

Artículo Original

Análisis comparativo de Colombia frente a los nueve países más desarrollados según el IEPG, mediante el análisis multivariado y los gráficos pictóricos

Juan Esteban Ocampo García¹, Jaime Alejandro Ospina Betancur².

RESUMEN

El desarrollo humano es un tema que no solo genera gran discusión en el ámbito académico, sino que es un factor fundamental en el estudio de expertos en las áreas económicas y administrativas. Este artículo tiene como objetivo contribuir al conocimiento del entorno económico mundial, comparando algunas variables sociales, económicas, de redes y de medio ambiente, con el fin de establecer tendencias de desarrollo, además de identificar similitudes entre los países estudiados. Se concluye sobre la utilidad que tienen los gráficos pictóricos en el análisis comparativo gráfico.

Palabras clave: Análisis multivariado, entorno económico, análisis comparativo y representación gráfica.

1 Ingeniero administrador, Universidad Nacional de Colombia Docente investigador Fundación Universitaria Autónoma de las Américas -juan.ocampo@uam.edu.co.

2 Ingeniero electricista Universidad Nacional de Colombia Docente investigador Fundación Universitaria Autónoma de las Américas - Jaime.ospinauam.edu.co.

Comparative analysis of Colombia face to the most developed countries according to the EIGP, through multivariate analysis and pictorial charts

Análise comparativa da Colômbia frente aos nove países mais desenvolvidos segundo o IEPG, mediante a análise multivariado e os gráficos pictóricos

▣ ABSTRACT

Human development is a topic that generates much discussion not only in academia, but also is a key factor in the study of experts in financial and administrative areas. This article aims to contribute to the knowledge of the global economic environment, comparing some social, economic, and network environment variables, in order to establish trends of development, and identify similarities among the countries studied. We conclude on the usefulness pictorial graphics comparative analysis chart.

Keywords: Multivariate analysis, economic environment, comparative analysis and graphical representation.

▣ RESUMO

O desenvolvimento humano é um tema que não só gera grande discussão no âmbito acadêmico, senão que é um fator fundamental no estudo de experientes nas áreas econômicas e administrativas. Este artigo tem como objetivo contribuir ao conhecimento do meio econômico mundial, comparando algumas variáveis sociais, econômicas, de redes e de médio ambiente, com o fim de estabelecer tendências de desenvolvimento, além de identificar similitudes entre os países estudados. Conclui-se sobre a utilidade que têm os gráficos pictóricos na análise comparativa gráfico.

Palavras chaves: Análise multivariado, meio econômico, análise comparativa e representação gráfica.

■ INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo económico es uno de los temas más tratados por los académicos alrededor del mundo, pues genera diferentes preguntas que son importantes porque detrás de ellas se encuentran temas más abstractos, tales como la pregunta de qué es el desarrollo y cómo puede medirse, y más importante aún, saber si la sociedad humana tiene o debiera tener objetivos globales y, si se respondiera afirmativamente, cuáles deberían ser esos objetivos [Sutcliffe, 2014]. Este artículo tiene como objetivo conocer si los países estudiados se hallan más cerca o más lejos de alcanzar objetivos deseables por la sociedad humana; además, popularizar entre los investigadores del entorno económico internacional algunas propuestas de gráficos estadísticos multivariados, tales como las caras de Chernoff y los gráficos de estrella. Dado lo anterior, para el estudio se usan los gráficos estadísticos multivariados con el fin de determinar conglomerados, estándares y tendencias entre los países analizados. Se usaron los datos de 10 países ($n=10$), a los cuales se les estudiaron variables sociales como el IDH y la esperanza de vida al nacer; una variable económica como el PIB per cápita; una de redes, como el porcentaje de usuarios con acceso a Internet; otra variable de medio ambiente como el porcentaje de áreas cultivadas y el Índice Elcano de Presencia Global (IEPG).

Una vez construida la base de datos se estandarizan los datos y posteriormente, mediante el *software* estadístico libre R, se construyen los gráficos de caras de Chernoff y los gráficos de estrella. Terminado lo anterior, se procede a realizar un análisis comparativo que permita la construcción de

conglomerados y tendencias entre los países. Este estudio es cuantitativo, de dimensión $p=6$ y representa un acercamiento a muchas otras posibles aplicaciones que se le pueden dar al análisis mediante los gráficos pictóricos.

