se utilizará la metodología de Cluster para contrastar las semejanzas entre ciudades.

Si bien existen en la actualidad escalafones que brindan información sobre las condiciones de las ciudades latinoamericanas para atraer negocios e inversión (Ranking América Economía, 2011; Ranking Universidad del Rosario e inteligencia de negocios (CEPEC IDN), 2011), resultan ser homogéneos para todos los sectores económicos y no tienen en cuenta las particularidades de actividades productivas específicas como, por ejemplo, la industrial.

Por ello, la importancia de la contribución de este estudio estará en permitir a las industrias no sólo identificar las ciudades del Pacífico latinoamericano más atractivas para localizar su planta y así abastecer su mercado interno, sino también, su plataforma exportadora para movilizar ventas hacia el resto de los países que conforman la Cuenca del Pacífico, zona estratégica del desarrollo de comercio exterior global, representado por 2,7 miles de millones de habitantes, el 55% del PIB mundial y un consumo de productos de alrededor de US\$7 billones [The World Bank and the APEC Región Trade and Investment, 2011].

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera. La sección II, expone la revisión de la literatura. En la III sección, se presenta el marco teórico. La IV exhibe el marco empírico de la investigación, donde se describe los datos y fuentes utilizadas, la descripción de la metodología, y los resultados. Finalmente en la sección V, se presentan las conclusiones del estudio.

II. Revisión de la literatura

La elaboración de estudios que evalúan específicamente a las ciudades para atraer inversión es reciente y relativamente escasa. Por restricción de espacio en este documento, se examinarán con mayor profundidad aquellos que han elaborado específicamente escalafones de atracción de inversión entre ciudades. Posteriormente, se presentará un esbozo de los principales estudios tomados como referencia por su diseño metodológico, la mayoría de ellos enseñados en la evidencia nacional.

Por su parte, en la evidencia internacional se han producido extensos informes que miden, a nivel general, la competitividad de países y/o ciudades así como su facilidad para hacer negocios. Estos informes, pese a no estar orientados exclusivamente desde la óptica de la atracción de inversión, suministran algunas luces, vía información, que resulta útil no sólo a nivel gerencial para la toma de decisiones de inversión sino que, también, proporcionan insumos para el diseño de políticas públicas [Reporte Global de Competitividad, FEM, 1979; Informe de Competitividad Mundial – IMD Suiza, 2012; Doing Business – Banco Mundial, 2003]. Por restricciones de espacio, los referentes internacionales no serán presentados en este documento.

A. Escalafones específicos sobre atracción de inversión en ciudades

Para el caso latinoamericano existen fundamentalmente dos ejercicios: el ranking elaborado por la Revista América Economía y el que lleva a cabo El CEPEC de la Universidad del Rosario e inteligencia de Negocios. El primero viene elaborando un ranking de ciudades desde 2008 con el fin de medir la competitividad de las mismas para atraer inversión. El más reciente índice denominado el ICUR se elaboró para 2011 y examina variables de 37 ciudades. El ICUR es una herramienta que permite ordenar a las ciudades estudiadas de mayor a menor capacidad/potencial de negocios. Se compone de 8 factores, cada uno de los cuáles concentra una cierta cantidad de variables que, combinadas, miden áreas específicas de atributos que tienen relevancia en la atracción urbana de los negocios.

Por su parte, el Índice de Atractividad Urbana de Inversiones, del CEPEC – IDN (2012) se viene elaborando a partir 2010 y es un esfuerzo que lidera el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas (CEPEC) de la Universidad del Rosario y la firma chilena Inteligencia de Negocios (IDN). La construcción de índice tuvo en cuenta, para las 48 ciudades más importantes de América Latina, sus atributos y desempeño en el orden local y nacional así como el comportamiento de las principales variables económicas y de entorno relevantes para un inversionista que está buscando localizar su operación en un determinado mercado de la región. En total este ranking examina 36 indicadores agrupados en seis factores.

En general, los dos estudios anteriormente expuestos resultan de alcance relativamente limitado por las siguientes razones: a) No se orientan a una actividad productiva específica, sino que son escalafones que pretenden evaluar la atractividad de las ciudades para la inversión en todos los sectores económicos b) abarcan la totalidad de la heterogénea geografía de Latinoamérica y no se enfocan exclusivamente al Pacífico Latinoamericano, foco de crecimiento económico mundial, c) Los pesos asignados a los factores que explican la competitividad de las ciudades para atraer inversión, provienen de criterios subjetivos como la opinión de expertos y la experiencia, y no mediante un método cuantitativo.

B. Escalafones de competitividad tomados como referencia metodológica

En la evidencia nacional, se han desarrollado estudios que calculan escalafones con el objetivo de medir la competitividad entre los departamentos y ciudades de Colombia. Estos estudios a pesar de no analizar la atractividad para la inversión industrial, resultan de especial importancia debido al diseño metodológico cuantitativo utilizado para el cálculo de sus respectivos escalafones de competitividad. Este método se basó en el Análisis de Componentes Principales. A continuación se presentan los principales estudios que utilizaron esta metodología.

Escalafón de la Competitividad de los Departamentos en Colombia – CEPAL

La CEPAL desarrolló el primer escalafón de competitividad de los departamentos de Colombia a partir de nueve factores (Fortaleza de la economía, Internacionalización, Gobierno e Instituciones, Finanzas, Infraestructura y tecnologías de información y comunicación, Gestión Empresarial, Ciencia y Tecnología, Recurso Humano y Medio Ambiente). Este trabajo ha sido continuo aunque con algunas modificaciones metodológicas en cuanto a la inclusión o exclusión de algunos factores de competitividad.

El último escalafón de la CEPAL fue presentado en 2010, haciendo un análisis de la situación competitiva de 30 departamentos para el año 2009 y una comparación de los resultados de los escalafones anteriores donde se observa la evolución de los departamentos en materia competitiva.

A diferencia de los escalafones vistos en los referentes internacionales, que manejan para su cálculo promedios aritméticos simples, la CEPAL utilizó el método estadístico multivariado de Análisis de Componentes Principales para estimar, de manera más rigurosa, las contribuciones de los diferentes factores a la competitividad. Es decir, dependiendo de los resultados del modelo, cada factor adquiere un peso específico para explicar la competitividad de cada departamento y, a su vez, permite construir un indicador sintético que recoge la importancia de cada factor para elaborar el escalafón final. Se estudiaron 67 variables.

Indicador Global de Competitividad de las Ciudades Colombianas – Observatorio del Caribe Colombiano y Cámara de Comercio de Cartagena

Desde 2007 la Cámara de Comercio de Cartagena y el Observatorio del Caribe Colombiano vienen elaborando este ranking haciendo especial énfasis en el diagnóstico y recomendaciones para las ciudades del Caribe colombiano. Para 2009 este estudio se realizó a las principales 22 ciudades colombianas y para su evaluación se utilizaron 71 variables agrupadas en nueve factores: recurso humano, ciencia y tecnología, infraestructura, finanzas, gestión empresarial, medio ambiente, fortaleza económica, internacionalización de la economía y gobierno e instituciones.

Al igual que la CEPAL, la contribución de cada uno de los factores a la competitividad se estimó a partir de un modelo estadístico univariado de Análisis de Componentes Principales. Empero, a dicho modelo se le hicieron unas mejoras para hacer mucho más consistentes las estimaciones, eliminar los datos atípicos y hacer más comparable los escalafones de cada año a través de la estimación de Componentes Principales por Rangos. Contrario a lo que ocurre con la CEPAL, en este escalafón se mantienen el mismo número de factores de los rankings anteriores.

Ranking de competitividad de los departamentos colombianos – Universidad de Antioquía

Este estudio parte de la teoría de la geografía económica para examinar la competitividad departamental en Colombia. A partir de la revisión de literatura, plantean serias dudas sobre la conveniencia de utilizar gran número de variables para el cálculo de los escalafones de competitividad y concluyen que los intentos por mejorar los indicadores de competitividad aumentando el número de variables y de factores, son vanos y costosos; porque no mejoran los conocimientos sobre el problema, ni proporcionan información adicional para elevar la calidad de las políticas en esta materia. (Loteró, Posada y Valderrama, 2009).

Por lo tanto, para su estimación utilizan menos información que las mediciones de otros estudios. A partir de una base de datos para 23 departamentos colombianos de 2005, evaluaron 19 variables agrupadas en cuatro factores: infraestructura, capital humano, geografía física y aglomeración. A partir de estos factores se construyó un índice de competitividad y se agruparon los departamentos en conglomerados, usando las técnicas de componentes principales y análisis de clúster jerárquicos.

Índice de competitividad regional cafetero

Lozano y Yoshida (2008) desarrollan un Índice de Competitividad Regional Cafetero – ICRC, con fundamento en nueve pilares de competitividad para el

desarrollo sostenible de la actividad cafetera y la población que depende de ella. Tales pilares fueron el resultado de la agrupación de 51 variables que se analizan mediante la metodología de componentes principales. Este índice comparó las capacidades de las regiones cafeteras para generar un desarrollo sostenible del cultivo. En esta medida, permitió establecer sectores críticos susceptibles de mejora en la competitividad de las regiones. Los nueve pilares fueron: Recursos naturales, infraestructura/localización, mercado laboral, condiciones de vida, tecnología, calidad y diferenciación, desempeño económico, condiciones de seguridad, institucionalidad cafetera.

III. Marco teórico

La atracción de inversión se ha convertido en un instrumento efectivo a la hora de impulsar el desarrollo de un país o una región. Es así como dichos territorios están compitiendo por atraer cada vez proyectos que generen nuevas empresas y nuevos empleos³. Los territorios están contruidos por colectividades atentas y sujetos que actúan en interés propio intentando mantener o atraer actividades económicas: trabajadores, empresas subcontratadas, proveedores de inputs intermedios, de servicios y de factores productivos inmuebles (Camagni, 2005).

Según Giglo (2007), existe un consenso bastante amplio sobre los beneficios potenciales de la inversión extranjera directa (IED) a los territorios receptores de ella. Entre estos se pueden mencionar i) acceso a capital para financiar proyectos públicos y privados que requieran elevados montos de inversión, ii) acceso a conocimiento o tecnología, iii) formación de recursos humanos, iv) incorporación a las redes internacionales de cadenas de distribución de empresas extranjeras y v) generación de actividad económica y empleo, propia de los procesos de inversión.

En la actualidad, la atracción de inversión se encuentra muy relacionada con la localización geográfica de los territorios. En un escenario de globalización donde los costos de transporte y de comunicaciones han bajado significativamente, la localización impacta cada vez más en la competitividad de las empresas. Hoy se observa una reconfiguración de las cadenas de valor a nivel mundial, en las que las empresas, como una parte de su posicionamiento estratégico, eligen distribuir sus actividades en aquellos territorios que les proporcionan elementos diferenciadores del modelo de negocio (Ramírez, 2012). Esta situación ha generado que las empresas transnacionales o aquellas en proceso de internacionalización están en constante búsqueda y evaluación de nuevas ubicaciones geográficas para establecer sus inversiones.

Si se quieren identificar las ciudades que ofrecen las mejores condiciones para atraer inversión en la actividad industrial, será necesario responder al siguiente

³ Según la CEPAL (2007), existen en el mundo 250 agencias de promoción dedicadas a traer empresas extranjeras a sus ciudades o países.

interrogante: ¿cuáles son los factores que determinan que una firma decida montar una planta industrial en un sitio y no en otro? Para responder a este interrogante se cuenta con variados recursos teóricos provenientes fundamentalmente del management y la economía, ésta última influenciada por la geografía y la geometría.

Von Thünen es considerado el autor que incursionó la teoría de la localización clásica. A pesar de que su teoría se desarrolló estudiando el sector agrario, su aplicación en la actividad industrial resulta de utilidad al introducir el elemento distancia. Su idea fundamental se basó en la hipótesis de que el hombre intenta satisfacer sus necesidades económicas en el entorno inmediato, reduciendo sus desplazamientos al mínimo. La teoría, se desarrollaba suponiendo un espacio con las mismas características geográficas y aislado, en el que el precio de los productos varía según aumenta la distancia al mercado (Thünen, 1826).

Más adelante, a principios de siglo XX, los autores de la denominada Escuela Alemana de la Localización se plantearon analizar las causas que regían la distribución espacial de las manufacturas a través de la teoría económica bajo dos vertientes: las del costo mínimo y las de análisis de área de mercado.

La teoría del costo mínimo considera la distancia como factor básico de la localización, pero introduce como factor decisivo, no solo la distancia al mercado, sino también al origen de las materias primas (Alfred Weber, 1929). Para tal fin, se propone buscar el lugar de producción que permitiera minimizar los costes de transporte totales, incluyendo el suministro de materias primas y la distribución del mercado.

Weber (1929), aceptó también que la localización de la planta productiva esté influenciada por otros factores (mano de obra barata) que hacen más competitiva la industria, pero supuso que dentro de una región los costos de ese factor eran constantes. También estableció que una firma podría cambiar su ubicación óptima siempre y cuando el ahorro marginal en el costo de mano de obra superara el aumento marginal del costo de transporte. De este modo, la teoría predice la existencia de dos tipos de industrias; por una parte, las orientadas a las materias primas y por otro, las orientadas a la demanda final. Las primeras se concentrarán en unos puntos concretos, con independencia de dónde se encuentren los principales núcleos de población, mientras que las segundas tenderán a localizarse en los principales núcleos urbanos (Richardson, 1986).

En cuanto a las teorías de las áreas de mercado, liderada por Walter Christaller en la década de los treinta, también conocida como Teoría de los Lugares Centrales afirma que la localización empresarial (no solamente la industrial, sino también el sector terciario) se realizaría en el denominado lugar central, para abastecer a la mayor población posible. Así, este lugar que abastece al mayor número de población será el ideal para la localización empresarial.

