

Aplicación de la entropía como indicador de desigualdades regionales en el Ecuador

Rafael Burbano, Andrea Bonilla y Byron Wilchez

Departamento de Matemáticas

rafael.burbano@epn.edu.ec

Resumen

La presente investigación tiene por objetivo principal aplicar el concepto de entropía, mediante un indicador que permita medir las desigualdades regionales en el Ecuador, obteniendo una alternativa de medición para el desarrollo equitativo y eficiente en el país. Se toma como referencia al desarrollo de las regiones de planificación de Ecuador mediante un Indicador de Desarrollo Alternativo. Para la construcción de este indicador se consideró al desarrollo como la libertad de las capacidades humanas, utilizando la técnica TOPSIS de programación matemática para la elaboración de dicho indicador. Se consideraron las variables: índice de migración, índice de homicidios, índice de maltrato infantil, índice de deserción escolar, índice de desempleo, índice de tenencia de vivienda e índice de desastres naturales, las cuales restan bienestar a los individuos. Se propone como metodología para la medición de las desigualdades el empleo de los conceptos de entropía absoluta y relativa en el indicador de desarrollo alternativo para la elaboración de los coeficientes de equidad y eficiencia de las regiones administrativas.

Palabras claves: Entropía, Capacidades Humanas, Programación Matemática, Indicador de Desarrollo Alternativo.

Abstract

This research mainly aims to apply the concept of entropy, by an indicator to measure regional inequalities in Ecuador, obtaining an alternative measurement for the efficient and equitable development in the country. It draws on the development of Ecuador's planning regions of Ecuador through Alternative Development Indicator. For the construction of this indicator were applied the free development of human capacities, using the TOPSIS technique of mathematical programming for the elaboration of this indicator. We used the following variables: migration rate, homicide rate, rate of child abuse, school dropout rates, unemployment rate, of housing tenure rate and rate of natural disasters which remain wellness of individuals. It is proposed as a methodology for measuring inequality, the use of the concepts of absolute and relative entropy in the alternative development indicator for the elaboration of coefficients equity and efficiency of administrative regions.

Keywords: Entropy, Human Capacity Mathematical Programming, Alternative Development Indicator.

1 Introducción

El Sistema Económico en el que nos desenvolvemos ha propiciado un crecimiento económico que no necesariamente se ha reflejado en desarrollo económico, entendiéndose el segundo como *la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover o mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes*.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, indica que *“contar con ingresos adicionales no garantiza que éstos se transformen en desarrollo humano”* y define de manera amplia al desarrollo, entendiéndolo como *“la consecución del buen vivir¹ de todos y todas, en paz y armonía con la naturaleza y la prolongación indefinida de las culturas humanas”*,

esta visión de desarrollo requiere de nuevos instrumentos para su medición y la entropía es la alternativa propuesta. La equidad juega un papel protagónico para el buen vivir, puesto que, un país o región puede mantener un crecimiento económico sostenido en el tiempo junto con niveles de desigualdad crecientes, truncando, de esta manera, el desarrollo colectivo.

Son varias las herramientas utilizadas para medir la desigualdad, entre los más comunes están las Curvas de Lorenz y el Coeficiente de Gini; el presente proyecto propone una medida alternativa de desigualdad, basada en la entropía, misma que, al medir los desórdenes sociales

¹ El buen vivir presupone que las libertades, oportunidades, capacidades y potencialidades reales de los individuos se amplíen de modo que permitan lograr simultáneamente aquello que la sociedad, los territorios, las diversas identidades colectivas y cada uno -visto como un ser humano universal y particular a la vez- valora como objetivo de vida deseable.

como: delincuencia, deserción educativa, maltrato infantil, entre otros y combinarla con el Índice de Desarrollo Humano (IDH) pretende establecer un grado de desigualdad por regiones en el Ecuador utilizando datos del periodo 2000-2006.

Como cualquier sistema, el económico también está sujeto a la entropía, entendida ésta como una medida de la distribución de la energía derivada de la interacción de los procesos económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos de la región y también como una medida de la capacidad que ésta posee para satisfacer las necesidades económicas y de bienestar de la población humana. Si un país o región presenta una entropía alta significa que posee mayores estados o tendencias de comportamiento posibles.

En este contexto, es posible tomar en cuenta la entropía como un indicador de desigualdades valorando las probabilidades de estados en cada una de las provincias que integran las regiones. De manera indirecta, la entropía regional y/o los desórdenes pueden contribuir a planificar el desarrollo regional, al tomar en cuenta como meta de la planificación el control, la reducción o eliminación de los desórdenes que afectan la región (el tráfico vehicular, la escasez de agua, la contaminación, la delincuencia, etc.), dado que en las regiones existe la tendencia de que el mayor desarrollo tiende a sincronizarse con una más alta cantidad de estados en los cuales pueden estar.

La presente investigación utilizará el concepto de entropía para medir la igualdad existente en las diferentes regiones de planificación planteadas por el Ejecutivo mediante un Índice de Desarrollo Alternativo (IDA) y su posterior comparación con el Índice de Desarrollo Humano, teniendo un mejor acercamiento al desarrollo regional. Asimismo, se propondrán regiones y áreas prioritarias de trabajo para procurar el aumento del bienestar de la población.