También se concluye respecto a la similitud que se logra percibir entre Colombia, China y Rusia, mientras que los países europeos, claramente evidencian la similitud existente entre ellos. Finalmente, se recomienda ampliar el número de países comparados y aumentar la cantidad de variables.

■ DESARROLLO DEL ARTÍCULO

En el campo teórico, la aparición de potencias emergentes en una economía interdependiente, así como de conceptos más complejos de poder en las relaciones internacionales que incluyen elementos llamados 'blandos', han despertado en la comunidad académica el interés por realizar intentos de operar algunas dimensiones vinculadas con estos fenómenos –como, por ejemplo, la apertura y competitividad económica, el compromiso con el desarrollo o la reputación de su imagen– que sirvan para la comparación internacional. En ese sentido, el proyecto del IEPG complementa estos análisis con una medición general y agregada del posicionamiento internacional de los países en el mundo globalizado.

El desarrollo de los países se ha estudiado a través de diferentes modelos como los descritos por Lucas Jr, [1988]:

- Modelo que enfatiza en la acumulación de capital físico y el cambio tecnológico.

- Modelo de acumulación de capital humano a través de la escolarización.

- Modelo que enfatiza en la acumulación de capital humano especializado a través del aprendizaje por la práctica.

Desarrollo mundial

Se define el desarrollo económico como un proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que tiene, como resultado el expansionismo incesante de la unidad productiva de que se trate. Esta unidad puede ser desde luego una sociedad entera... [Boisier, 2001, p. 3].

Por otra parte, se define el desarrollo humano como

[...] el proceso de ampliación de las opciones de la gente... Más allá de esas necesidades, la gente valora además beneficios que son menos materiales. Entre ellos figuran, por ejemplo, la libertad de movimiento y de expresión y la ausencia de opresión, violencia o explotación. La gente quiere además tener un sentido de propósito de vida, además de un sentido de potenciación. En tanto miembros de familias y comunidades, las personas valoran la cohesión social y el derecho a afirmar sus tradiciones y cultura propia [Boisier, 2001, p. 4].

Desde 1990, más de 1000 millones de habitantes de países en vía de desarrollo afrontan condiciones de pobreza. Tal población se encuentra principalmente en

el África subsahariana y en América Latina. En ese entonces, el Banco Mundial (1990) estudiaba las causas y la magnitud de la pobreza en el mundo, y analizando éxitos y fracasos del pasado y el panorama de cara al futuro, se concluyó, primero, sobre la importancia de fomentar un modelo de crecimiento que genere oportunidades de ingresos para los pobres. Lo segundo fue el mejoramiento del acceso a la educación, la atención de la salud y otros servicios sociales, entre los que se destacan las transferencias y otros mecanismos especiales para proteger a aquellos que no puedan beneficiarse plenamente de las mayores oportunidades como los ancianos menesterosos, los enfermos y los minusválidos, y a los agitados por dificultades económicas. Sin embargo, los principales elementos de la estrategia propugnada tienen por finalidad permitir a los pobres utilizar con eficacia el principal bien que poseen: su capacidad para trabajar.

El informe insta a todos los que integran la comunidad que se ocupa del desarrollo a que destinen mayores proporciones a los presupuestos de auxilio para ayudar a aquellos países que han demostrado en sus políticas un compromiso con la reducción de la pobreza. Igualmente el estudio destaca que se han hecho grandes progresos. Incluso durante la llamada "década perdida" de los ochenta, los niveles de vida siguieron mejorando para la mayoría de los pobres del mundo [Ibíd., p.18].