Por su parte, Lösch (1957), en una formulación geométrica hizo hincapié en que el factor principal que afecta a la localización industrial era el tamaño del área de mercado. Para él, basándose en el modelo de Christaller (1935), el hexágono se convierte en la forma ideal del área de mercado, porque agrupa el mayor número de compradores posibles para cada productor y minimiza las distancias entre productor y los compradores dispersos por el área de mercado, haciendo mínimo los costos de transporte y máximo los beneficios (Hormigo, 2006).

De otra parte, la nueva geografía económica con su máximo exponente Paul Krugman (1991) distinguió los efectos externos positivos que generan las fuerzas de atracción hacia el territorio en que tienen lugar, y que denomina fuerzas centrípetas, y los efectos externos negativos que actúan como fuerza de repulsión para los agentes que quieran instalarse en la aglomeración, y que denomina fuerzas centrífugas.

Según Krugman (1998), las fuerzas centrípetas en un gran mercado local genera encadenamientos hacia atrás y hacia delante. Una concentración industrial significativa, crea un mercado laboral fuerte, especialmente para habilidades especializadas, así a los empleados se les hace más fácil encontrar empleadores y visceversa. Las fuerzas centrífugas, por su parte, se encuentran representadas por los factores inmóviles que actúan contra la concentración de la producción. La concentración de las actividades económicas genera una demanda creciente para una región local, conduciendo a un aumento en las rentas y por lo tanto, representa un desincentivo para una mayor centralización. Igualmente, la concentración de actividades puede generar más o menos deseconomías externas puras tales como la congestión.

Krugman (1996) considera complejo cuantificar las externalidades derivadas de los desbordamientos tecnológicos y argumenta que no existe evidencia de su influencia en la localización. Por ello, plantea que es la interacción entre la demanda, los rendimientos crecientes y los costes de transporte los que generan la fuerza motriz de un proceso que acumula las diferencias regionales. Así las cosas, debido a la existencia de economías de escala, al coste del transporte y de las transacciones, las empresas tienden a concentrar la producción en los territorios.

Krugman (1992) también señala que las zonas con abundante actividad industrial serán elegidas por otras empresas del mismo ramo, con lo que la concentración de la industria, una vez creada, tiende a sostenerse. Así, estos territorios pueden generar los elementos necesarios para su propio crecimiento económico. Por lo tanto, las regiones ricas o más avanzadas tienen elementos suficientes para seguir creciendo frente a las regiones menos avanzadas.

Adicional a la Nueva Geografía Económica, la geografía física como tal también viene siendo objeto de estudio para evaluar sus implicaciones en el desarrollo

regional. Si bien, dichas investigaciones no van dirigidas exclusivamente a evaluar los motivos de la localización industrial, si ofrecen un insumo valioso a la hora de entender el canal por el cual la geografía impacta la economía y el desarrollo industrial.

Es así, que en la literatura internacional algunos autores han resaltado la importancia de la geografía física en el desarrollo económico y el intercambio comercial de un país. Apelando a modelos formales Sachs, Gallup y Mellinger (1999) llegaron a la conclusión que las regiones costeras y las que están vinculadas a la costa por canales oceánicos navegables, tienden a tener tasas de crecimiento mucho más altas que las regiones interiores, dado que en las regiones costeras, los costos de transporte son más bajos y existen economías de aglomeración. Es por esto que concluyen, que el potencial de desarrollo de una región está inversamente asociado con su distancia a las costas.

Asimismo, se ha estudiado la importancia de la ubicación geográfica de acuerdo a los costos de transporte. Radelet y Sachs (1998) después de identificar los factores determinantes de los costos del transporte, investigaron la relación que tienen con las tasas de crecimiento económico, encontrando una relación inversa entre ambas variables. Por ello, dentro de la importancia que poseen las costas, la geografía y por ende los costos de transporte en la economía de un país, los terminales marítimos se han convertido en la infraestructura clave del principal medio de transporte por donde se movilizan las mercancías, desde y hacia el exterior, teniendo en cuenta que más del 80% del comercio internacional en el mundo, se movilizó por medio marítimo, al ser el tipo de transporte de carga más económico en distancias largas [CONPES 3342, 2005, citado por Collazos y Borrero, 2006].

Finalmente, desde la disciplina del management, Michael Porter sostiene que “la teoría económica clásica explica el éxito de las naciones en sectores particulares basándose en los llamados factores de producción: la tierra, el trabajo y los recursos naturales. (...) Una nueva teoría debe trascender la ventaja comparativa para ir a la ventaja competitiva. Una nueva teoría debe ir más allá del coste y explicar por qué las empresas de algunas naciones son mejores que otras en la creación de ventajas basadas en la calidad y las características de los productos y la innovación” (Porter ;2000).

Para el caso específico de una región, la prosperidad la crea su competitividad. En este contexto, la primera fuerza rectora de las ventajas competitivas es la innovación. A través de la innovación las empresas desarrollan nuevas bases para competir o encuentran mejores formas para hacerlo y quedan obsoletos los esquemas tradicionales.

La innovación, tal como se advierte, juega un papel preponderante en los postulados de Porter para sustentar la competitividad. Entre tanto, aspectos como

la calidad del entorno en el cual se desenvuelven las firmas, así como grupos de firmas interconectados, de proveedores, de industrias relacionadas denominados “clúster” o racimos, resultan fundamentales para alcanzar elevados niveles de competitividad.

IV. Marco empírico

- **La muestra del estudio**

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de este documento fue evaluar la posición de las ciudades del Pacífico Latinoamericano para atraer inversión, específicamente en la actividad industrial, se utilizaron dentro del universo de las urbes de este estudio, las ciudades que cumplieran la condición de localizarse en un país con acceso al litoral Pacífico y que estuvieran dentro de las 50 ciudades Latinoamericanas más importantes en términos del PIB, según McKinsey Global Institute (2011) (Tabla 1).

Tabla 1
Universo de ciudades incluidas en el escalafón

Ciudad	País	Ciudad	País
Santiago	Chile	Managua	Nicaragua
Valparaíso	Chile	Ciudad de Panamá	Panamá
Bogotá	Colombia	Lima	Perú
Medellín	Colombia	San salvador	El Salvador
Cali	Colombia	Ciudad de México	México
Barranquilla	Colombia	Monterrey	México
San José	Costa Rica	Guadalajara	México
Guayaquil	Ecuador	Querétaro	México
Quito	Ecuador	Puebla	México
Ciudad de Guatemala	Guatemala		

Fuente: Elaboración de los autores.

De las 23 ciudades seleccionadas, no se tuvieron en cuenta cuatro por dificultad de contar con información completa y confiable. Estas fueron: Tegucigalpa en Honduras, Concepción en Chile, León y Toluca en México. Con las diecinueve ciudades finalmente incluidas se analizó su atractividad estimando un escalafón con base en la información económica, demográfica, tecnológica, de recurso humano de cada ciudad. Las variables que componen la base de datos, se seleccionaron de acuerdo a la teoría económica y de localización presentada en el marco teórico de este documento y a la evidencia bibliográfica encontrada sobre la medición de competitividad [FEM (2011), IMD (2012), CEPAL (2007), CEPAL (2009), Lotero, Posada y Valderrama (2009) y Lozano, A; Yoshida, P. (2008), Observatorio del Caribe Colombiano (2009)].

La Tabla 1 del anexo presenta en detalle las 40 variables identificadas para 2011, las cuales fueron distribuidas en 6 factores⁴: fortaleza económica país, fortaleza económica ciudad, recurso humano, infraestructura, ciencia y tecnología y costos. Las variables y factores incluidos proporcionan suficiente información a los inversionistas acerca del potencial de las ciudades para atraer inversión. No obstante, parafraseando a Lotero, Posada y Valderrama (2009) los intentos por mejorar los indicadores de competitividad aumentando el número de variables y de factores, pueden resultar vanos y costosos, porque no mejoran los conocimientos sobre el problema, ni proporcionan información adicional para elevar la calidad de las políticas en esa materia.

Como se explica en la siguiente sección, las 40 variables seleccionadas inicialmente fueron depuradas con el fin de identificar las variables de mayor correlación con las demás. Bajo esta situación, solo 24 superaron la prueba de correlación de las matrices de cada variable en cada componente, variables que finalmente fueron las utilizadas para el cálculo del escalafón Global para la Atracción de Inversión Industrial (EGAI) (Tabla 2 del anexo). En el capítulo 3 se presenta el rango o posición ocupada por cada ciudad en cada factor, el cual tomará un valor comprendido entre 1 y 19, correspondiéndole 1 a la ciudad de mejor situación en ese factor y 19 a la de menor.

- **Método de Análisis de Componentes Principales**

Para hacer consistente el análisis de los resultados de este estudio con la experiencia nacional e internacional y con el fin de utilizar técnicas estadísticas apropiadas que eliminen o reduzcan los posibles sesgos generados al utilizar un conjunto significativo y diverso de variables económicas, sociales, demográficas y de infraestructura; la metodología que se empleó en este estudio para calcular “El Escalafón Global para la Atracción de Inversión Industrial en las ciudades del Pacífico Latinoamericano (EGAI)” fue el procedimiento estadístico adoptado por CEPAL (2007 y 2009), CRECE (2003), Lotero J, Posada y Valderrama (2009), Lozano, A; Yoshida, P. (2008) y Observatorio del Caribe (2009). En general, estos estudios difieren según los factores que aglomeran las variables utilizadas, pero en cuanto al cálculo de los ponderadores, la mayoría adoptaron el Análisis de Componentes Principales (ACP)⁵.

La técnica multivalente del ACP⁶ es una herramienta estadística que ofrece la ventaja de sintetizar la información ante una base de datos con gran cantidad de

⁴ La agrupación de variables en los seis factores se realizó de acuerdo con la intuición económica, la evidencia empírica y la experiencia de los investigadores. Posteriormente, con las variables agrupadas se calculó la matriz de correlaciones para asegurar que los nuevos factores tuvieran variables altamente correlacionadas entre sí.

⁵ Para más información sobre la metodología técnica para la estimación del escalafón por medio del ACP, consultar CEPAL (2007) pp 121 - 125.

⁶ Ver memoria técnica del anexo.

variables, donde el objetivo del ACP será reducirlas perdiendo la menor cantidad de información posible y eliminando aquellas cuya información es poco significativa o nula [Terrádez, M, 2002; Valencia, 1995]. Para ello, el ACP determina el menor número de componentes principales que expliquen la mayor proporción de la variabilidad del conjunto original de datos, logrando así una reducción del problema estudiado con una pequeña pérdida de información. En el estudio de la competitividad, esta técnica proporciona una reducción de la gran cantidad de datos estadísticos relacionados con ésta, facilitando la interpretación de los resultados e identificando los factores que presentan una mayor incidencia en la misma [Observatorio del Caribe (2009)].

No obstante lo anterior, para el presente estudio se utilizó un método alternativo no paramétrico del ACP denominado “Análisis de Componentes Principales de los Rangos - ACPR”, método estadístico también utilizado por el Observatorio del Caribe (2008), el cual transforma la matriz de datos inicial en una matriz de rangos de posición, mejorando la escala de medición y haciendo más insensible el modelo a la aparición de datos atípicos. Bajo el ACPR, la matriz de datos originales en este estudio no contiene el valor de la ciudad en cada indicador sino los rangos o posiciones que ocupa cada ciudad analizada, persuadiendo la existencia de datos atípicos causados fundamentalmente por errores de medición o por heterogeneidad intrínseca de las variables incluidas, que afectan las relaciones existentes entre estas, y hacen que el ACP arroje resultados sesgados.

Bajo este método también se evita que el ACP arroje indicadores de factores que se comporten de manera opuesta y de forma contraria a las predicciones o intuiciones de la teoría, crítica realizada por Lotero, Posada y Valderrama (2009) quienes discuten que cuando se utilizan los datos originales sin ningún tipo de transformación (sin rangos o posiciones) se puede presentar una situación por ejemplo de un escalafón donde las regiones con mayores niveles de aglomeración de la actividad económica presentan las peores condiciones institucionales, dado que el método necesariamente asociaría a uno de estos dos factores un ponderador con signo negativo, de tal forma que la mejora en dicho factor representaría un empeoramiento del índice de competitividad, situación que se presenta en el trabajo de la CEPAL (2007).

- **Análisis de conglomerados o clúster jerárquicos**

El anterior procedimiento fue complementado con el análisis de clúster jerárquicos, técnica estadística de agrupación utilizado por otros estudios sobre competitividad [Lotero, Et al, 2009]. El análisis de conglomerados se puede combinar con el Análisis de Componentes Principales, debido que mediante ACPR se puede homogeneizar los datos, lo cual permite realizar posteriormente un análisis clúster sobre los componentes obtenidos.

El análisis de conglomerados (cluster) es una técnica multivariante que busca agrupar variables tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y las mayores diferencias entre ellos [Terrádez, M, ,2002]. Para este documento se utilizará los algoritmos jerárquicos acumulativos, los cuales forman grupos haciendo conglomerados cada vez más grandes. Para el agrupamiento se utilizaran una medida de proximidad de disimilitud y un algoritmo de agrupamiento, el de jerárquicos aglomerativos.

La medida de proximidad de disimilitud indica que entre mayor sea el aglomerado es cuanto más diferentes son las variables en estudio. Por su parte, el agrupamiento jerárquico consiste en lugar de dar un único agrupamiento, generan una jerarquía de agrupamientos anidados.

Así las cosas, para representar la estructura jerárquica de la formación de clúster en este estudio se utilizó el dendograma, gráfico que tiene forma de árbol invertido, el cual es una representación gráfica de grupos jerárquicos agrupados en grupos más y más pequeños. En el dendograma queda reflejada así las distancias entre las variables según las relaciones establecidas.