2 Material y Métodos

2.1 Materiales

Infraestructura y equipos disponibles para la ejecución del proyecto:

- a) Oficina del edificio de abastecimiento (Coordinación del Convenio con la Universidad Jean Monnet)
- b) Libros, boletines, revistas: donación de la Universidad Jean Monnet (Convenio-Francia) y del Departamento de Matemáticas

2.2 Métodos

2.2.1 El desarrollo como libertad de las capacidades humanas

Una concepción satisfactoria del desarrollo, según Amartya Sen² [5], debe ir más allá de la acumulación de la riqueza, del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y de otras variables económicas relacionadas con la renta.

Esta idea coincide con la aseveración hecha por Aristóteles: “la riqueza no es, desde luego, el bien que buscamos, pues no es más que un instrumento para conseguir algún otro fin”. Desde luego, tenemos excelentes razones para querer acumular riqueza o poseer más renta, no es porque estas sean deseables en sí misma, sino porque es el medio de uso para obtener los bienes y servicios que necesitamos para llevar el estilo de vida que queremos.

Se puede definir al desarrollo como el proceso de expansión de las libertades reales de las que disfrutaban los individuos [5]. El desarrollo tiene que ocuparse de mejorar el estilo de vida que llevan las personas, por ende, a este se lo puede medir mediante el aumento de las libertades de las que goza cada individuo.

El hecho de centrarnos en las libertades humanas contrasta con las visiones más estrictas del desarrollo, como su identificación con el crecimiento del PIB, el aumento de las rentas personales, industrialización, avances tecnológicos o la modernización social. Además de otras determinantes como son las instituciones sociales y económicas (salud, educación, derechos políticos, derechos humanos, entre otras).

El desarrollo puede ser estudiado y comprendido desde varias teorías económicas, pero en esta investigación utilizaremos el concepto de desarrollo como *capacidades humanas*, ya que el desarrollo en su conjunto no es un aspecto netamente económico (acumulación de riqueza), es un aspecto humano que involucra a la formación integral de cada individuo.

Teniendo clara la conceptualización de desarrollo, es necesario abordarla de una manera más reducida. El proceso de desarrollo afecta a determinadas partes de un país, las cuales reciben el nombre de regiones; donde está implícito el cambio que experimentan tanto la comunidad regional como cada individuo que vive en ella.

“El desarrollo regional es el proceso generador de riqueza económica, de bienestar social y de sustentabilidad, que cuando se manifiesta en igualdad de oportunidades para todas - personas, sectores y regiones- tiende a reflejarse en la armonía de las propias ciudades y las regiones” [2].

La aseveración precedente de Miguel-Velasco [2] involucra tres componentes en el desarrollo regional: riqueza económica, bienestar social y sustentabilidad. Dichos componentes son diferentes y complementarios a la vez. Por ejemplo, la riqueza es fundamental para alcanzar el crecimiento económico y el desarrollo deseado, gracias a ella podemos alcanzar mayores libertades por

²(1933-hasta la actualidad) Economista Bengalí, Premio Nobel de Economía con la obra *“Desarrollo como libertad”* en 1998.

medio de las diferentes capacidades de transformar esa riqueza en bienes y servicios que deseamos para mejorar nuestras vidas y tener la posibilidad de preservar el medio ambiente.

Cuando el desarrollo *no es armónico*, sacrifica cualquiera de los tres componentes antes mencionados, en especial el bienestar social y la sustentabilidad. Se tiende a dar una mayor ponderación a la acumulación de la riqueza que al ser humano, el cual es el objetivo central del desarrollo. En este tipo de desarrollo es fácil evidenciar las desigualdades regionales que se van originando por el descuido o deterioro del bienestar social de la región.

Las desigualdades se ven reflejadas en problemas de pobreza, delincuencia, migración, falta de una vivienda digna para vivir, exterminación de bosques y fuentes de agua naturales etc., además de una falta de eficiencia productiva y pérdida de competitividad. Al conjunto de limitaciones en las capacidades humanas derivadas del proceso de desarrollo inadecuado (no armónico) puede definirse como la *entropía* que posee una región o *entropía regional*.

2.2.2 Equidad, eficiencia y sustentabilidad

Por equidad asimilamos una distribución perfecta de la renta y de la riqueza (valores financieros y propiedades tangibles) para obtener el bienestar de la calidad de vida de los individuos [3]. Mientras que por eficiencia, tradicionalmente en la teoría económica, la asociamos con los resultados económicos obtenidos después de cierto período, con el posicionamiento en el mercado, con la reducción de los costos de producción, con el incremento de la productividad de las empresas, etc.

Ya que la presente investigación se refiere al desarrollo regional, abordaremos estos dos conceptos como *eficiencia regional y la equidad regional*.

Definimos a la *Eficiencia Regional* (E_F) como la capacidad de las regiones para hacer más efectivo su crecimiento económico (por medio de procesos económico, social, cultural, ambiental, etc.), aprovechando al máximo sus propios recursos para alcanzar dicho objetivo.

Mientras que la *Equidad Regional* (E_Q) se entiende como la capacidad de la región para reducir al mínimo las desigualdades internas y externas en el bienestar de su población.

La sustentabilidad es el complemento entre las dos, ya que se encarga de promover el desarrollo económico y social siempre y cuando esté en equilibrio con la utilización de los recursos naturales que posen las regiones y que son utilizados en los procesos de producción [2].

2.2.3 Entropía, Coeficiente de Eficiencia y Coeficiente de Equidad

Como lo asegura Miguel-Velasco [2], la entropía regional puede clasificarse en *entropía absoluta y entropía relativa*.

³Se refiere al nivel máximo del índice de desarrollo porque en la mayoría de las teorías dicho índice logra valores entre 0 y 1. Por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano (IDH).