Además, autores recientes reconocidos y de prestigio como Niall Ferguson, Charles C. Mann y Francis Fukuyama, así como al menos una media docena de premios Nobel de Economía –Kenneth J. Arrow (1972), Robert Solow (1987), Gary Becker (1992), Michael

Spence (2001), George Akerloff (2001) y Peter Diamond (2010)–, han expresado su afinidad con los planteamientos de Acemoglu, D. y Robinson, J. en el libro *¿Por qué fracasan los países?*, donde evidencian las grandes diferencias que existen entre los países ricos y los países pobres, en términos del ingreso y el nivel de vida de la población, resaltando la pobreza como la raíz del descontento observado en diferentes países de todos los continentes.

Argumentan, además, que el hecho de que el poder, recaiga solo sobre una élite reducida, que organiza la sociedad en beneficio propio a costa de la mayor parte de la población, es el factor más relevante en la debacle económica que sufren diferentes países alrededor del mundo, mientras que los países actualmente ricos derrocaron a las élites que controlaban el poder, y crearon una sociedad con derechos políticos más repartidos, donde el gobierno debe rendir cuentas y responder a los ciudadanos, y donde la mayoría de la población puede aprovechar las oportunidades económicas. En ese mismo sentido, se deben estudiar las dinámicas históricas de las sociedades, que desmienten las diferentes hipótesis respecto a que los países pobres lo son por factores geográficos (clima, pluviosidad, suelo, entre otros), culturales (religión, ética, entre otros) y de ignorancia de sus gobernantes (políticas y estrategias incorrectas). Respecto a los planteamientos anteriores, la tesis central expuesta es que la prosperidad y el desarrollo económico están asociados con instituciones económicas y políticas inclusivas, mientras que las instituciones extractivas normalmente conducen al estancamiento y la pobreza (Acemoglu & Robinson, 2012).

Finalmente, se concluye que el objetivo del desarrollo no es incrementar el producto sino propiciar que la población posea una mayor gama de opciones, que pueda hacer más cosas, vivir una vida más larga, eludir enfermedades evitables, tener acceso a la reserva mundial de conocimientos, entre otras. Se destaca que capacidades y opciones están íntimamente relacionadas y que ambas, a su vez, están estrechamente asociadas a la libertad, ya sea una libertad negativa (verse libre del hambre, por ejemplo) o una libertad positiva (por ejemplo, libertad para lograr más plenamente la vida que uno ha elegido) (Sen, 1992).

¿Qué es el IEPG?

El Índice Elcano de Presencia Global (IEPG) es un índice sintético que ordena, cuantifica y agrega la proyección exterior de diferentes países. Además, modela la actualidad y la evolución de la proyección exterior de algunos países en el mundo. Este proyecto es un esfuerzo del mundo académico, algunos organismos internacionales y diversos *think tanks*, en busca de la conceptualización de la globalización y de la capacidad que tienen los diferentes países de intervenir en ese proceso a partir de su posicionamiento internacional en distintos ámbitos (Aldasoro et al., 2011).

Modelo para medir la presencia global del IEPG

El modelo del IEPG para medir la presencia global se divide en tres áreas: economía, defensa y presencia blanda. Dado lo anterior, se consideran los siguientes indicadores para cada una de las áreas:

- **La presencia económica.** Se mide a través de las exportaciones de energía, de bienes primarios, de manufacturas y de servicios, y de las inversiones directas en el exterior.
- **La presencia militar.** Se mide con las tropas desplegadas en el extranjero y con el equipamiento militar.
- **La presencia blanda.** Se mide a través de las migraciones, el turismo, el rendimiento deportivo en competiciones internacionales, las exportaciones de servicios audiovisuales, la proyección de información en Internet, el número de patentes internacionales, los artículos publicados en revistas científicas, el número de estudiantes extranjeros y, por último, el gasto en ayuda al desarrollo.

Por último, la medición se realiza para sesenta países, entre los que se encuentran las primeras 49 economías mundiales, los países miembros de la OCDE y los de la Unión Europea.

Importancia de los índices de medición de la presencia global

Los índices de medición de la presencia global permiten las comparaciones internacionales y las temporales, y se constituyen así en una herramienta útil para

- Analizar las tendencias globales en la presencia internacional (evolución de la multipolaridad y la bipolaridad, ascenso o declive de determinadas potencias y regiones, o mayor o menor protagonismo del poder ‘blando’ frente al ‘duro’).