- **Construcción Escalafón Global para la Atracción de Inversión Industrial –EGAI–**

Para mantener una relación directa de las variables incluidas en cada factor con la atracción de inversión industrial, en donde valores superiores en una variable señalarán mayor atraktividad de la ciudad para la inversión industrial, las variables que presentaban una relación inversa con la atracción fueron direccionadas en sentido positivo⁷, condición necesaria para la ejecución del ACPR⁸. Posteriormente, con el ánimo de reducir en los datos el impacto de la diferencia en el tamaño de las ciudades incluidas en el estudio, las variables fueron estandarizadas.

Después del proceso de estandarización, se procedió a calcular la matriz de correlación de las variables de cada factor con el fin de evaluar la significancia de los coeficientes de correlación. Mediante esta prueba se identificaron las variables con mayor correlación en cada factor con el fin de depurar las que no estuvieran correlacionadas. Siguiendo la metodología de la CEPAL (2007), este ejercicio se

⁷ Siguiendo al Observatorio del Caribe (2009) la forma en que se direccionaron los indicadores que presentaban una relación negativa con respecto a la competitividad fue llevada a cabo bajo uno de tres métodos: 1) Si los valores del indicador oscilaban entre 0 y 100, se utilizó su complemento (100- Valor del indicador). Si los valores del indicador no oscilaban entre 0 y 100, el direccionamiento se realizó calculando la inversa (1 / Valor del indicador). 3. Si en alguna de las observaciones del indicador el valor era cero, al no ser posible obtener la inversa, para direccionar el indicador se multiplicó este por -1.

⁸ En total fueron 10 indicadores direccionados positivamente: Arriendo anual de oficina de lujo, número de habitantes por cajero automático, emisión de CO2, distancia en kilómetros hacia su principal puerto sobre el Pacífico, impuesto de renta, tasa de desempleo, índice de costo de vida, salario promedio industrial, costo de electricidad y salario mínimo,

acompañó con la prueba de matriz de identidad de Bartlett, que busca contrastar la hipótesis de que la matriz de correlaciones obtenida no es una matriz identidad, es decir, que existen interrelaciones significativas entre las variables, que justifican el análisis factorial. Por lo tanto, ante la eliminación de las variables que no se encuentran correlacionadas, la hipótesis de la matriz identidad de la prueba de Bartlett se podrá rechazar con mayor probabilidad; en caso de aceptarse esta hipótesis indicaría que el modelo factorial es inadecuado.

Con las variables que superaron las anteriores pruebas de correlación (Tabla 2 del anexo), se procedió a realizar la construcción de los escalafones de las ciudades para cada uno de los seis factores, así como el indicador global IGAI (resultado de la combinación de todos los factores), mediante el método de ACPR. Así, la estimación del escalafón correspondió al primer componente principal obtenido de la aplicación del ACP de los rangos, el cual explicó un válido porcentaje de la varianza total de los datos⁹.

Los resultados del ACPR también arrojaron el respectivo peso o cargas¹⁰ que tiene cada variable en el factor de atracción de inversión analizado, las cuales, después de ser multiplicadas por el valor de las variables estandarizadas inicialmente, fueron reparametrizadas con el ánimo de facilitar su comprensión en un índice de escala de 0 a 100, donde la ciudad que presentó el mayor valor ocupó el primer lugar con un puntaje de 100, mientras que a las demás se les asignó un puntaje proporcional a la diferencia que obtuvieron frente al mayor valor. Bajo este procedimiento, se determinó finalmente la posición relativa de las ciudades y la distancia existente entre ellas. Se obtienen así los escalafones parciales para cada uno de los seis factores que permitieron, aplicando la misma técnica sobre el conjunto de factores hallados en el paso anterior, el cálculo del Escalafón Global de todos los factores (EGAI).

- **Análisis de resultados**

La aplicación del método estadístico del ACPR arrojó resultados que son compatibles con las predicciones de la teoría económica y la evidencia empírica sobre la atracción de inversión en la actividad industrial. A continuación, se presenta en esta sección los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta lo argumentado por Lall (2011)¹¹, la validez y solidez de una medida de la competitividad en escala regional, depende de la consistencia del marco analítico que soporta su construcción, de la coherencia de la medida con el

⁹ Para decidir el número de factores que se deben extraer, se utilizó el porcentaje de la varianza total de los datos, el cual para las ciencias socio económicas es normal considerar sobre el 60% y 65% de la varianza total. En general, también se tuvieron en cuenta aquellos factores con “eigenvalues” superiores a 1, al representar más señal que ruido y por ende deben usarse para la interpretación del problema en estudio.

¹⁰ Ver memoria técnica del anexo.

¹¹ Citado por Lotero, Et al (2009). Pág. 117.

marco analítico y de la metodología adoptada, y de los factores y variables tomadas en el estudio. Bajo estos parámetros, este documento además de basarse en la evidencia bibliográfica de entidades académicas, nacionales e internacionales expuestas en el diseño metodológico, también se basó en la intuición de la teoría económica y del management desde conceptos considerados esenciales para la competitividad y desarrollo regional expuestos en el marco referencial de este documento. De esta forma, los resultados y las consideraciones del por qué se agruparon las variables incluidas en cada factor se presentan a continuación.

Factor Fortaleza Económica País

Se examina este factor teniendo en cuenta que los inversionistas a la hora de evaluar en qué ciudad establecer sus operaciones, contemplan también el entorno económico nacional. En la medida que un país tenga un elevado valor de su Producto Interno Bruto y varios acuerdos comerciales con otros países, estará ofreciéndole al inversionista un importante tamaño de demanda potencial. Asimismo, un elevado PIB también permite dimensionar la envergadura de la actividad productiva del país, así como las posibilidades para el desarrollo de procesos de encadenamientos con proveedores o servicios de soporte de su actividad (CEPEC, IDN; 2011).

Así las cosas, dentro del factor país, inicialmente se tomaron en cuenta 4 variables que hicieron referencia al PIB, crecimiento de la población, internacionalización de la economía e inversión extranjera directa dirigida a la industria manufacturera, de los cuales se excluyó solo una (crecimiento de la población) por presentar baja correlación con el resto de variables estudiadas según los resultados de la matriz de correlación de las variables del factor¹².

Matriz de correlaciones factor fortaleza económica país

Variables	Pib país	Inversión extranjera directa	Número acuerdos comerciales	Crecimiento población
Pib país	1,00			
Inversión extranjera directa	0,97	1,00		
Número acuerdos comerciales	0,50	0,40	1,00	
Crecimiento población	-0,26	-0,22	-0,29	1,00

Fuente: Cálculos propios.

Con las variables que superaron las anteriores pruebas de correlación se procedió a realizar la construcción de los escalafones de las ciudades del factor, mediante el método de ACPR. Así, la estimación del ranking correspondió al primer componente principal obtenido de la aplicación del ACP de los rangos, el cual explicó un válido porcentaje de la varianza total de los datos.

¹² El análisis factorial debe tener suficientes correlaciones para poder aplicarse. Para investigar las relaciones entre variables pueden calcularse los coeficientes de correlación, considerándose correlación fuerte para valores superiores a 0,6 y débil para aquellos entre 0,3 y 0,6. Si no hay un número sustancial de correlaciones mayores de 0.3 entonces es probablemente inadecuado.

Resultado de método de análisis de componentes principales Factor Fortaleza económica

Componente	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Componete 1	2,28	1,83	0,76	0,76
Componete 2	0,45	0,17	0,15	0,91
Componete 3	0,28	0,00	0,09	1,00

Fuente: Cálculos propios.

Los resultados del ACPR también arrojaron el respectivo peso o cargas que tiene cada variable en el factor analizado. Con el ánimo de facilitar su comprensión, estas ponderaciones fueron reparametrizadas de 0 a 100.

Cuadro 1

PONDERACIÓN VARIABLES FORTALEZA ECONÓMICA PAÍS

Variables	Ponderación
PIB	32,7%
Inversión Extranjera Directa en Manufacturas	32,5%
Número de acuerdos comerciales vigentes	34,8%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

Si bien las ponderaciones de las variables factor fortaleza económica país presentaron una baja diferencia entre sus pesos relativos, vale señalar que la variable número de acuerdos comerciales vigentes obtuvo la mayor ponderación. Este resultado resulta consecuente en una economía cada vez más globalizada y competitiva en donde las empresas buscan países integrados comercialmente con el mundo para aprovechar un mercado potencial más amplio.

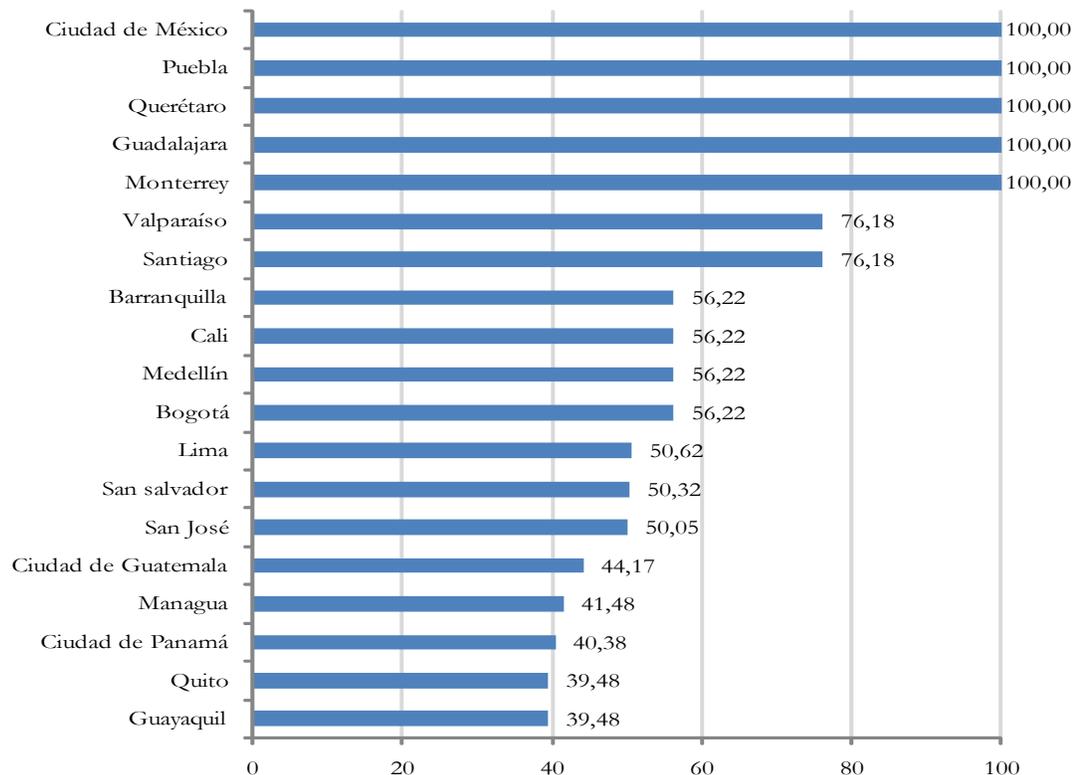
Igualmente, el peso del PIB país, que da señales sobre la envergadura económica de dicho territorio, también siguió siendo importante al pesar 32,7%, al igual que la ponderación de la variable IED en manufactura (32,5%), la cual al encontrarse en niveles altos reflejan señales de confianza y reconocimiento hacia el potencial manufacturero del país.

Los resultados del escalafón muestran que las ciudades ubicadas en México, Chile y Colombia fueron las de mejor posición en el escalafón de fortaleza económica país (ver gráfico 3).

Un resultado que cabe resaltar es el de Chile. Si bien su PIB es inferior al de Colombia, el gran número de acuerdos comerciales que tiene le permiten escalar posiciones y ubicarse por encima de ese país. Caso contrario ocurre con las ciudades ecuatorianas, que además de tener un PIB relativamente pequeño y unos bajos niveles de inversión extranjera en la actividad industrial, están muy poco integradas comercialmente con el mundo, aspecto que les resta potencial de

mercado. De allí que estas dos ciudades se ubiquen como las últimas en el escalafón de fortaleza económica país.

Gráfico 3
ESCALAFÓN DEL FACTOR DE FORTALEZA ECONÓMICA PAÍS 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

Factor fortaleza económica ciudad

El contexto económico de un territorio resulta fundamental para el desarrollo de sus actividades productivas, al determinar un marco de estabilidad económica apto para la generación de bienes y servicios [Lozada, A; Yoshida, P. (2008)]. Ante este hecho, las variables agrupadas en este factor evaluó el dinamismo de pilares esenciales de la economía municipal, relacionados positivamente con su crecimiento económico, sostenibilidad y tamaño de mercado. Igualmente, midió la plataforma competitiva regional y su conectividad mundial como potencial de las ciudades para atraer recursos productivos que estimularían la creación de encadenamientos con proveedores y entidades de apoyo, lo que podría aumentar las probabilidades de constituir clúster.

Así, para este factor, se tomaron en cuenta 11 variables que hacían referencia a la importancia económica relativa de cada ciudad en el conjunto de la economía nacional, renta per cápita, la concentración urbana y de multinacionales en su

territorio, servicios financieros, conectividad aérea internacional, empleo, costo de vida, de los cuales se excluyeron 5 por presentar bajas correlaciones (Tabla 1 y 2 del anexo). A continuación se presentan las respectivas ponderaciones producto del ACPR.