La primera es representada por la ecuación:

$$S = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i). \quad (1)$$

Donde, S : entropía absoluta; \ln : logaritmo natural; p_i : la probabilidad del evento i ; n : es el número de eventos del aspecto considerado en la región. La entropía absoluta es adimensional y hace referencia a la totalidad de la entropía presente en la región.

En una situación que solo existiera dos eventos con igual probabilidad (0,5), la entropía equivale a uno. Mientras, si existieran dos eventos con probabilidades de uno y cero respectivamente, la entropía regional sería cero. Por lo tanto se concluye que para eventos equiprobables la entropía tiene un valor máximo de $S_{\max} = \ln(W)$.

Gracias a lo anterior, se puede tener un coeficiente de eficiencia (E_{Fi}) resultado de la división entre el valor del indicador del desarrollo (D_i) y el valor de la entropía absoluta (S_i).

$$E_{Fi} = \frac{D_i}{S_i}. \quad (2)$$

Lo que representa esta relación es que la eficiencia es alta cuando el índice de desarrollo es mayor a la entropía generada por el proceso mismo del desarrollo y es menor cuando ocurre lo contrario, es decir, el nivel de entropía es mayor que el índice de desarrollo.

Ahora bien, lo que se quiere tener en una región es el nivel máximo (ideal) de eficiencia. Esto ocurre cuando el índice de desarrollo alcanza su valor máximo, es decir cuando $D_{\max} = 1^3$. Aquellos valores que están por encima de $E_{F_{\max}}$ presentan una alta eficiencia y los que están abajo del mismo una menor eficiencia.

$$E_{F_{\text{ideal}}} = \frac{E_{\max}}{E_i} = \frac{1}{S_i}. \quad (3)$$

El porcentaje del nivel de eficiencia que puede lograr una región, se lo puede obtener aplicando la siguiente operación:

$$\begin{aligned} E_F &= 100 - \left\{ \left[\frac{(E_{F_{\text{ideal}}} - E_{Fi})}{E_{F_{\text{ideal}}}} \right] \times 100 \right\} \\ &= 100[(1 - D_i) \times 100]. \end{aligned}$$

Donde E_F es la eficiencia o potencial de entropía en porcentaje; $E_{F_{\text{ideal}}}$ es el valor ideal del indicador E_{Fi} ; E_{Fi} es el valor del indicador E_F durante el período analizado; D_i es el indicador de desarrollo para la región para el período i .

La segunda forma de medir la entropía dentro de una región es mediante la entropía relativa (S_{rel}).

$$S_{\text{rel}} = \frac{S}{S_{\max}} = \frac{S}{\ln(W)}. \quad (4)$$

Esta ecuación permite cuantificar la probabilidad que tiene una región de que presenten eventos terminales. El valor de entropía relativa es uno, cuando todos los

eventos terminales tienen la misma probabilidad, mientras que toma el valor de 0 cuando hay la seguridad total que solo existirá un evento terminal.

Podemos determinar que la entropía relativa es un indicador de la equidad que posee la región. Cuando dicho valor es cercano a cero, la inequidad regional es mayor; mientras si el valor de la entropía relativa es cercano a uno, nos indica una igualdad en las posibilidades del desarrollo regional.

Es posible obtener un indicador de equidad intrarregional, mediante el coeficiente de equidad (E_{Q_i}):

$$E_{Q_i} = \frac{D_i}{1 - S_{rel}} \quad (5)$$

Cuando la entropía relativa tiende a 1, el coeficiente de equidad tiende al infinito, mientras que cuando la entropía relativa tiende a cero, el coeficiente de equidad tiende al valor del desarrollo. A este coeficiente se lo puede interpretar: si el valor tiende al infinito, existe una mayor equidad dentro de la región, mientras si el coeficiente es cercano a 0, nos quiere decir que la región es inequitativa.

A la par de la eficiencia y equidad que tenga la región, se encuentra la sustentabilidad del desarrollo. Miguel-Velasco [2] afirma en este aspecto:

Si una región no presenta niveles aceptables de sustentabilidad, de nada le serviría lograr altos niveles de eficiencia y equidad, ya que las regiones sustentables son espacios-temporales capaces de asegurar en el corto, mediano y largo plazo el bienestar y la riqueza económica necesaria para que los individuos tengan la capacidad de transformar la renta en bienes y servicios que para ellos mejoren su estilo de vida.

La no sustentabilidad de una región se refleja en el riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad de dicho territorio; la región se encuentran incapaz de retener a su propia población, los individuos se ven obligados a emigrar a otros territorios en busca de mejores condiciones para obtener la vida que desean.

“El riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad de una región puede ser de tipo natural (los riesgos naturales y la escasez de recursos naturales) y artificial (por ejemplo, la emigración y los desórdenes sociales de todo tipo, incluidos los conflictos armados en los territorios)” [2].

Por lo anteriormente expuesto, la sustentabilidad se puede valorar por medio del riesgo, las amenazas y la vulnerabilidad. Estos elementos en su conjunto reflejan la entropía del aspecto sustentable de las regiones.

2.2.4 Técnica TOPSIS y distancia de Minkowsky

Para proceder a construir el Indicador de Desarrollo Alternativo (IDA), recurrimos a la toma de decisiones por medio de un análisis multicriterio.