- Examinar la política exterior de los países para los que se calcula (valoración de los esfuerzos en función de los resultados obtenidos, análisis sectorial de la presencia, relación entre presencia e influencia, o distancia entre presencia objetiva y percepción subjetiva).

Índice de desarrollo humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) pretende medir capacidades, el conjunto de opciones de que dispone una persona y, en última instancia, las libertades de que goza. El IDH tiene cuatro componentes, a saber: la esperanza de vida al nacer, la tasa de alfabetización adulta, la tasa de matriculación combinada en Educación Primaria, Secundaria y Terciaria, y la renta real medida en términos de paridad de poder adquisitivo (Griffin, 2001).

El Índice de Desarrollo Humano también puede ajustarse para incorporar la perspectiva de género. El PNUD ha elaborado un IDH “sensible al género” capaz de reflejar diferencias entre mujeres y hombres en materias como la esperanza de vida, el grado de alfabetización y las rentas. Por lo tanto, el IDH es un instrumento flexible capaz de medir diferencias entre países en su nivel de desarrollo humano, y cambios en el desarrollo humano a lo largo del tiempo; también posibilita la medición del impacto de la desigualdad en la distribución de la renta y de la discriminación de la mujer en el desarrollo humano (Griffin, 2001).

Esperanza de vida al nacer

La esperanza de vida al nacer se refiere al número de años que en promedio se espera que viva una persona después de nacer. Una esperanza de vida alta indica un mejor desarrollo económico y social en la población.

PIB per cápita

El PIB per cápita es un indicador que comúnmente se usa para estimar la riqueza económica de un país. Numerosas evidencias muestran que la renta per cápita está positivamente correlacionada con la calidad de vida de los habitantes de un país.

Índice de usuarios con acceso a Internet

El índice de usuarios con acceso a Internet define a los usuarios de Internet como personas con acceso a la red mundial; este dato es proporcionado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en el Informe sobre el Desarrollo Mundial/TIC de las Telecomunicaciones y estimaciones del Banco Mundial.

Áreas cultivadas

El índice de áreas cultivadas contiene la tierra cultivable e incluye aquellos terrenos definidos por la FAO como afectados a cultivos temporales (las zonas de doble cosecha se cuentan una sola vez), los prados temporales para segar o para pasto, las tierras cultivadas como huertos comerciales o domésticos, y las tierras temporalmente en barbecho. Se

excluyen las tierras abandonadas a causa del cultivo migratorio. Este dato es entregado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, archivos electrónicos y sitios web.

Análisis con gráficas multivariadas

Existen diferentes artículos que argumentan sobre la importancia de añadir profundidad a un gráfico en esencia 2D, ya que este es el estilo preferido por la mayoría de los periódicos y empresas. Además, plantean que no hay nada de malo en embellecer los gráficos para captar la atención de la gente. Por otra parte, argumentan sobre la importancia de no degradar a los lectores asumiendo que no se tomarán el tiempo para ver los datos. Al igual que con la escritura, hay mantener gráficos simples, y su público recibirá su mensaje.

La disponibilidad de eficientes *software* estadísticos como el R sugiere complementar las indispensables estrategias de análisis exploratorio de nuestra información con representaciones gráficas adecuadas al contexto multidimensional que pueden ayudar a conseguir una mejor comprensión del problema de interés. La síntesis gráfica formada por la aplicación de gráficos estadísticos multivariados para determinar conglomerados, estándares y tendencias entre países y que complementa el conocimiento en este aspecto de la realidad internacional, puede sugerir algunas hipótesis, objetar otras y auxiliar en la interpretación de resultados complejos. Ciertamente esto es extensible a muchas otras situaciones de interés para el investigador de áreas económicas y administrativas (Cienfuegos, 2013; Oksanen, 2011).

Ahora bien, para la construcción de las gráficas es necesario estandarizar las variables, ya que todas se encuentran medidas en unidades diferentes como US\$, %, adimensionales, entre otras. Dado lo anterior, se usa la (1) para estandarizar las variables, respecto a las desviaciones estándar que se alejan de la media.

$$\text{Valor estandarizado} = \frac{(X_i)}{s} \quad (1)$$

Posteriormente, con las variables ya estandarizadas se pueden construir los gráficos multivariados y realizar los análisis planteados en los objetivos de la investigación; es decir, determinar conglomerados, estándares y tendencias entre los países examinados.