Cuadro 2

PONDERACIÓN VARIABLES FORTALEZA ECONÓMICA CIUDAD

Variables	Ponderación
PIB	21,3%
PIB per cápita	16,9%
Número de multinacionales	20,3%
Número de bancos de inversión	22,2%
Destinos aéreos internacional	19,2%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

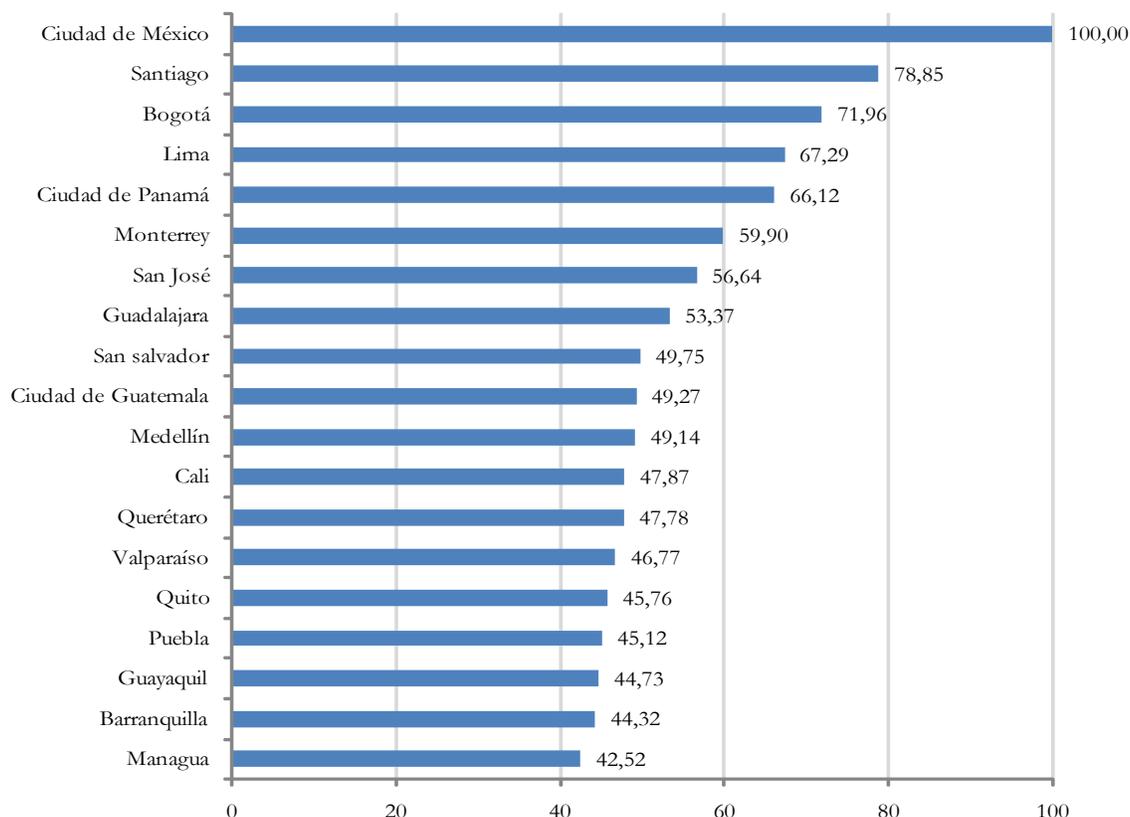
Tal como ocurrió con el factor país, las ciudades también resultan atractivas en la medida que tengan un PIB importante. De allí que, después de la variable número de bancos de inversión, tengan la mayor ponderación (21,3%). Los bancos de inversión resultan relevantes en un contexto en el cual cada día se avanza más en conseguir apalancamientos financieros al interior de las ciudades en las cuales se van a establecer operaciones.

Los resultados del escalafón para el factor fortaleza económica ciudad presentan a Ciudad de México, Santiago, Bogotá y Lima como las de mejor posición. Estas ciudades, resultan favorecidas porque, además de su fortaleza en la variables ya mencionadas, cuentan con una alta presencia de multinacionales y un gran número de vuelos directos internacionales, lo que denota no sólo confianza por parte de firmas extranjeras en materia de inversión, sino que también ofrecen conectividad para facilitar los desplazamientos de los ejecutivos más oportunamente y sin escalas, lo que se traduce en ahorro de tiempo.

Así, mientras Ciudad de México, Bogotá y Santiago cuentan con 98, 57 y 51 multinacionales respectivamente entre las 500 más grandes de la Revista Fortune, otras ciudades, en este caso costeras y con puerto como Barranquilla y Guayaquil, solo cuentan con 2 y 1 respectivamente. Esto sin duda contribuye a que estas dos ciudades estén entre las últimas posiciones del escalafón y a su vez retroalimente una débil fortaleza económica.

Gráfico 4

ESCALAFÓN DEL FACTOR DE FORTALEZA ECONÓMICA CIUDAD 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

Recurso humano

La evidencia empírica muestra una fuerte relación entre el capital humano y la competitividad. CEPAL (2009) expone que una sociedad competitiva deberá disponer de personas competentes, bien educadas y saludables para poder incrementar la cadena de valor de los procesos productivos. Resalta lo encontrado por Becker (1969) quien afirma que la formación del recurso humano explica gran parte de los diferenciales de desarrollo entre países y regiones.

De la misma forma, Solow, (1956); Kendrick, (1961); Jorgenson y Griliches (1967)¹³, encontraron que aumentos en la productividad y la eficiencia económica requieren de la formación del capital humano, mientras que Amartya Sen (1997)¹⁴, encontró que factores como pobreza, salud y la educación influyen directamente en las capacidades de las personas para ser productivas e incluso para insertarse en el mercado laboral.

¹³ Citados por CEPAL. Ob. Cit. Pág. 42

¹⁴ Citado por Lozada, A; Yoshida, P. (2008). Pág. 109.

En la construcción del escalafón de este factor se tuvieron inicialmente en cuenta 7 variables relacionadas con la capacidad de las ciudades de ofrecer facilidades para contratar y ofrecer mano de obra calificada y no calificada, empleo en industria, calidad de vida, acceso a salud y educación gerencial de calidad. Solo se excluyeron tres variables por las razones expuestas en el anterior factor (Tabla 1 y 2 del anexo). A continuación, en el cuadro 3 se presentan las ponderaciones de cada variable del factor producto del ACPR.

Cuadro 3
PONDERACIÓN VARIABLES RECURSO HUMANO

Variables	Ponderación
Población ciudad	22,9%
Población país	16,5%
Número de MBA en el ranking top 50 Latinoamérica. Ciudad	21,5%
Número de hospitales y clínicas en el Ranking de las 35 mejores de Latinoamérica. Ciudad	15,5%
Empleo estimado en la industria. Ciudad	23,6%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

Las primeras posiciones del escalafón de recurso humano lo ocuparon en su orden: Ciudad de México, Santiago, Bogotá y Lima, todas caracterizadas por tener un significativo empleo en la industria, las poblaciones más altas en la región y la mayor oferta en educación gerencial y de negocios de calidad. Estas tres últimas variables son importantes a tener en cuenta al poseer las ponderaciones más altas en el factor de recurso humano según el cálculo del ACPR (cuadro 3 y Gráfico 5).

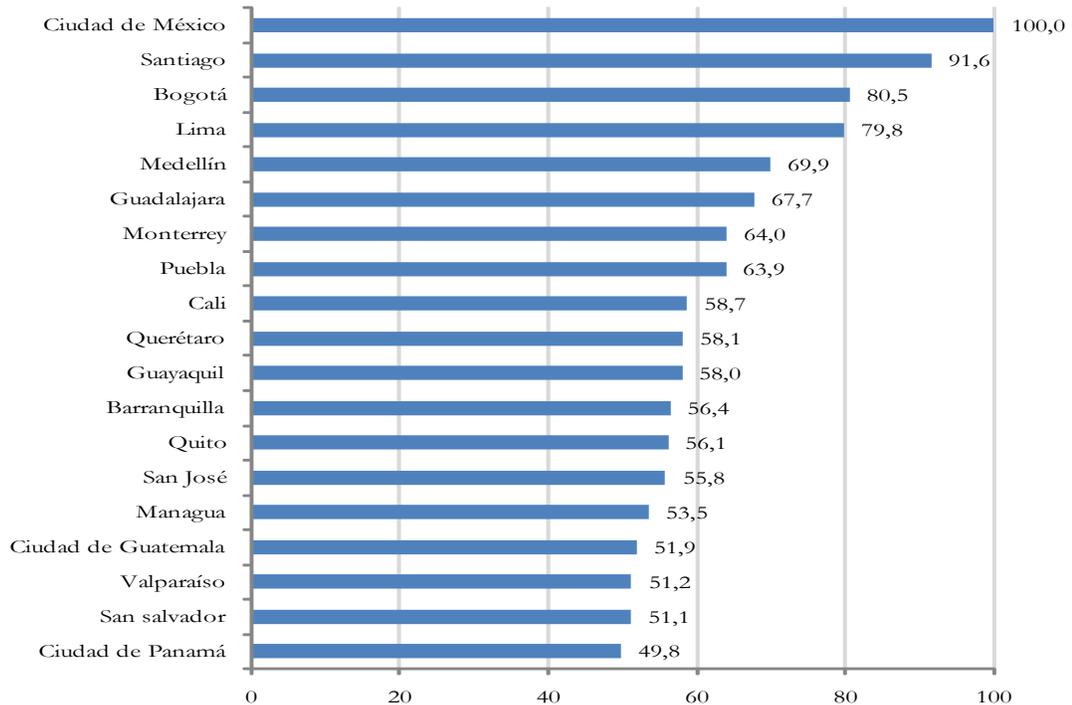
El anterior resultado es coherente con lo encontrado en la evidencia bibliográfica en torno al mercado del talento humano en América Latina, donde se resalta a Ciudad de México, Santiago y Bogotá como unas de las urbes de mayor reserva de talento humano en la región¹⁵. El gráfico 5 también muestra dentro del primer grupo del escalafón a Medellín y las demás ciudades mexicanas. En este sentido es importante resaltar, que el gran tamaño de algunos países sobre el Pacífico – como México y Colombia - permite que su recurso humano se distribuya en varias urbes de sus territorios.

El segundo grupo de urbes que lideran el factor de recurso humano en el escalafón se encuentra constituido por las ciudades colombianas de Cali y Barranquilla, las ecuatorianas de Guayaquil y Quito, la mexicana Querétaro y San José de Costa Rica, urbes con tamaño de población y empleo industrial mediano respecto a las demás incluidas en el estudio.

¹⁵ Harvard Business Review. Mercado del talento humano en América Latina. Octubre 2011. Págs. 68-75.

En el extremo del escalafón se encuentran en un tercer grupo, las ciudades con población pequeña, con un restringido acceso a salud y educación gerencial de calidad, ubicadas en su gran mayoría en Centro América y Chile (Valparaíso).

Gráfico 5
ESCALAFÓN DEL FACTOR DE RECURSO HUMANO 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

Infraestructura

La infraestructura se constituye en un medio fundamental para el impulso del desarrollo de la competitividad de cualquier ciudad. La disponibilidad de esta, atrae la localización de industrias y sus encadenamientos, facilita el comercio interno y exterior, y disminuye los gastos logísticos de las compañías. En efecto, Newlands y Ward, (1998); y Gramlich, E.M., (1994), citados por CEPAL (2009), muestran que las inversiones en infraestructura de transporte, en particular masivas y de alta calidad, permiten reducir la distancia física, al interior y entre ciudades, regiones y países, con réditos económicos y sociales cuando integran mercados nacionales y los conecta con los internacionales.

Ante los privilegios que genera la posición geográfica de las ciudades incluidas en este estudio, al estar localizadas dentro del Pacífico latinoamericano, las variables incluidas inicialmente en este factor fueron 9, las cuales capturaron en su gran mayoría información relativa a su infraestructura marítima, teniendo en cuenta que más del 80% del comercio internacional en el mundo se realiza por este medio;

además de variables alusivas a infraestructura vial y urbana de cada ciudad. De las anteriores variables, fueron excluidas 4 por las razones metodológicas expuestas en los factores anteriormente mencionados (Tabla 1 y 2 del anexo). En la cuadro 4 se muestran las ponderaciones de cada uno de las variables que se obtuvieron en la construcción del escalafón, luego de aplicar el ACPR.