En la presente investigación se cuenta con 7 variables de fenómenos que limitan las capacidades humanas. De las cuales, seis se desean minimizar (migración, maltrato infantil, deserción escolar, denuncias por homicidios,

desempleo y desastres naturales) y tan solo una se desea maximizar (tenencia de vivienda).

Técnica TOPSIS

TOPSIS es una técnica de programación matemática que fue desarrollada por Hwang y Yon en 1981, recibiendo posteriores aportes de Zeleny (1982) y Lai y Lui (1993). Se basa en el concepto que una alternativa seleccionada, debe tener la distancia más corta posible hacia la solución ideal positiva y estar lo más lejos posible respecto de la solución ideal negativa [4].

Para ello, una solución ideal se define como una colección de niveles o puntajes ideales en todos los atributos considerados, por ejemplo el valor más alto 1 y el más bajo 0, pudiendo suceder que tal solución normalmente sea inalcanzable o que no sea factible. El vector compuesto por los mejores valores del j –ésimo atributo respecto a todas las alternativas posibles, es quien recibe el nombre de solución ideal posible. En contraposición, la solución ideal negativa estaría dada por el vector que contiene los peores puntajes alcanzables en los atributos.

Los pasos a seguir para la aplicación de la técnica TOPSIS se detallan a continuación:

1. Se normalizan los puntajes asignados a las diversas alternativas.
2. Se calculan los puntajes normalizados ponderados.
3. Se identifican o definen las soluciones, ideal positiva e ideal negativa del problema bajo análisis, en términos de los valores normalizados ponderados.
4. Se calculan las medidas de separación o distancia a las soluciones ideales entre las alternativas, mediante alguna noción de distancia métrica, que puede ser la euclídea. Cualquiera sea la noción de distancia utilizada, esta se calcula respecto de la solución ideal positiva y respecto de la solución ideal negativa.
5. Finalmente se construye las semejanzas a la solución ideal positiva como índice, respecto de la solución ideal negativa, lo que implica que dicho índice combina los dos aspectos o metas definidas al principio.

Distancia de Minkowsky

La distancia estadística entre objetos o individuos permite interpretar geoméricamente muchas técnicas clásicas del análisis multivariante, equivalentes a representar estos objetos como puntos de un espacio métrico adecuado.

La distancia normalizada de Minkowski de dimensión n es una asignación $d_m: \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ tal que:

$$d_m(A, B) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|^\lambda \right)^{\frac{1}{\lambda}} \quad (6)$$

Donde, a_i y b_i son los argumentos i de los conjuntos A y B y λ es un parámetro tal que $\lambda \in (-\infty, \infty)$. Tener en cuenta que sólo se puede usar números positivos de \mathbb{R}^+ .

Si se otorga valores diferentes a los parámetros λ , podemos obtener una amplia gama de casos especiales. Por ejemplo, si $\lambda = 1$, obtenemos la distancia de Hamming normalizado (NHD). Si $\lambda = 2$, la distancia euclídea normalizada (NED) [1].

En ocasiones cuando utilizamos la distancia normalizada de Minkowski se prefiere otorgar diferentes pesos a cada distancia individual. A esta distancia se la conoce como la distancia ponderada de Minkowski.

La distancia ponderada de Minkowski de dimensión n es una asignación de $d_{wm}: \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ que tiene un vector asociado ponderado w de dimensión n tal que la suma de los pesos es 1 y $w_j \in [0, 1]$.

Tal que:

$$d_{wm}(A, B) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_i |a_i - b_i|^\lambda \right)^{\frac{1}{\lambda}} \quad (7)$$

Donde, a_i y b_i son los argumentos i de los conjuntos A y B y λ es un parámetro tal que $\lambda \in (-\infty, \infty)$. Tener en cuenta que para λ sólo se puede usar números positivos de \mathbb{R}^+ .

Esta interpretación es posible no solamente cuando se dispone de variables cuantitativas, sino también, y sobre todo, cuando las variables observadas son de tipo más general, o incluso cuando no se dispone de variables propiamente dichas, siempre que tenga sentido obtener una medida de proximidad entre los objetos o individuos.

Se utilizará la distancia euclídea $\lambda = 2$ para la elaboración del IDA, de tal modo se aplicará la metodología del punto ideal:

$$PI = 1 - d$$

$$PI = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^n \alpha_i (1 - Z_i)^2}$$

Donde,

α_i : es el peso del indicador i . $\alpha_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$.

z_i : es el valor normalizado al intervalo $[0, 1]$ del indicador i .

3 Análisis

La Constitución de la República establece siete regiones o zonas administrativas en el Ecuador para la constitución de las Subsecretarías Zonales de Planificación. Las regiones administrativas se encuentran integradas de la siguiente manera:

Regiones	Provincias
Norte	Esmeraldas, Carchi, Imbabura y Sucumbíos
Centro Norte	Pichincha, Orellana y Napo
Centro	Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Tungurahua
Pacífico	Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas
Litoral	Bolívar, Los Ríos, Guayas y Santa Elena
Austro	Azuay, Cañar y Morona Santiago
Sur	Loja, El Oro y Zamora Chinchipe

Tabla 1. Zonas de planificación.

Para la aplicación de la presente investigación se realizó un pequeño cambio en la conformación de las regiones, la región del Pacífico y Litoral se fusionaron en una sola (Pacífico-Litoral). Se realizó este cambio porque era necesario contar con dos o más provincias en cada una de las regiones para el análisis de entropía.

La región Pacífico solamente contaba con una provincia (Manabí), aunque en la regionalización de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) consta Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, por la falta de información por la reciente creación de esta última provincia no se pudo realizar el análisis de esta región.