Ahora bien, Herman Chernoff argumenta que los seres humanos tienen la capacidad de discernir las diferencias sutiles en las expresiones faciales [Chernoff, 1973]. En efecto, si se representan datos multivariados mediante una expresión facial, podría ser más fácil comparar conjuntos de datos [Matos, 2010].

Gráficos de Chernoff

Básicamente, los gráficos de caras de Chernoff son un método de representación de datos multivariados, donde cada punto en el espacio k-dimensional está representado por un dibujo de un rostro cuyas características, tales como la altura de la nariz y la curvatura de la boca, corresponden a los componentes del punto. En otras palabras, las caras de

Chernoff son una serie de formas 2D y líneas que imitan los rasgos faciales, es decir, un triángulo para una nariz, un círculo para un ojo, etc. [Fukumori, 1990] Dado lo anterior, cada observación multivariada se visualiza como un rostro dibujado por ordenador. Esta presentación hace que se facilite a la mente humana comprender muchas de las regularidades e irregularidades presentes en los datos esenciales. Otras representaciones gráficas se describen brevemente [Chernoff, 1973].

En ese sentido existen en la literatura académica diferentes estudios que usan las caras de Chernoff en el análisis multivariado en diferentes áreas del conocimiento como lo son el *marketing* (Pitt, Mills, Chan, Menguc, & Plangger, 2011), el diseño de productos [Garneau et al., s. f.], el análisis de conglomerados [Fukumori, 1990, 1995], entre otras aplicaciones.

Gráficos de estrella

Los gráficos de estrella constituyen un método para representar datos multivariados que no sean muy numerosos. Todo *software* estadístico convencional suele incluir esta técnica de representación multivariada (R, STATGRAPHIS, SPSS...). Una estrella, que representa a un elemento de la muestra o población, se define a partir de un conjunto de radios, que forman el mismo ángulo, y que confluyen en un centro geométrico. Cada radio representa a una variable. Su longitud es proporcional a la magnitud de la variable representada, relativizada al máximo valor que esta alcanza en la población. La línea que conecta los extremos y los radios determina el gráfico de estrella. Por lo general, los radios

no aparecen dibujados; tan solo se especifica el contorno (Chambers, 1983).

RESULTADOS

Para realizar el análisis comparativo entre países, se estudian conjuntamente el IEPG (Aldasoro et al., 2011), el IDH, la esperanza

de vida al nacer, el PIB per cápita, los usuarios con acceso a Internet y el porcentaje de áreas cultivadas.

Tabla 1. Base de datos con indicadores de 10 países del año 2011.

PAÍS	IEPG	IDH (United Nations Development Programme, 2012)	ESPERANZA DE VIDA AL NACER	PIB PER CÁPITA	USUARIOS CON ACCESO A INTERNET	% ÁREAS CULTIVADAS
EE. UU.	1012,3	0,937	78,7	47882	0,7786	0,1779
ALEMANIA	390,7	0,92	80,6	43865	0,83	0,3464
REINO UNIDO	347,5	0,875	80,3	38918	0,82	0,2524
CHINA	308,4	0,699	73,7	5439	0,383	0,1354
FRANCIA	297,5	0,893	81,7	42642	0,7958	0,3541
RUSIA	243,7	0,788	69,1	13003	0,49	0,0753
JAPÓN	237,4	0,912	83,6	46407	0,7953	0,1251
PAÍSES BAJOS	218,3	0,921	80,8	50215	0,923	0,3198
CANADÁ	194,1	0,911	81,1	50565	0,83	0,0527
COLOMBIA	30,7	0,719	73,9	7100	0,404	0,036
Promedio	328,06	0,86	78,35	34603,60	0,70	0,19
Desv	259,82	0,09	4,57	18429,23	0,20	0,12

Fuente: (Aldasoro et al., 2011)

Luego de estandarizar los valores con la (1) obtenemos la tabla II, con los cuales se procede a la asignación de las diferentes variables, a las partes de la cara, como se observa en la tabla III. Por ejemplo, se establece que la

altura de la cara corresponde al porcentaje de áreas cultivadas, mientras que el ancho de la cara equivale a la esperanza de vida al nacer, y así una a una se le asigna una variable a cada parte.