Cuadro 4

PONDERACIÓN VARIABLES INFRAESTRUCTURA

Variables	Ponderación
Profundidad calado puerto sobre el Pacífico mas cercano. País	20,4%
Número de puertos marítimos sobre el Pacífico. País	21,9%
Contenedores movilizados principal puerto sobre el pacífico. País	21,6%
Crecimiento de contenedores principal puerto sobre el pacífico. País	25,2%
Infraestructura y conectividad física. Dimensión ICUR. Ciudad	11,0%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

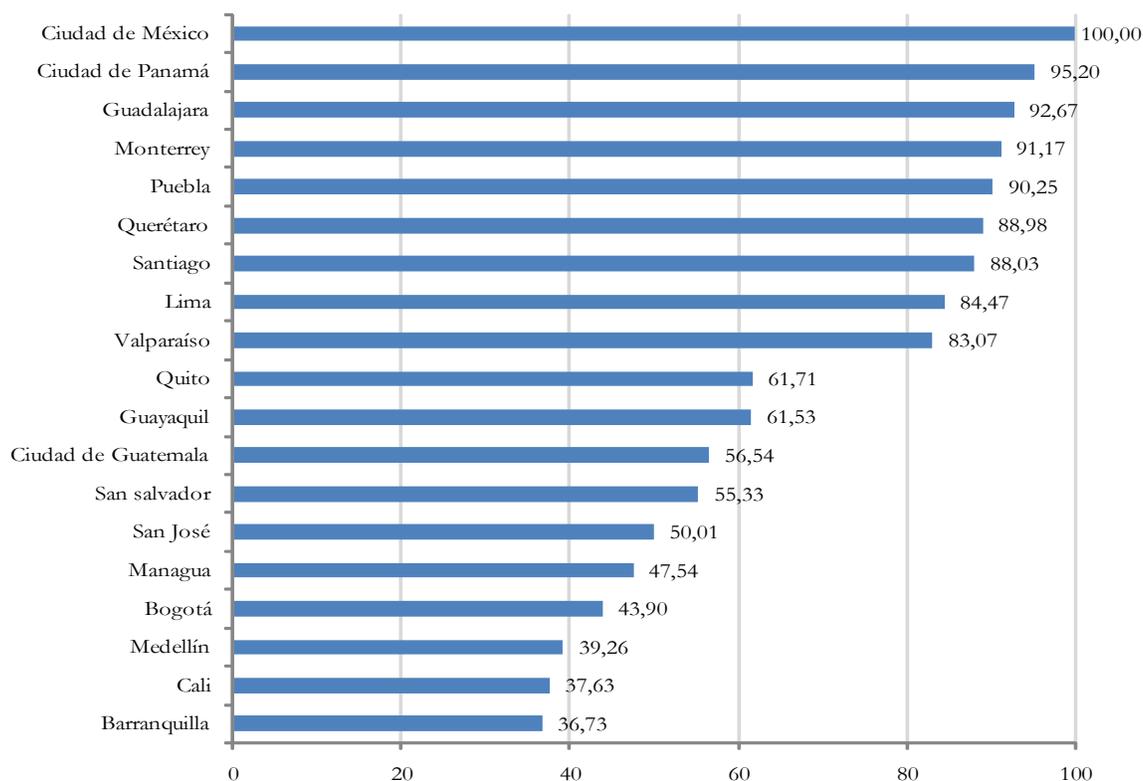
Teniendo en cuenta la alta ponderación que tienen la infraestructura marítima en el factor en estudio, el hecho más importante que se observa en el escalafón fue el liderazgo de Ciudad de México y Ciudad de Panamá (Gráfico 6). Este hecho se explica a los altos niveles de desarrollo portuario que poseen los países donde pertenecen estas ciudades. De hecho, desde el punto de vista del modelo global portuario, los terminales sobre el Pacífico de Manzanillo en México y Balboa en Panamá, por sus altos índices de eficiencia y productividad portuaria, se encuentran catalogados por las navieras marítimas como los únicos puertos de transbordo mundial en la región, terminales por donde se realiza posteriormente la redistribución de carga hacia los demás puertos regionales del Pacífico latinoamericano. Este hecho explica el por qué las ciudades localizadas sobre países con puertos marítimos eficientes y productivos, ocupan mejores posiciones dentro del escalafón de infraestructura.

El anterior diagnóstico explica la notable diferencia en infraestructura que poseen las ciudades mexicanas y Ciudad de Panamá, respecto a las demás ciudades estudiadas. Por su parte, la infraestructura portuaria de los puertos de Valparaíso en Chile, Callao en Perú y Guayaquil en Ecuador, a pesar de no estar considerados por las navieras marítimas como puertos mundiales de transbordo, poseen infraestructura portuaria muy superior a las ciudades colombianas y centroamericanas, especialmente en la profundidad del calado marítimo¹⁶, número de puertos sobre el Pacífico y movimiento de contenedores; de ahí la posición intermedia en el escalafón de infraestructura de Santiago, Lima, Valparaíso, Quito y Guayaquil.

¹⁶ Con excepción de Guayaquil.

Finalmente, en las últimas posiciones del escalafón se encuentran las ciudades colombianas y centroamericanas (excluyendo Panamá) al presentar todas deficientes niveles de infraestructura portuaria.

Gráfico 6
ESCALAFÓN DEL FACTOR DE INFRAESTRUCTURA 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

Ciencia y tecnología

La innovación es el mecanismo que permite que las ventajas competitivas sean sostenibles en el tiempo y la capacidad innovadora tiene que ver con la habilidad del empresariado para producir y comercializar un flujo de tecnología innovadora a largo plazo.

Así las cosas, este factor evalúa la capacidad y condiciones de las ciudades para innovar, manipular y desarrollar tecnologías, factores que les permite diferenciarse positivamente de las demás. En efecto, Solow en sus análisis sobre el cambio técnico y el crecimiento económico endógeno, enfatiza cómo las diferencias tecnológicas explican gran parte de los diferenciales de productividad de los países. Por su parte, Cimoli, Ferraz y Primi (2005), citados por CEPAL (2009), afirman que las nociones de cambio técnico, innovación y competitividad están estrechamente relacionadas con el desarrollo.

De manera consistente con lo anterior, las variables incluidas para la construcción del escalafón para este factor fueron tres, las cuales estuvieron correlacionadas, por ende, a diferencia de los demás factores analizados no hubo necesidad de excluir alguna. Asimismo, las variables utilizadas en este factor estuvieron disponibles solo para ciudades, las cuales se encuentran relacionadas con la calidad de las instituciones de investigación científica, número total de patentes, y revistas científicas publicadas (Tabla 1 y 2 del anexo).

Las ponderaciones arrojadas por el ACPR asignan un valor relativamente muy similar entre las variables a evaluar, lo que convierte a cada una de las variables en posiciones estratégicas a la hora de obtener buenos resultados en el escalafón

Cuadro 5

PONDERACIÓN VARIABLES CIENCIA Y TECNOLOGÍA

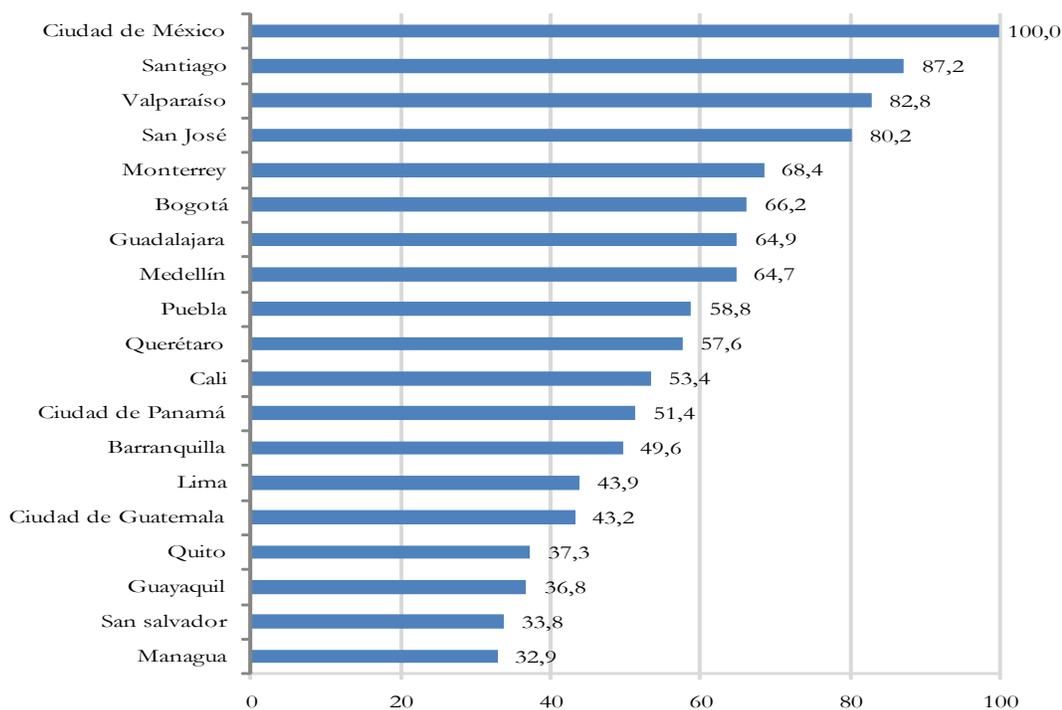
Variables	Ponderación
Calidad de las instituciones de investigación científica. Ciudad	33,0%
Número de revistas latinoamericanas por millón de habitantes. Ciudad	33,3%
Total número de patentes. Ciudad	33,7%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

Los resultados para este factor ubican nuevamente a Ciudad de México y Santiago de Chile como las ciudades más avanzadas en el factor de ciencia y tecnología en la región (ver gráfico 7). Llama la atención que ciudades relativamente pequeñas como Valparaíso y San José se ubiquen en la tercera y cuarta posición, dado el elevado número de patentes y producción científica que presentan.

Entre tanto, las ciudades ecuatorianas así como las centroamericanas Managua y San Salvador se encuentran rezagadas en estas variables lo que las lleva a ocupar las últimas posiciones del escalafón. De igual forma, Lima, la capital de Perú obtiene unos precarios resultados en ciencia y tecnología, posicionándola muy lejos de las ciudades líderes e incluso de aquellas que, sin ser ciudad capital como Monterrey en México y Medellín en Colombia, la superan con suficiencia.

Gráfico 7
ESCALAFÓN DEL FACTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

3.5 Costos

El escalafón de costos, incluye variables que se relacionan con la virtud de las ciudades en ofrecer costos atractivos para atraer y concentrar empresas. Una estructura de bajos costos es un elemento importante en la atracción de industrias, especialmente las manufactureras, donde su operatividad eficiente y competitiva necesita de costos elocuentes para ser competitivos en los mercados asiáticos pertenecientes a la Cuenca del Pacífico.

Desde el punto de vista de los costos en que incurren las empresas para su producción, los costos de la mano de obra no calificada y de la energía eléctrica se convierten en unas de las principales variables que impactan la estructura de costos de un producto manufacturado. Por ello, se incluye en la construcción de este escalafón, el monto del salario mínimo del país donde se encuentra ubicada la ciudad y los costos de electricidad per cápita.

En cuanto a la importancia que tienen los costos de transporte en las decisiones de localización de las empresas, se incluye la distancia por carretera de cada ciudad al principal puerto marítimo que posee el país sobre el litoral Pacífico. Según CEPAL (2010) la reducción de los costos de transporte es fundamental a la

hora de fomentar el crecimiento económico mediante la mayor eficiencia en actividades de comercio nacional e internacional.

Finalmente el costo de vida se convierte en otra variable importante para atraer y concentrar recurso humano a las ciudades. Para las firmas es importante que los salarios devengados por sus trabajadores les brinde la mayor oportunidad de acceder a bienes y servicios de su necesidad.

Para la construcción de escalafón de costos, se incluyeron inicialmente 6 variables referentes al costo de electricidad, salario mínimo, índice de costo de vida, distancia al principal puerto marítimo sobre el Pacífico, impuesto de renta a corporaciones y el costo del arriendo anual de oficinas de lujo. Al aplicar la metodología de ACPR, se redujo el número de variables de 6 a 4 (Tabla 1 y 2 del anexo). En el cuadro 6 se presentan las ponderaciones para cada variable dentro del factor.

Cuadro 6
PONDERACIÓN VARIABLES COSTOS

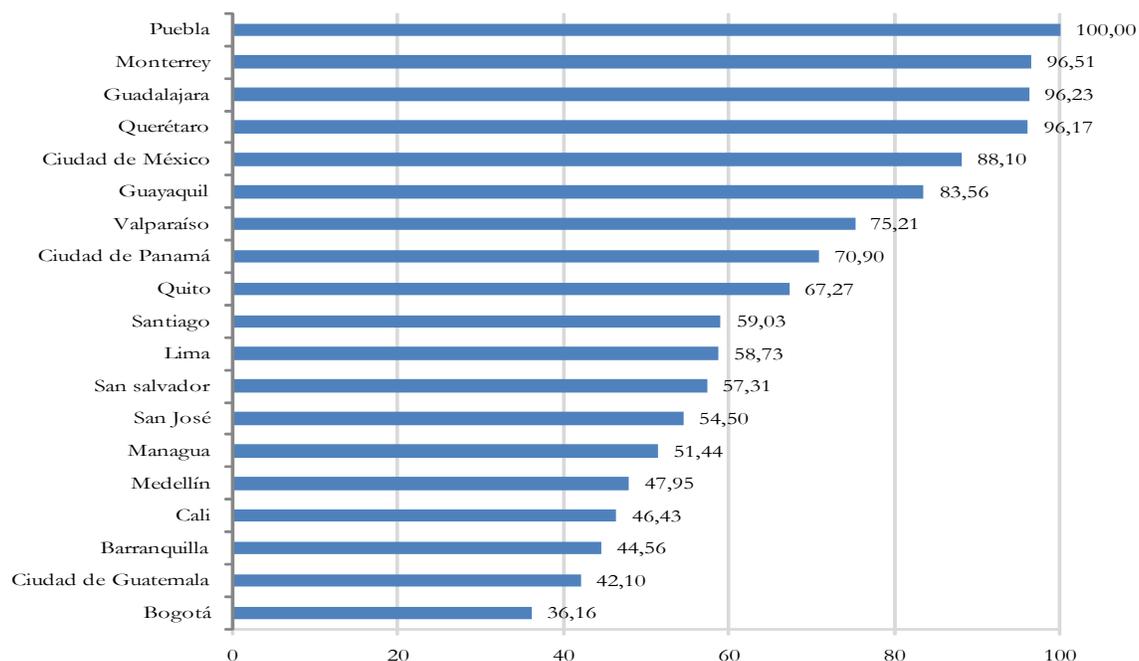
Variables	Ponderación
Costo de la electricidad. País	25,3%
Salario mínimo. País	27,5%
Kilómetros de distancia de la ciudad a su principal puerto sobre el Pacífico. Ciudad	19,9%
Índice de costo de vida. Ciudad	27,3%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

En el escalafón de costos expuesto en el gráfico 8, se observa la clara superioridad de las ciudades mexicanas, lideradas por Puebla, sobre el resto de ciudades latinoamericanas pertenecientes a la Cuenca del Pacífico. Esta situación se explica debido a que estas urbes poseen el salario mínimo y el costo de vida más bajo de la región, variables con las más altas ponderaciones dentro del factor de costos según los cálculos del ACPR. También poseen, junto con las ciudades ecuatorianas, el costo de electricidad más bajo.