3.1 Indicador de Desarrollo Alternativo (IDA)

Para la construcción del IDA se utilizó la Técnica para la Preferencia por Orden de Similitud con la Solución Ideal (TOPSIS).

Lo que pretende este indicador es obtener una medición de la situación de las limitaciones de las capacidades humanas en las que viven los individuos en las regiones. Obteniendo así los siguientes valores:

Regiones	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Norte	0,347	0,462	0,314	0,516	0,441	0,422	0,437
Centro Norte	0,263	0,221	0,400	0,423	0,366	0,342	0,243
Centro	0,407	0,416	0,395	0,430	0,334	0,433	0,396
Pacífico - Litoral	0,388	0,435	0,419	0,328	0,409	0,323	0,419
Austro	0,298	0,307	0,271	0,298	0,275	0,209	0,264
Sur	0,348	0,328	0,357	0,438	0,331	0,420	0,278

Tabla 2. Índice de Desarrollo Alternativo en el período 2000-2006.

La región que obtuvo puntajes más altos a lo largo del período es la región Norte. Esta región presentó las mejores puntuaciones con respecto al indicador en 4 ocasiones (0,35 en 2001; 0,52 en 2003; 0,44 en 2004 y 0,44 en 2006) seguido por la Región Centro en 2 años (0,41 en 2000 y 0,43 en 2005). Mientras que para el año 2004 la región que contó con el mayor puntaje en el indicador de desarrollo es Pacífico - Litoral con 0,41. Los puntajes mínimos se presentaron en la zona del Austro en 4 ocasiones (0,27 en 2002, 0,30 en 2003, 0,28 en 2004 y 0,26 en 2005), seguida por la región Centro Norte en 3 años (0,26 en 2000, 0,22 en 2001 y 0,24 en 2006).

A nivel provincial, Carchi es la provincia mejor ubicada con respecto al índice de desarrollo. Obtuvo los

puntajes más altos en los años 2001 (0,50), 2002 (0,48), 2003 (0,52) y en 2005 (0,50). En contraposición a Carchi se encuentra Cañar, esta provincia presenta las más bajas puntuaciones del índice en los años: 2000 (0,26), 2002 (0,22), 2003 (0,24), 2004 (0,25) y 2005 (0,25).

El análisis en los diferentes niveles de administración indica que la región Norte es la mejor posicionada en cuanto al IDA, prueba de ello es que una de sus provincias, Carchi, obtuvo la mejor puntuación a nivel provincia. Por su parte, la región Austro obtuvo la menor calificación en cuanto al índice y Cañar, integrante de esta región, también obtuvo las más bajas puntuaciones a nivel provincial.

En el año 2006 existió una marcada diferencia entre las regiones en el país. Estas se dividen en dos grupos con respecto al IDA. La región Norte lidera los territorios, en cuanto a este indicador, con un puntaje de 0,437, seguida por la Pacífico - Litoral con 0,419 y cerrando el grupo se encuentra la región Centro con 0,396. Por otra parte, las regiones cuyos territorios mantienen índices de desarrollo menores son: Sur con 0,278 puntos, Austro con 0,264 y la Centro Norte con 0,243.

Al desagregar la información a nivel provincial, Tungurahua, ubicada en la región Centro, es el territorio que obtuvo el puntaje más alto en el IDA (0,604) para el 2006. En contra parte, las provincias que presentaron índices menores de desarrollo provincial son: Chimborazo (0,369) y Zamora Chinchipe (0,379). Las regiones que incluyen a estas provincias en sus territorios son Centro y Sur respectivamente.

El índice de desarrollo tanto regional como provincial es muy bajo para el país. A nivel regional, ningún territorio supera el 0,50 en el 2006. Se puede interpretar que las regiones están por debajo de la mitad en el camino hacia el desarrollo, con respecto a las variables sociales utilizadas para el cálculo del indicador.

En el 2006, a nivel provincial el valor más alto del indicador de desarrollo presentado en esta investigación es de 0,60, comparándolo con el IDH para el mismo año, el valor más alto es de 0,75, mientras el más bajo alcanzó 0,64 puntos. Existe una diferencia considerable entre estos dos indicadores, básicamente por la construcción de cada uno de ellos. Una comparación entre ambos indicadores se realizará más adelante en esta investigación.

3.2 La entropía como indicador de desigualdades

En el país existen conjuntos complejos de procesos económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos que interactúan unos con otros dentro de la región (intra-regional) y entre las diferentes regiones (interregional). Esos procesos están sujetos a entropía, entendida ésta como la capacidad que la región posee para satisfacer las necesidades económicas y de bienestar de la población humana.

Se estudió las probabilidades de las variables (migración, denuncias por homicidios, maltrato infantil, deserción escolar, tenencia de vivienda, desempleo y desastres

naturales) que intervienen en el índice, en cada una de las regiones para medir la igualdad o desigualdad presentes en cada una de las regiones y entre ellas.

Para esto se utilizaron los conceptos de entropía absoluta y entropía relativa revisados. Estas conceptualizaciones permitirán: estudiar las desigualdades, el coeficiente de eficiencia y el coeficiente de equidad.