Tabla 2. Base de datos estandarizada.

PAÍS	IEPG	IDH	ESPERANZA DE VIDA AL NACER	PIB PER CÁPITA	USUARIOS CON ACCESO A INTERNET	% ÁREAS CULTIVADAS
EE. UU.	2,6335	0,8964	0,0765	0,7205	0,3711	-0,0784
ALEMANIA	0,2411	0,7047	0,4919	0,5025	0,6301	1,2967
REINO UNIDO	0,0748	0,1973	0,4263	0,2341	0,5797	0,5296
CHINA	-0,0757	-1,7871	-1,0165	-1,5825	-1,6227	-0,4253
FRANCIA	-0,1176	0,4003	0,7323	0,4362	0,4578	1,3595
RUSIA	-0,3247	-0,7836	-2,0221	-1,1721	-1,0834	-0,9157
JAPÓN	-0,3489	0,6145	1,1477	0,6405	0,4553	-0,5093
PAÍSES BAJOS	-0,4224	0,7160	0,5356	0,8471	1,0988	1,0796
CANADÁ	-0,5156	0,6032	0,6012	0,8661	0,6301	-1,1002
COLOMBIA	-1,1445	-1,5616	-0,9728	-1,4924	-1,5169	-1,2365

Gráficos de caras de Chernoff

Para la construcción de las gráficas se usa la siguiente asignación de variables o efectos a las partes de la cara.

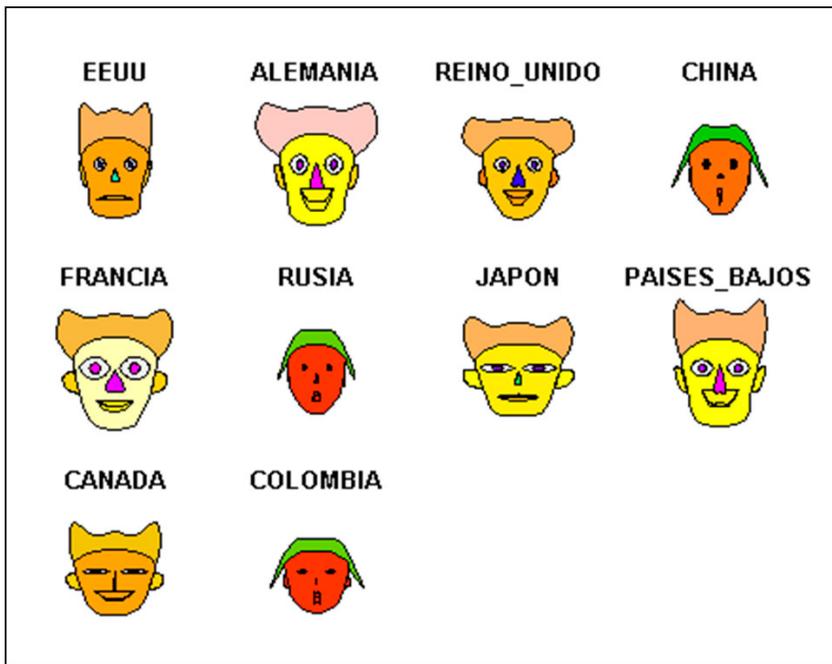
Tabla 3. Efectos de las variables.