Las siguientes tres posiciones corresponden a las ciudades puerto de Guayaquil, Valparaíso y Ciudad de Panamá, que gracias a su privilegiada localización geográfica, las convierte en un importante nodo donde convergen las principales vías y corredores de transporte que conectan entre sí los importantes centros industriales del país con el comercio exterior, situación que finalmente se ve reflejada en menores costos de transporte frente a los ofrecidos por las ciudades localizadas en el interior.

Gráfico 8
ESCALAFÓN DEL FACTOR DE COSTOS 2011



Fuente: Cálculo de los autores.

En la mitad del escalafón se encuentran posicionadas en su orden las ciudades capitales del Ecuador, Chile y Perú, urbes que a pesar de presentar un bajo costo de electricidad y una corta distancia a un terminal marítimo sobre el Pacífico (con excepción de Quito), poseen altos salarios mínimos (caso de Santiago) y un elevado índice de costo de vida (Lima y Santiago).

Finalmente, los últimos lugares de escalafón se encuentran ocupados por las ciudades ubicadas en Centro América y Colombia respectivamente, las primeras por ofrecer elevados índices de costo de vida y electricidad, a pesar de tener una moderada distancia a un terminal marítimo sobre el Pacífico, mientras que las colombianas por poseer el mayor costo de electricidad de las ciudades incluidas en el estudio, el segundo salario mínimo más alto y una distancia intermedia hacia su único puerto marítimo sobre el Pacífico.

3.6 Indicador global para la atracción de inversión industrial –IGAI–

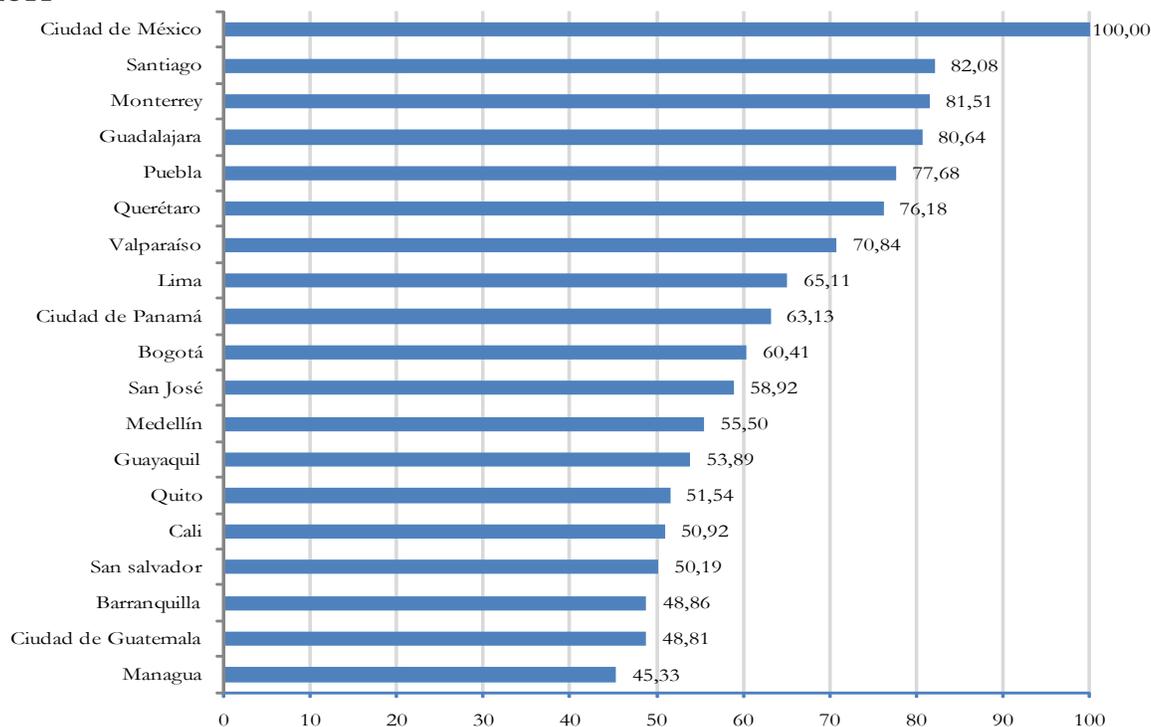
Como se observó en los escalafones anteriormente mencionados sobre recurso humano, infraestructura, fortaleza económica, ciencia y tecnología, es clara la superioridad de Ciudad de México sobre el resto de las urbes de la región, lo que la convierte en una urbe única en la región, distante de encontrarse en una situación de competencia con las demás (Gráfico 9). Esta situación es explicada como consecuencia de la gran capacidad que tiene esta ciudad para atraer inversión industrial dada las ventajas brindadas en infraestructura y conectividad,

reservas de talento humano¹⁷, condiciones para la innovación e investigación¹⁸ y el ambiente favorable de su economía¹⁹ (gráfico 9).

Gráfico 9

INDICADOR GLOBAL DE ATRACCIÓN DE INVERSIÓN INDUSTRIAL (IGAI)

2011



Fuente: Cálculo de los autores.

A esta ciudad le siguen respectivamente Santiago de Chile, las demás mexicanas incluidas en el estudio y Valparaíso, dadas sus ventajas en materia económica e infraestructura; posteriormente se encuentran las ciudades capitales de Perú, Panamá, Colombia y Costa Rica, las cuales no muestran grandes diferencias entre sí.

Para comprender mejor el posicionamiento de las ciudades en el Indicador Global para la Atracción de Inversión Industrial –IGAI–, el cuadro 7 presenta la ponderación de cada uno de los factores utilizados para el cálculo global del escalafón. Tal como se observa, las ciudades más atractivas para la inversión industrial ocupan los puestos más altos en los factores de fortaleza económica, infraestructura, ciencia y tecnología. En efecto, el grupo de urbes con mayor posicionamiento dentro del IGAI fueron aquellos localizados en países con

¹⁷ Al tener la más alta población y empleo industrial de la región.

¹⁸ Presenta el mayor número de patentes, divulgación científica y calidad de las instituciones dedicadas a la ciencia entre las ciudades incluidas en el estudio.

¹⁹ Mayor PIB, número de multinacionales y banco de inversión en la región.

mayores fortalezas económicas país, demostrando así la importancia del ambiente económico del entorno nacional. Esta ventaja le permite a estas urbes obtener las mayores facilidades para atraer inversiones industriales, convirtiéndolas en las más competitivas de la región.

Cuadro 7

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DEL INDICADOR GLOBAL EN LA ATRACCIÓN DE INVERSIÓN INDUSTRIAL

Factores	Ponderación
Fortaleza económica ciudad	16,2%
Fortaleza económica país	18,3%
Infraestructura	17,8%
Costos	14,1%
Recurso humano	16,1%
Ciencia y tecnología	17,5%
Total ponderación	100,0%

Fuente: Cálculos propios con base en el ACPR.

Contrariamente, el peso obtenido por el factor costos resultó ser el de menor peso en el IGAI, lo que envía un claro mensaje sobre la importancia de ir más allá de las tradicionales ventajas comparativas asociadas a la distancias a puertos y los bajos salarios, para avanzar hacia ventajas competitivas que se fundamenten en el recurso humano, la ciencia, la tecnología y la innovación.

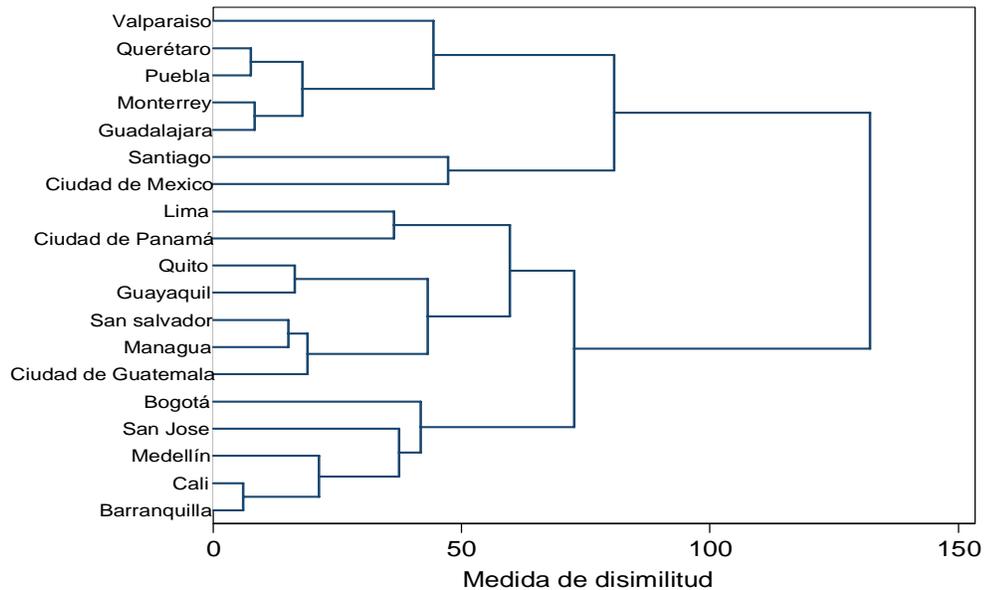
3.7 Análisis de conglomerados (Clúster)

Como se mencionó en el marco empírico, una de las ventajas del análisis de conglomerados está en ofrecer la posibilidad de combinarse con el Análisis de Componentes Principales, debido que mediante ACP se puede homogeneizar los datos, permitiendo realizar posteriormente un análisis de clúster sobre los componentes obtenidos [Terrádez, M, 2002].

El dendograma para el IGAI refleja la formación de conglomerados entre las ciudades incluidas en el estudio, así como las distancias entre ellas, a partir de las variables seleccionadas como determinantes para la atracción de inversión industrial. Estas distancias se observan a través de la medida de proximidad de disimilitud, la cual indica que entre mayor sea el aglomerado es cuanto más diferentes son las variables en estudio (Gráfico 10).

En el gráfico 10, por ejemplo, se puede comprobar que las observaciones más cercanas y similares entre sí (aglomerados más pequeños), son las de Cali con Barranquilla, Querétaro con Puebla, Monterrey con Guadalajara, San Salvador con Managua, Quito con Guayaquil, Lima con Ciudad de Panamá, y Ciudad de México con Santiago. Este hecho, refleja la fuerte competencia existente entre las urbes que componen estos pequeños grupos por atraer inversión industrial a sus territorios, de ahí la importancia de este resultado para que las ciudades identifiquen cuál es su competidor directo.

Gráfico 10
Dendograma IGAI



Fuente: Cálculo de los autores.

La aplicación del análisis estadístico de conglomerados, también permitió identificar cinco clúster de mediano tamaño y su composición. Se observan, sin importar orden de importancia, los clúster de las urbes de Ciudad de México-Santiago, dadas las primeras posiciones ocupadas en tres²⁰ de los seis escalafones calculados en este estudio, dicho liderazgo se da con amplia ventaja sobre las demás ciudades, lo cual convierte estas dos urbes en las más consolidadas y atractivas para la atracción de inversión industrial en el Pacífico Latinoamericano.

El clúster conformado por Valparaíso, Querétaro, Puebla, Monterrey, Guadalajara fueron las ciudades que ocuparon posiciones privilegiadas en los escalafones, algunas de ellas en innovación y tecnología, costos, fortaleza económica país e infraestructura. Sin embargo, este grupo de urbes no presentaron destacados resultados en el escalafón de recurso humano.

La agrupación compuesta por Lima y Ciudad de Panamá, urbes emergentes caracterizadas por experimentar un crecimiento económico notable²¹ en la última década, también ocuparon posiciones privilegiadas, especialmente en los escalafones fortaleza económica ciudad e infraestructura. Pese a lo anterior, a estas urbes todavía les falta mucho por avanzar en temas sobre ciencia y

²⁰ Recurso humano, Ciencia y tecnología y fortaleza económica ciudad.

²¹ Durante el 2011 presentaron el crecimiento en el PIB más alto entre todas las ciudades incluidas en el estudio.

tecnología, recurso humano para el caso de Ciudad de Panamá, y costos para el caso de Lima.

Por su parte, el grupo conformado por Quito, Guayaquil, San Salvador, Managua y Ciudad de Guatemala, se constituyeron en el conjunto de urbes que ocuparon las peores posiciones en el escalafón global, explicado por las bajas posiciones obtenidas en los escalafones de ciencia y tecnología, fortaleza económica país, mientras que en infraestructura ocuparon una posición medianamente inferior. Es importante tener en cuenta que estas ciudades también se caracterizaron por poseer el menor desarrollo económico, medido este último por el monto de su PIB ciudad y país, y PIB per cápita dentro de todas las ciudades incluidas en el estudio.

El último aglomerado presentando en el gráfico 10, se encuentra conformado por las ciudades colombianas de: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, y la Costarricense de San José. Como se puede observar, la agrupación de este clúster se encuentra en torno al bajo nivel de infraestructura portuaria que presentan estas ciudades, y a la alta estructura de costos ofrecida para la atracción de inversión industrial, aspecto que se ve finalmente reflejado en los últimos lugares del escalafón construidos para estos dos factores. En lo referente al escalafón global, estas ciudades ocuparon lugares por debajo de la mitad del ranking. No obstante lo anterior, ciudades como Bogotá y San José alcanzaron lugares sobresalientes en algunos factores de atracción. La primera ciudad ocupó el tercer puesto en los escalafones de recurso humano y fortaleza económica ciudad, mientras que San José fue cuarto en ciencia y tecnología.