Se analizaron las desigualdades intrarregionales presentadas en el período de estudio para cada una de las variables sociales utilizadas para el cálculo del índice de desarrollo. Debido a que la medida de igualdad de la entropía no releja porcentajes de igualdad, se consideró la siguiente tabla para establecer rangos cualitativos de igualdad:

Rango	Calificación
1,000 - 0,950	Muy alta igualdad
0,949 - 0,900	Alta igualdad
0,899 - 0,850	Mediana igualdad
0,849 - 0,800	Baja igualdad
0,799 - 0,750	Muy baja igualdad
0,749 - 0,000	Desigualdad

Tabla 3. Rango cualitativo de la igualdad.

Se obtuvieron los siguientes resultados para las regiones en el país:

3.2.1 Medidas de Igualdad de la Región Norte

La región Norte está integrada por las provincias Esmeraldas, Carchi, Imbabura y Sucumbíos, que limitan con el vecino país de Colombia. Dentro de sus características se encuentra el hecho de que esta región mantiene fuertes movimientos migratorios especialmente de nacionalidad colombiana. Por tal particularidad presenta una dinámica muy importante en el comercio [6]. En el año 2006, esta región presenta las siguientes igualdades con respecto a las componentes del IDA:

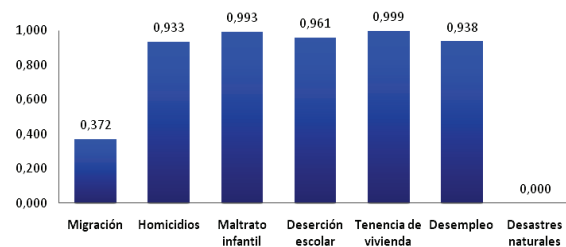


Figura 1. Medidas de Igualdad para la Región Norte, 2006.

La variable que cuenta con mayor igualdad dentro de la región Norte es la tenencia de vivienda, con 0,999 puntos. Seguida por el maltrato infantil (0,993) y la deserción escolar (0,961). Estas tres variables son las que se encuentran en un nivel muy alto de igualdad entre las provincias que integran esta región.

En un nivel alto de igualdad se encuentra el desempleo (0,938) y las denuncias por homicidio (0,933). A pesar de estar en la franja de igualdad, existen pequeñas diferencias entre los valores obtenidos para esta variable entre las provincias.

En un nivel de desigualdad se encuentran la migración (0,372) y los desastres naturales (0,000). Se interpreta a estos valores como la desigualdad que existe entre las provincias referentes a la migración y desastres naturales, es decir, existe una mayor probabilidad de migrar en una provincia que en otra, obteniendo cifras muy distintas entre estas jurisdicciones. Caso similar ocurre con los desastres naturales, existen más víctimas mortales en una provincia que en otra.

Para el caso de migración existe una desigualdad debido a que las provincias de Carchi y Sucumbíos no presentan individuos que migraron en el 2006. Mientras que Esmeraldas e Imbabura presentan tasas de migración de 3 cada diez mil habitantes y 13 cada diez mil habitantes respectivamente. En la variable de desastres naturales existe una desigualdad total debido a que solo en la provincia del Carchi se presentan casos de muertos debido a desastres naturales ocurridos en el año 2006, mientras que las demás provincias no registran pérdidas humanas por este fenómeno.

3.2.2 Medidas de Igualdad de la Región Centro Norte

La región Centro Norte está integrada por 3 provincias localizadas entre la Sierra Norte y la Amazonía. Como característica de esta región se observa que las actividades y sus funciones se hallan fuertemente determinadas por la existencia de un polo urbano concentrador y orientador de la dinámica de configuración del territorio, el Distrito Metropolitano de Quito. Adicionalmente, las ciudades amazónicas cumplen un rol estratégico fundamental en la estructura territorial y económica del país, por la presencia de la actividad petrolera en su territorio [6].

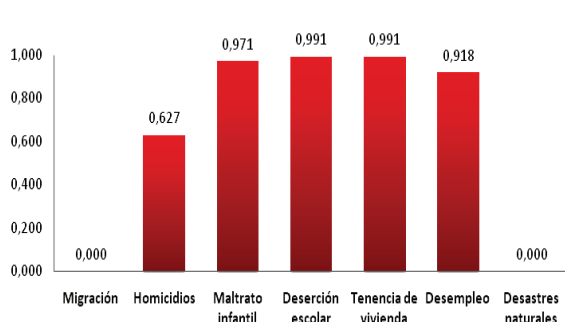


Figura 2. Medidas de Igualdad para la Región Centro Norte, 2006.

En la Figura 2 se presentan las medidas de igualdad para la región Centro Norte en el 2006.

Esta región presenta muy alta igualdad en las variables deserción escolar (0,991), tenencia de vivienda (0,991) y Maltrato infantil (0,971). Es decir las provincias

de Pichincha, Napo y Orellana presentan cifras similares dentro de estos fenómenos sociales frente al tamaño de su población.

El desempleo está dentro de la franja de alta igualdad con 0,918 puntos. Existen algunas diferencias entre las provincias pero estas todavía no son muy notables para poder vencerlas y equipararse con las demás integrantes de la región.

Se presentan niveles de desigualdad en las variables: tasas de homicidios (0,627), migración y desastres naturales con (0,000). Las denuncias presentadas ante una fiscalía presentan esa inequidad debido a que en la provincia de Orellana no se registraron denuncias durante el período de estudio. Si en el análisis no se considerara a Orellana, obtendríamos una tasa de igualdad muy alta entre las provincias de Pichincha y Napo.