Modified item	Var
Height of face	ÁREAS_CULTIVADAS
Width of face	ESPERANZA_DE_VIDA_AL_NACER
Structure of face	IDH
Height of mouth	IEPG
Width of mouth	PIB_PER_CÁPITA
Smiling	USUARIOS_CON_ACCESO_A_INTERNET
Height of eyes	ÁREAS_CULTIVADAS
Width of eyes	ESPERANZA_DE_VIDA_AL_NACER
Height of hair	IDH
Width of hair	IEPG
Style of hair	PIB_PER_CÁPITA
Height of nose	USUARIOS_CON_ACCESO_A_INTERNET
Width of nose	ÁREAS_CULTIVADAS
Width of ear	ESPERANZA_DE_VIDA_AL_NACER
Height of ear	IDH

Por medio del software R Studio, específicamente la librería aplpack, se construyen las caras de Chernoff como se

observa en la figura 1, evidenciando la utilidad del método gráfico en el análisis multivariado comparativo de países.

Figura 1. Gráfico de caras de Chernoff.



Fuente: Elaborado con R Studio.

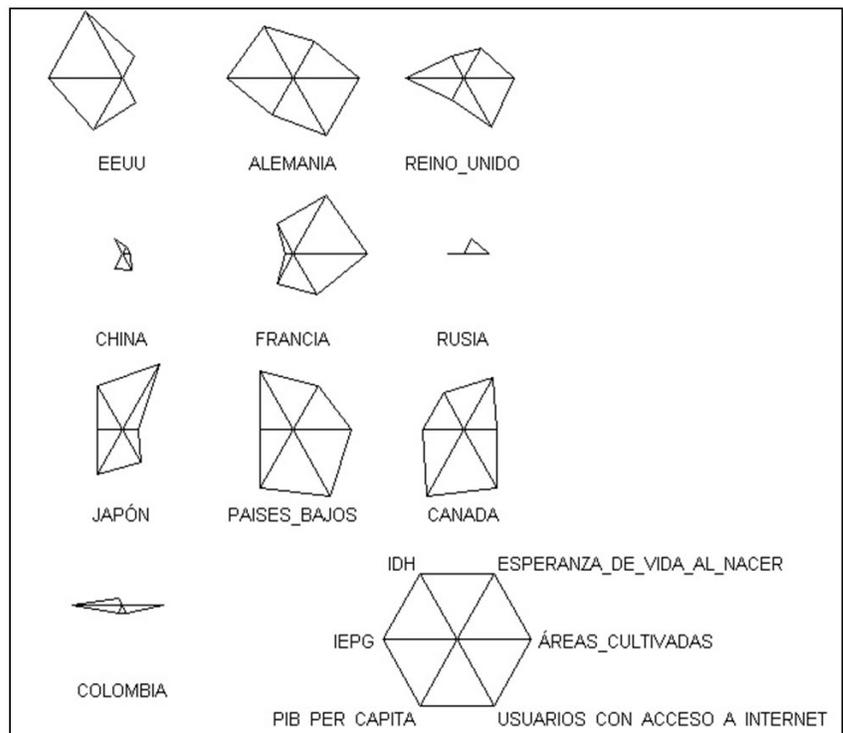
Como resultado del análisis comparativo de Colombia con respecto a los demás países, la fig. 1 ilustra que Colombia tiene una mayor similitud con países como Rusia y China, formando así un primer conglomerado. Por otra parte, Japón y Canadá tienen ciertas similitudes, y forman así un segundo conglomerado; además, se evidencia la similitud entre los países europeos, Alemania, Francia y Países Bajos. Finalmente, es clara la similitud entre EE. UU. y el Reino Unido.

Gráficos de estrella

Los gráficos de estrella se construyen mediante el software R studio.

Figura 2. Gráfico de estrella.

Fuente: Elaborado con R Studio.



El gráfico de estrella permite formar tres conglomerados donde se encuentran claramente Rusia y China, los cuales han podido constatar la existencia de diferentes planos de convergencia, a compartir bilateralmente, y algunos puntos de vista comunes que tratan de desarrollar mediante la creación y dinamización de estructuras políticas de cooperación (Ríos, 2004).

Por otra parte, no es fácil la identificación de los demás conglomerados mediante este tipo de gráficas. Lo anterior permite demostrar de forma precisa la utilidad del análisis multivariado mediante las caras de Chernoff.

■ CONCLUSIONES

Se concluye que en general el método de análisis gráfico multivariado, en especial las caras de Chernoff, permiten al observador generar una imagen que refleja, en gran medida, las condiciones generales o promedio del país estudiado, mostrando conglomerados de forma clara y permitiendo así el análisis conjunto de las variables de estudio.