V. Conclusiones

Teniendo en cuenta el marco teórico desarrollado en este documento y la inclusión de factores considerados de tradicional importancia para la atracción de inversión industrial, los resultados de este estudio mostraron que las ciudades más atractivas en la Cuenca del Pacífico Latinoamericano, fueron las urbes con mayor grado de fortaleza económica país, demostrando así, que no necesariamente una ciudad atractiva es la que ofrece todas las condiciones económicas locales ineludibles para atraer inversión, necesita también de las bondades generadas por un ambiente económico sano y sostenible liderado por el país donde se localiza.

Un buen ejemplo claro de lo anterior es Guayaquil en Ecuador, que pese a tener la ventaja de ser una ciudad puerto, su localización dentro de un país con una economía pequeña y relativamente cerrada al mundo, le disminuye su atraktividad para la localización de industrias orientadas al mercado externo.

Después del factor fortaleza económica país (18,3%), los factores de infraestructura y ciencia y tecnología fueron los de mayor trascendencia en la

atracción de inversión industrial en las ciudades del Pacífico Latinoamericano (17,8% y 17,5% respectivamente). Por su parte, la ponderación asignada al factor de costos, si bien sigue siendo importante entre los factores evaluados (14,1%) fue la de menor ponderación dentro de los seis factores estudiados. Este resultado demuestra que en una economía globalizada y cada vez más competitiva, las industrias buscan generar valor agregado por medio de la innovación y la tecnología, y no exclusivamente por medio de la reducción de costos.

Aceptando estos resultados como punto de partida, se concluye en este estudio que las urbes localizadas en países con economías sólidas, acompañadas de una infraestructura portuaria eficiente, y de altos niveles de innovación y tecnología, son las más atractivas para la inversión industrial, aspecto que se vio reflejado en mejores posiciones en el escalafón global del IGAI calculado en este documento.

Según este escalafón las ciudades mexicanas y chilenas, fueron las mejor posicionadas en la atracción de inversión industrial en el Pacífico Latinoamericano. Este hecho es explicado por el avance que ha venido experimentando las economías de estos países en las últimas décadas, dinámica que les ha permitido alcanzar, por ejemplo, el mayor PIB per cápita de la región. Por el contrario, el conjunto de ciudades que ocuparon las peores posiciones en el escalafón global del IGAI - Managua, Ciudad de Guatemala, Barranquilla, San Salvador - se caracterizaron por poseer la menor fortaleza económica, y el menor nivel de ciencia y tecnología. En efecto, este grupo de ciudades presentaron por ejemplo para el 2011, el menor monto del PIB ciudad, PIB país (con excepción de Barranquilla) y PIB per cápita, entre todas las ciudades incluidas en el estudio.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, será importante resaltar que un factor en el que deben trabajar las ciudades será en el mejoramiento de su infraestructura, específicamente, la portuaria, la más utilizada para la movilización de carga de comercio exterior. En este sentido, las ciudades colombianas pese a contar con una economía relativamente estable, un mercado interno importante y disponibilidad de recurso humano, ven acotadas las posibilidades de atraer inversión dada la precaria infraestructura disponible. Lo anterior se evidencia, fundamentalmente, con un reducido número de puertos en el Pacífico y la más baja profundidad del canal de acceso marítimo frente a las demás ciudades estudiadas. Cabe decir, que este país avanza hacia la integración económica mundial a través de la firma de varios TLC que se aprovecharían mejor con una infraestructura más robusta.

No obstante lo anterior, dentro del Pacífico Latinoamericano existen ciudades con adecuados niveles de infraestructura, pero con insuficientes recurso humano y bajos niveles de ciencia y tecnología, afectando también su atractividad para la inversión industrial. Tal es el caso de Ciudad de Panamá que ocupa las últimas posiciones en estos factores, privándola de alcanzar una ubicación de liderazgo en el escalafón global. Lo anterior, sugiere la necesidad de las ciudades de invertir no

solo en capital físico sino también en el humano, así como apoyar los procesos de investigación que sirvan a las industrias para ser más competitivas vía innovación y no exclusivamente con reducción de costos.

Así las cosas, los resultados de este ejercicio coincidieron en alguna medida con los presentados por América Economía (2011) y CEPEC – IDN (2011), ambos enfocados en la atracción para hacer negocios e inversión en América Latina, respectivamente. Sin embargo, a diferencia de los estudios anteriores donde se utilizó métodos cualitativos para su desarrollo, el escalafón global IGAI de este documento, además de medir específicamente la atracción para la inversión industrial, fue calculado mediante un método estadístico denominado Análisis de Componentes Principales de Rangos. Asimismo, se focalizó en evaluar la atractividad de las urbes más importantes solo para el Pacífico Latinoamericano, foco de crecimiento global en los últimos años.

Finalmente, el análisis de conglomerados (clúster) también desarrollado en este estudio, sugiere que la atracción de inversión industrial en las principales ciudades del Pacífico Latinoamericano se encuentra agrupada bajo cinco conglomerados. La composición de cada uno de estos clúster se encuentra constituida por ciudades que poseen algún grado de similitud en los seis factores estudiados en el escalafón de IGAI. Este hecho le permite identificar a cada ciudad sus competidores más cercanos en la atracción de inversión industrial.

VI. Bibliografía

Banco Mundial (2005), "Infrastructure In Latin America & The Caribbean: Recent Developments and Key Challenges", Washington, D.C.

_____ (2010a), "Doing Business 2010: reforming through difficult times", Washington, D.C.

Camagni, R. (2005) Economía Urbana. Antoni Bosch editor. España.

Casarín, A, (2011) El mercado del talento en América Latina ¿Cuán bien preparada está nuestra región para ofrecer talento en esta hiperconectada economía del conocimiento? Una revisión de las reservas de talento de las 35 ciudades más grandes de América Latina. Harvard Business Review. Vol. 89, No 9. Octubre.

Cepec de la Universidad del Rosario e Inteligencia de Negocios (2011). Ranking de ciudades latinoamericanas para la atracción de inversiones.

CEPAL (2009). "Escalafón de la competitividad de los departamentos colombianos", *Serie Estudios y perspectivas*, No. 21. Disponible en <http://www.CEPAL.org/publicaciones/xml/3/29973/LCL.2684-P.pdf>. (Octubre de 2010).

CEPAL (2007). "Escalafón de la competitividad de los departamentos colombianos", *Serie Estudios y perspectivas*, No. 14. Disponible en <http://www.CEPAL.org/publicaciones/xml/3/29973/LCL.2684-P.pdf>. (12 de octubre de 2008).

Christaller, W (1935) Die Zentralen Orte in Süddeutschland, Fisher. Jena (Alemania).

Glifo N. (2007) Políticas Activas para la Atracción de Inversión en América Latina y el Caribe. Documentos Series y Perspectivas, CEPAL. Santiago de Chile (Chile).

Hormigo Juan (2006), La Evolución de los factores de localización de las actividades. Universidad de Cataluña. Barcelona (España).

Gramlich, Edward, M. (1994), "Infrastructure Investment: A Review Essay", *Journal of Economic Literature*. 32(3): 1176–96.

Jorgenson; Z. Griliches (1967). The Explanation of Productivity Change. *The Review of Economic Studies*, Vol. 34, No. 3. (Jul., 1967), pp. 249-283.

Krugman, P; Obstfeld (1999). Economía internacional. Editorial Mac Graw Hill. Cuarta Edición. Santafé de Bogotá. p. 132.

Krugman P. (1991), Trade and Geography, MIT Press, Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos).

_ _ (1996) Making Sense of the Competitiveness Debate. Oxford Review of Economic Policy, 12 pp. 17 – 25.

_ _ (1998) The Role of Geography in Development, Annual Bank Confer on Development Economics. The World Bank. Washington (Estados Unidos)

Kendrick John W (1961). Tendencias de la productividad en los Estados Unidos. Disponible: <http://www.nber.org/books/kend61-1>.

LALL, Sanjaya (2001). “Comparing National Competitive Performance: An Economic Analysis of World Economic Forum Competitiveness Index”, *QEH Working Paper* – QEHWPS6, No. 61.

Lösch, A. (1957) Teoría Económica Espacial. El Ateneo Ediciones, Buenos Aires (Argentina).

Lotero, Jorge; Posada, Héctor Mauricio; Valderrama, Daniel (2009). La competitividad de los departamentos colombianos desde la perspectiva de la geografía económica Lecturas de Economía, núm. 71, julio-diciembre, 2009, pp. 107-139. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Lozada, Andrés; Yoshida, Paula. (2008). Índice de competitividad regional cafetero. Revista Ensayos sobre economía cafetera No. 24.

McKinsey Global Institute (2011). Construyendo ciudades competitivas: La clave para el crecimiento en América Latina. Agosto 2011.

Observatorio del Caribe Colombiano, Cámara de Comercio de Cartagena. Indicador Global de Competitividad de las ciudades colombianas 2008: El caso de Cartagena de Indias. Serie de Estudios sobre la competitividad de Cartagena. 2008.

Observatorio del Caribe Colombiano, Cámara de Comercio de Cartagena. Indicador Global de Competitividad de los departamentos de colombianas 2005 y 2008: Los casos de Atlántico y Bolívar. Serie de Estudios sobre la competitividad.

Porter, Michael, (2000), “sobre competitividad”, Harvard Business Publishing, Boston.

Ramirez, Jorge. (2012) Clúster, una visión alternativa para el desarrollo regional. EN: Gestión de Clúster en Colombia: una herramienta para la competitividad. Universidad de los Andes. BID.

Radelet, S. Y Sachs, J. (1998). Shipping costs, manufactured exports, and economic growth (trabajo presentado a la Annual Meeting of the American Economic Association), Nashville, Tennessee, American Economic Association.
Richardson, H. W. (1986) Economía Regional y Urbana. Alianza Universidad. Madrid (España).

Revista América Economía. Ranking 2011 de las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina. Mayo 2011.

Revista Global Asia. Febrero de 2012, No 23. Principales conclusiones del II Foro de Inversores de América Latina y Asia-Pacífico. Febrero 8 de 2012, Hong Kong.

Sachs, J.; Gallup, J.; Mellinger, A. (1999). Geography and economic development, Annual World Bank Conference on Development Economic 1998, Washington.

Sen, Amartya (1997). "From income inequality to economic inequality", Southern Economic Journal, Vol 64, No. 2, 383-401, octubre.

Solow, Robert (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94.

Terrádez, M. (2002). Análisis de componentes principales y de conglomerados. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Noviembre.

Thünen, Von, J. H. (1966) The Isolated State, traducción al inglés de la obra original de 1826. Pergamon. Oxford (Reino Unido).

World Economic Forum (2001): *The Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002*. Co-published with Yale University and Columbia University. Oxford University Press

World Economic Forum (2009) "The Global Competitiveness Report 2009-2010", Suiza.

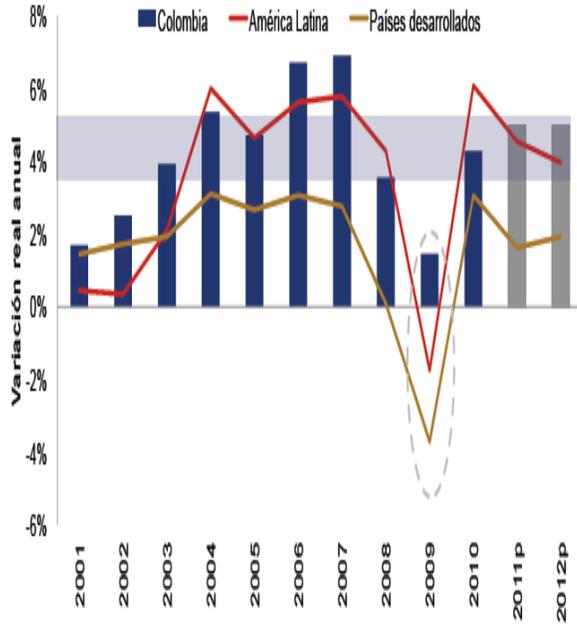
Weber A. (1929), Theory of location of industries, University of Chicago Press, 1929, Chicago (Estados Unidos).

Uriel y Aldas (2005), Análisis Multivalente Aplicado. Universidad de Valencia. España.

Valencia J, (1995). Análisis de competitividad territorial mediante técnicas multivariantes. Un ensayo exploratorio aplicado a la provincia de Burgos. En línea

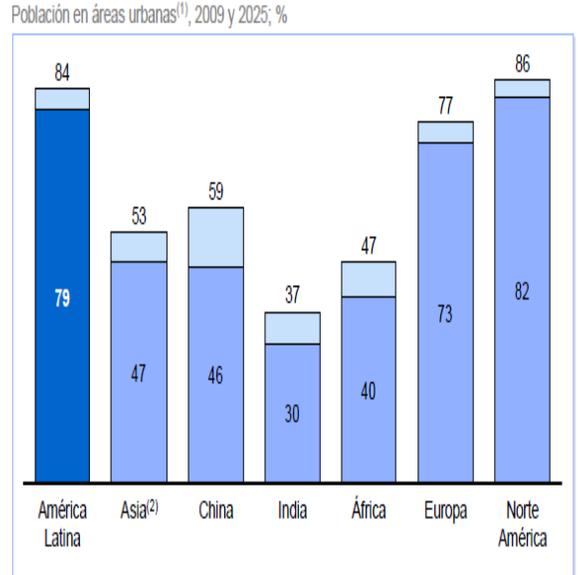
ANEXOS

Gráfico 1
Crecimiento anual del PIB



Fuente: DANE FMI (WEO septiembre de 2011).
Proyecciones Corficolombiana (para Colombia).