Con respecto a la migración y desastres naturales, por ser la provincia "eje" de esta región, Pichincha presenta mayores casos de personas que migraron en ese año y además de pérdidas humanas ocasionadas por desastres naturales. Se podría justificar esta probabilidad debido a que la provincia de Pichincha, dada la población del cantón Quito, presenta el segundo mayor número de habitantes en el país, surgiendo mucha mayor probabilidad de eventos o, en este caso, de Entropía.

3.2.3 Medidas de Igualdad de la Región Centro

La región está integrada por 4 provincias, Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua y Pastaza, las tres primeras se localizan en la Sierra Centro del país y la última en la Amazonía. Esta zona cuenta con una ubicación geográfica estratégica, ya que constituye una conexión importante entre la Sierra y la Amazonía; con una vocación productiva agroindustrial, manufacturera, ambiental, energética y de servicios; se está convirtiendo en el centro de acopio agrícola, así como en un importante enclave comercial de nivel nacional [6].

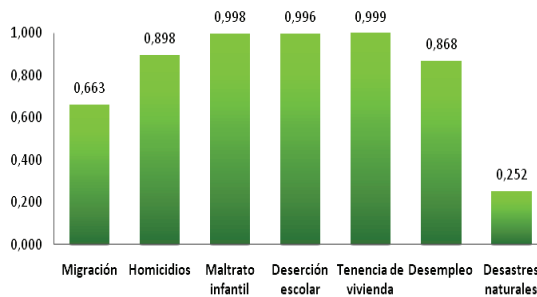


Figura 3. Medidas de Igualdad para la Región Centro, 2006.

Las provincias de la región Centro presentan muy alta igualdad en las variables tenencia de vivienda (0,999), maltrato infantil (0,998) y Deserción escolar (0,996). En cuanto al maltrato infantil es cierto que mantienen una similitud entre ellas, pero también es cierto que registran las mayores tasas de maltrato en el país, ubicándose las cuatro provincias de la región: Cotopaxi, Chimborazo,

Tungurahua y Pastaza, dentro de las 8 primeras provincias a nivel nacional que registran altos niveles de maltrato.

En cuanto a homicidios y desempleo, esta región presenta una mediana igualdad al ubicarse en 0,898 y 0,868 respectivamente. Las provincias de Chimborazo y Cotopaxi presentan mayores denuncias por homicidios que las demás provincias de la región (de acuerdo a qué fuente), mientras que en el desempleo Pastaza presenta una tasa más elevada con respecto a las demás provincias.

Al igual que las regiones analizadas previamente, la región Centro presenta desigualdades en cuanto a migración (0,663) y desastres naturales (0,252). La provincia de Pastaza presenta la más alta tasa de migración de la región, mientras que la provincia de Tungurahua no presenta personas que hayan abandonado el país para ese año. En lo que respecta a desastres naturales la provincia de Chimborazo es la más afectada en cuanto a pérdidas humanas, mientras que provincias como Cotopaxi y Pastaza no presentan víctimas por estos fenómenos.

3.2.4 Medidas de Igualdad de la Región Pacífico - Litoral

Como se dijo anteriormente, esta región es el resultado de la fusión de las regiones Pacífico y Litoral debido al requerimiento que presentaba el análisis con la teoría de la entropía relativa. Debido a la desagregación de la información recolectada con la que se cuenta para el período 2000-2006, no se consideró que la región Pacífico estuviera conformada por las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas como se señala en las zonas de planificación de SENPLADES; por este motivo en el análisis se considera solamente a Manabí como parte de la región Pacífico, pues para aquel entonces Santo Domingo de los Tsáchilas era un cantón de la provincia de Pichincha. La región Pacífico - Litoral cuenta con 4 provincias, de las cuales 3 se ubican en la región Costa (Manabí, Los Ríos, Guayas) y solo una en la Sierra Centro (Bolívar). De acuerdo a información del Banco Central del Ecuador (BCE), la dinámica económica de esta Región aporta con el 30 % al Valor Agregado Bruto Nacional (VAB), lo que denota la importancia de su contribución a las actividades económicas nacionales; aporta con más del 54 % de la producción nacional de pesca, con el 42 % de la producción industrial manufacturera y el 32 % de la agricultura y ganadería.

Adicionalmente es importante decir que la región se encuentra ubicada sobre el área de influencia de la zona de subducción de la placa de Nazca y Sudamericana por lo que puede presentar una considerable actividad sísmica [6].

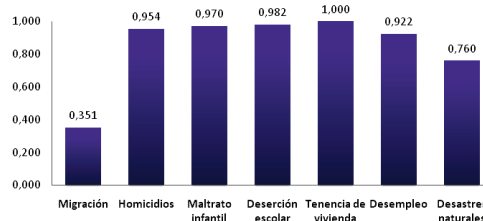


Figura 4. Medidas de Igualdad para la Región Pacífico - Litoral, 2006.

La región presenta muy alta igualdad en tenencia de vivienda (1,000), deserción escolar (0,982), maltrato infantil (0,97) y homicidios (0,954). Es la primera región en este análisis que tiene más variables con puntajes de igualdad. El desempleo se ubica en una franja de alta igualdad con 0,922 puntos.

Por su alto nivel sísmico y las frecuentes inundaciones a las que constantemente esta región se ve sometida, presenta un cierto grado de igualdad en cuanto a desastres naturales. Obteniendo un puntaje de 0,76 se encuentra en la franja de muy baja igualdad. Esta cifra es preocupante porque da a relucir la falta de prevención de desastres en estas cuatro provincias. No se pueden evitar los desastres naturales pero si se pueden evitar las tragedias que cobran muchas vidas humanas durante y después de los fenómenos.