Además, con los resultados de la figura 1, se observa que Colombia posee ciertas similitudes con países como China y Rusia, formando así un primer conglomerado y en términos de modelo de desarrollo integral; además, se evidencia la similitud entre los países europeos, Alemania, Reino Unido, Francia y Países Bajos que forman un segundo conglomerado. Y como tercer conglomerado, es clara la similitud entre el modelo de desarrollo tanto de Japón como de Canadá.

Finalmente, se recomienda continuar con el estudio de las instituciones económicas y políticas de los conglomerados de países,

y así determinar si el desarrollo económico depende en gran medida del carácter de tales instituciones, es decir, de carácter inclusivo o de carácter extractivo. Cabe agregar la importancia de seguir usando el análisis de conglomerados mediante el estudio gráfico multivariado en diferentes áreas del conocimiento.

■ AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a nuestras familias ya que son quienes nos acompañan en todos los momentos simples y complejos de nuestras vidas.

■ REFERENCIAS

- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty* (Vol. 4). New York: Crown Publishers. Recuperado a partir de http://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=porque+fracasan+los+países
- Aldasoro, I. O., de Cienfuegos, I. M. A., Matos, Á. B., Corrêa, É., Rosell, C. G.-C., Núñez, N. M., & Vargas, A. (2011). Índice Elcano de presencia global. *Real Instituto Elcano*, 77.
- Banco Mundial. (1990). *Pobreza: indicadores del desarrollo; Informe sobre el Desarrollo Mundial 1990*. (Vol. 13). Washington, D.C: Banco Mundial. Recuperado a partir de <http://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=modelo+de+desarrollo+de+pa%C3%ADses&btnG=&lr=>
- Boisier, S. (2001). Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando. *Estudios sociales*, 103.

- Chambers, J. M. (1983). *Graphical methods for data analysis*. New York: Champman & Hall.
- Chernoff, H. (1973). The use of faces to represent points in k-dimensional space graphically. *Journal of the American Statistical Association*, 68(342), 361-368.
- Cienfuegos, J. (2013). Diferencia de precios entre las distintas marcas de medicamentos y los medicamentos genéricos comentario de estudio hecho por ANADEUS. *Rev. Chilena de Salud Pública*, 17(2). doi:10.5354/0717-3652.2013.27091
- Fukumori, M. (1990). An Application of Statistical Graphs to Cluster Analysis. *Journal of Chugoku JuniQr College*, 4(9), 243-252.
- Fukumori, M. (1995). Evaluation of multivariate graphs. *Journal of Chugoku JuniQr College*.
- Garneau, C., Parkinson, M., Nadadur, G., Garneau, C. J., Parkinson, M. B., Kim, W., ... Nadadur, N. (s. f.). The use of humanoid glyphs in graphs for representing human variability in the spatial design of products.
- Griffin, K. (2001). Desarrollo humano: origen, evolución e impacto. P. Ibarra y K. Unceta (coords.), *Ensayos sobre el desarrollo humano*, Barcelona, Icaria.
- Lucas Jr, R. E. (1988). *On the mechanics of economic development*. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- Matos, L. (2010). The Many Faces of Multivariate Data: Chernoff Faces. *Center for Computer Graphics*.
- Oksanen, J. (2011). Multivariate analysis of ecological communities in R: vegan tutorial. *R package version*, 2.0-1.
- Pitt, L., Mills, A. J., Chan, A., Menguc, B., & Plangger, K. (2011). Using Chernoff faces to portray social media wine brand images. En *6th AWBR International Conference, Bordeaux, France*.
- Ríos, X. (2004). Rusia y China en el escenario global. *Anuario CIP*.
- Sen, A. (1992). *Inequality reexamined*. Oxford University Press.
- Sutcliffe, B. (2014). Desarrollo Humano: una valoración crítica del concepto y del índice. *Cuadernos de Trabajo Hegoa*, (11).
- United Nations Development Programme. (2012). Human Development Report 2012. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World. United Nations Development Programme.