Gráfico 2
América Latina es la región en desarrollo más urbanizada: Casi el 85% de la población vivirá en ciudades en el 2025



⁽¹⁾ Poblaciones urbanas según definiciones nacionales
⁽²⁾ No incluye China e India

FUENTE: Naciones Unidas, Departamento de Estudios Económicos y Sociales, División de Población, World population prospects: The 2009 revision, Marzo 2010; Análisis del McKinsey Global Institute

Tabla 1. Dimensiones y variables contempladas

Factor	Indicador	Fuente	Periodo
Fortaleza de la Economía país	Producto Interno Bruto	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Número de acuerdos comerciales ratificados y vigentes	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de Colombia	2011
Economía país	Crecimiento población	Naciones Unidas. UNPD-WUP 2007.	2010 - 2015
	Inversión extranjera directa en manufacturas.	fDi Intelligence	2011
Fortaleza de la Economía ciudad	PIB per cápita	CEPEC IDN 2011	2011
	Producto Interno Bruto	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Crecimiento PIB ciudad	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Participación % del PIB en el nacional	Cálculos propios con base en International Monetary Fund	2011
	Tasa de desempleo	Departamentos de estadística países	2009-2011
	Presencia de multinacionales	CEPEC IDN 2011	2011
	Participación % población en el nacional	Cálculos propios con base en International Monetary Fund	2011
	Número de destinos aéreos directos internacionales ciudad	Revista América Economía	2011
	Número de bancos de inversión	Revista América Economía	2011
índice de calidad de vida. Ciudad	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd.	2011	
	Crecimiento de la población	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2010-2011
Costos	Impuestos de renta a corporaciones. País	fDi Intelligence con base en WEF Global Competitiveness Report	2011
	Índice de costo de vida. Ciudad	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd.	2011
	Salarios promedio de la industria. Ciudad	fDi Intelligence	2010
	Costo de la electricidad kwh. País	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd. based on EIU	2010
	Salario mínimo. País	fDi Intelligence	2010-2011
	Arriendo anual de oficina de lujo. Ciudad.	Revista América Economía	2011
Infraestructura	Número de puertos marítimos sobre el Pacífico. País	Páginas web de los puertos y ministerios de transporte	2011
	Profundidad calado puerto sobre el Pacífico mas cercano. Ciudad	Páginas web de los puertos	2011
	Kilómetros de distancia de la ciudad a su principal puerto sobre el Pacífico	Páginas web de los puertos y ministerios de transporte	2011
	Contenedores movilizados principal puerto sobre el pacífico. Ciudad	CEPAL. Ranking Movimiento portuario contenedorizado de América Latina y el Caribe	2010
	Crecimiento de contenedores principal puerto sobre el pacífico.	Cálculos propios con base en el Ranking Movimiento portuario contenedorizado CEPAL	2009-2010
	Índice confort urbano	CEPEC IDN 2011	2011
	Infraestructura y conectividad física. Dimensión ICUR	Revista América Economía	2011
	Kilómetros de transporte eléctrico por superficie urbana	Revista América Economía	2011
	Número de habitantes por cajero automático ciudad	Revista América Economía	2011
Recurso humano	Número de MBA en el ranking top 50 Latinoamérica. Ciudad	Revista América Economía	2011
	Facilidad para contratar mano de obra extranjera. Rating desde 1 a 7. País	WEF Global Competitiveness Report 2011	2011
	Número de hospitales y clínicas en el Ranking de las 35 mejores de Latinoamérica. Ciudad	Revista América Economía	2010
	Empleo estimado en la industria. Persons/Headcount (Millions). Ciudad	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd.	2010
	Población ciudad	CEPEC IDN 2011	2011
	Población país	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Flexibilidad de despido y contratación. Rating desde 1 a 7. País	fDi con base en WEF Global Competitiveness Report 2011	2011
Ciencia y tecnología	Calidad de las instituciones de investigación científica. Rating desde 1 a 7. Ciudad	fDi Intelligence con base WEF Global Competitiveness Report	2011
	Número de revistas latinoamericanas por millón de habitantes. Ciudad	Revista América Economía	2011
	Total número de patentes. Ciudad	fDi Intelligence basado en USPTO	2010

Fuente: Elaboración de los autores.

Tabla 2. Variables incluidas en el ACP que superaron las pruebas de correlación

Factor	Indicador	Fuente	Periodo
Fortaleza de la economía del país	Producto Interno Bruto	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Número de acuerdos comerciales ratificados y vigentes	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de Colombia	2011
	Inversión extranjera directa en manufacturas.	fDi Intelligence	2011
Fortaleza de la economía ciudad	PIB per cápita	CEPEC IDN 2011	2011
	Producto Interno Bruto	International Monetary Fund, World Economic Outlook Database	2011
	Número de destinos aéreos directos internacionales ciudad	Revista América Economía	2011
	Presencia de multinacionales	CEPEC IDN 2011	2011
Costos	Número de bancos de inversión	Revista América Economía	2011
	Índice de costo de vida. Ciudad	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd.	2011
	Costo de la electricidad kwh. País	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd. based on EIU	2010
	Kilómetros de distancia de la ciudad a su principal puerto sobre el Pacífico. Ciudad	Páginas web de los puertos y ministerios de transporte	2011
Infraestructura	Salario mínimo. País	Fdi Intelligence	2010-2011
	Número de puertos marítimos sobre el Pacífico. País	Páginas web de los puertos y ministerios de transporte	2011
	Profundidad calado puerto sobre el Pacífico mas cercano. País	Páginas web de los puertos	2011
	Contenedores movilizados principal puerto sobre el pacífico. País	CEPAL. Ranking Movimiento portuario contenedorizado de América Latina y el Caribe	2010
	Crecimiento de contenedores principal puerto sobre el pacífico. País	Cálculos propios con base en el Ranking Movimiento portuario contenedorizado CEPAL	2009-2010
Recurso humano	Infraestructura y conectividad física. Dimensión ICUR. Ciudad	Revista América Economía	2011
	Número de MBA en el ranking top 50 Latinoamérica. Ciudad	Revista América Economía	2011
	Número de hospitales y clínicas en el Ranking de las 35 mejores de Latinoamérica. Ciudad	Revista América Economía	2010
	Empleo estimado en la industria. Persons/Headcount (Millions). Ciudad	fDi Intelligence con base en the Financial Times Ltd.	2010
Ciencia y tecnología	Población ciudad	CEPEC IDN 2011	2011
	Calidad de las instituciones de investigación científica. Rating desde 1 a 7. Ciudad	fDi Intelligence con base WEF Global Competitiveness Report	2011
	Número de revistas latinoamericanas por millón de habitantes. Ciudad	Revista América Economía	2011
	Total número de patentes. Ciudad	fDi Intelligence basado en USPTO	2010

Fuente: Diseño de los autores.

Memoria técnica: Estimación del escalafón por medio del ACP

Siguiendo a Uriel y Aldas (2005), el método de componentes principales tienen por objeto transformar un conjunto de variables originales en un nuevo conjunto de variables denominadas componentes principales, caracterizadas estas últimas por estar correlacionadas entre sí. Como medida de la cantidad de información incorporada en una componente se utiliza su varianza. Cuanto mayor sea su varianza mayor es la información que lleva incorporada dicha componente. Por esta razón, se selecciona como primera componente aquella que tenga mayor varianza, mientras que por el contrario, la última es la de menor varianza. Cuando las variables originales están muy correlacionadas entre sí, la mayor parte de su variabilidad se puede explicar con muy pocas componentes. Así, el conjunto de componentes principales retenidas es el que se utilizará en análisis posteriores para representar a todo el conjunto de variables iniciales. Así las cosas, los componentes principales se expresan como una combinación lineal de las variables originales formuladas de la siguiente forma:

$$Z_{1i} = U_{11}X_{1i} + U_{12}X_{2i} + \dots + U_{1p}X_{pi} \quad (1.1)$$

Donde se dispone de una muestra de tamaño n acerca de las p siguientes variables X_1, X_2, \dots, X_p y que las observaciones están expresadas como variables normalizadas. Los coeficientes de los vectores U_{1p} son los coeficientes que hay que aplicar a las variables originales para obtener los componentes principales. Por ello, se obtiene que la media muestral de Z_1 es igual a cero.

Para el conjunto de las n observaciones muestrales esta ecuación se puede expresar en forma matricial abreviada de la siguiente manera:

$$Z_h = Xu_h \quad (1.2)$$

Donde la primera componente se obtiene de forma que su varianza sea máxima, sujeta a la restricción de que la suma de los pesos (u_{hj}) al cuadrado sea igual a la unidad:

$$u'_h u_h = 1 \quad (1.3)$$

Así, la varianza del primer componente, teniendo en cuenta que su media es cero, vendrá dada por:

$$Var(Z_1) = \frac{\sum_{i=1}^n Z_{1i}^2}{n} = \frac{1}{n} z'_1 z_1 = \frac{1}{n} u'_1 X' X u_1 = u'_1 \left[\frac{1}{n} X' X \right] u_1 \quad (1.4)$$

Si las variables están expresadas en desviaciones respecto a la media, $(1/n)X'X$ es la matriz de covarianzas muestral a la que se denominará V ; para las variables normalizadas $(1/n)X'X$ será igual a la matriz de correlaciones R . Las componentes pueden obtenerse para ambos tipos de variables, aunque en los paquetes de ordenador para el análisis

multivalente se utiliza la matriz de correlaciones en la mayor parte de los casos. A efectos expositivos y para darle mayor generalidad se supondrá que se utilizará la matriz de covarianzas. Por lo tanto, la varianza a maximizar será:

$$Var(Z_1) = u'_h V u_1 \quad (1.5)$$

La restricción señalada analíticamente viene dada por:

$$\sum_{j=1}^p u_{1i}^2 = u'_h u_h = 1 \quad (1.6)$$

En consecuencia, incorporando esta restricción se forma el siguiente lagrangiano:

$$L = u'_1 V u_1 - \lambda(u'_1 u_1 - 1) \quad (1.7)$$

Para maximizar el valor del lagrangiano derivamos respecto a u_1 e igualamos a 0:

$$\frac{\partial L}{\partial u_1} = 2V u_1 - 2\lambda u_1 = 0 \quad (1.8)$$

Es decir;

$$(V - \lambda I) u_1 = 0 \quad (1.9)$$

Al resolver la ecuación $|V - \lambda I| = 0$, se obtienen ρ raíces características. Si se toma la raíz característica mayor (λ_1), se halla el vector característico asociado a la misma u_1 , aplicando la regla de normalización dada en 1.6. Así pues, el vector de ponderaciones que se aplica a las variables iniciales para obtener la primera componente principal es el vector característico asociado a la raíz característica mayor de la matriz V.

Para la obtención de las restantes componentes, una componente genérica expresada en forma matricial para todas las observaciones viene dada, de forma análoga a (1.2), por

$$Z_h = X u_h \quad (1.10)$$

Para su obtención, además de la restricción de que

$$u'_h u_h = 1 \quad (1.11)$$

Se imponen las restricciones adicionales de que

$$u'_h u_1 = u'_h u_2 = \dots = u'_h u_{h-1} = 0 \quad (1.12)$$

Por lo tanto, se imponen las restricciones adicionales de que el vector característico asociado a la componente h-ésima sea ortogonal a todos los vectores característicos calculados previamente. Su obtención, a parte de tener en cuenta las restricciones (1.12),

no plantea problemas conceptuales nuevos. Así, el vector u_h está asociado a la raíz h -ésima, una vez ordenadas de mayor a menor.

En definitiva, las ρ componentes principales que se pueden calcular son una combinación lineal de las variables originales, en la que los coeficientes de ponderación son los correspondientes vectores característicos asociados a la matriz V .

Cálculo Cargas factoriales

Siguiendo a Uriel y Aldas (2005), en el análisis de componentes principales es importante reconocer la correlación de cada variable original con las componentes. Su obtención es muy sencilla. Así, el coeficiente de correlación r_{hj} entre la componente h -ésima y la variable j -ésima viene dada por:

$$r_{hj} = u_{hj}\sqrt{\lambda_h} \quad (2.1)$$

A estos componentes de correlación se les denomina *cargas factoriales*. Antes de obtener el coeficiente de correlación de cada componente con cada variable, se calcula la covarianza entre X_j y el componente Z_h . Se definen entonces los vectores muestrales de la componente Z_h y X_j por:

$$X_j = \begin{bmatrix} X_{j1} \\ X_{j2} \\ \dots \\ X_{jn} \end{bmatrix} \quad Z_h = \begin{bmatrix} Z_{h1} \\ Z_{h2} \\ \dots \\ Z_{h3} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

La covarianza muestral entre X_j y Z_h viene dada por:

$$COV(X_j, Z_h) = \frac{1}{n} X' Z_h \quad (2.3)$$

Teniendo en cuenta la ecuación 1.10, la anterior covarianza puede expresarse de la siguiente manera:

$$COV(X_j, Z_h) = \frac{1}{n} \delta' X' X u_n = \delta' V u_n = \delta' \lambda_h u_h = \lambda_h \delta' u_h = \lambda_h u_{hj} \quad (2.4)$$

En consecuencia, la correlación existente entre la variable X_j y la componente Z_h es la siguiente:

$$r_{jh} = \frac{\lambda_h u_{hj}}{\sqrt{\text{var}(X_j)} \sqrt{\lambda_h}} = u_{hj} \sqrt{\lambda_h} \quad (2.5)$$

Así las cosas, la relación expuesta en la ecuación (2.5) es el resultado que se anticipaba en (2.1). Por ende, las cargas factoriales miden la correlación entre una componente y una variable original, la cual se determina con la raíz característica de la componente y el correspondiente elemento del vector característico asociado.