La desigualdad en esta región se presenta en la migración (0,351). Los Ríos y Bolívar no presentan casos de personas que abandonaron el país en el 2006, mientras que Manabí cuenta con uno de los índices más altos de migración en ese año. La provincia del Guayas mantiene una cifra por debajo de la media nacional. Por tal motivo se presenta una desigualdad en la migración en la presente región.

3.2.5 Medidas de Igualdad de la Región Austro

Localizada en el Austro del país, esta región cuenta con 3 provincias, Azuay y Cañar que se encuentran en la Sierra Sur y Morona Santiago en la Amazonía. Según el INEC esta región presenta una tasa de crecimiento poblacional anual de 1,74 % inferior a la nacional (2,1 %); este lento crecimiento poblacional, se explica por una disminución de las tasas de natalidad, pero sobre todo, por la alta migración internacional que está afectando a la estructura y dinámica de la población [6].

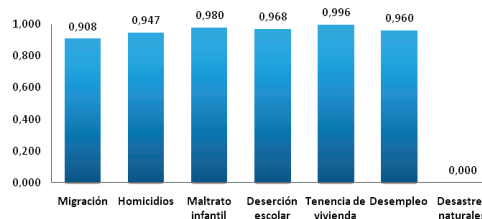


Figura 5. Medidas de Igualdad para la Región Austro, 2006.

La región Austro presenta puntajes sobre el 0,90 en la mayoría de las variables consideradas. Se podría afirmar que esta región es la más equitativa del país en cuanto a los fenómenos sociales y naturales incluidos en este estudio.

Se presenta muy alta igualdad en la tenencia de vivienda (0,996), maltrato infantil (0,98), deserción escolar (0,968) y desempleo (0,96). Cifras que demuestran la igualdad generada por estas provincias en este tipo de indicadores. Al tener una igualdad alta en términos generales, beneficia a la consecución de las políticas estatales que se implementasen para impulsar el desarrollo de esta región.

El homicidio en esta región presenta una alta igualdad con 0,947 puntos. Como se mencionó anteriormente, la migración en esta zona es muy alta, lo que a su vez origina una alta igualdad en este indicador. Históricamente, la población de la región Austro ha preferido dejar el país en busca de un mejor bienestar para su vida en mayor proporción que en el resto de regiones. Ya sea que su motivación sea la de ir a buscar nuevas fuentes de trabajo o la de reunirse con familiares que anteriormente tomaron esa decisión.

Los desastres naturales, como en la mayoría de las regiones, presentan una desigualdad, básicamente porque Azuay es la única provincia que presenta víctimas mortales ocasionadas por desastres en el 2006. Las otras dos provincias, Cañar y Morona Santiago no presentan pérdidas humanas.

3.2.6 Medidas de Igualdad de la Región Sur

Esta región está integrada por las 3 provincias que limitan con el vecino país de Perú, Loja, El Oro y Zamora. Dentro de sus características se presenta un débil desarrollo del sector industrial, debido a una escasa inversión pública en la zona de frontera en aspectos de conectividad, infraestructura productiva y desarrollo agropecuario. El sistema de asentamientos humanos está estructurado en torno a los dos núcleos más importantes Machala y Loja. Además el 42 % de la PEA se dedica a las actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca, explotación de minas y canteras (sector primario); el 45 % actividades destinadas a la prestación de servicios (sector terciario); y, finalmente, el 13 % comprende industrias manufactureras, construcción entre otras (sector secundario) [6].

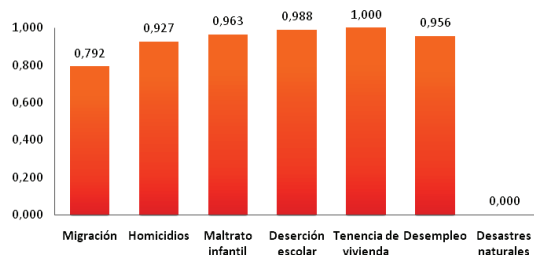


Figura 6. Medidas de Igualdad para la Región Sur, 2006.

Cuatro variables cuentan con alta igualdad en esta región: tenencia de vivienda (1,000), deserción escolar (0,988), maltrato infantil (0,963) y desempleo con el 0,956. Se confirma el comportamiento de estas variables en cada una de las regiones estudiadas.

Las denuncias realizadas ante una fiscalía por homicidios se encuentran en la franja de alta igualdad en esta región. Teniendo registro similares de denuncias en proporción a su población. La migración como algo característico de las provincias del sur del país, cuenta con una muy baja igualdad con 0,796 puntos.

La provincia que se ve mayormente afectada en cuanto a desastres naturales es El Oro. Aunque mantiene cifras menores en cuanto a víctimas mortales ocurridas por fenómenos naturales, es la única integrante de esta región que tiene pérdidas humanas. Las provincias de Loja y Zamora Chinchipe no presentan víctimas humanas ocasionadas por eventos naturales.

A manera general en todas las regiones las variables maltrato infantil, tenencia de vivienda, deserción escolar y desempleo cuentan con una alta igualdad entre las provincias que integran las regiones.

La migración y desastres naturales tienen un estudio aparte, ya que no se presentan las mismas probabilidades de ocurrencia en cada una de las provincias de las regiones en estudio. La migración se presenta más equitativa en las regiones localizadas al sur del país. Dichas provincias tienen un comportamiento similar en cuanto a estos fenómenos y por ello que el indicador de desigualdades es elevado.

3.3 Análisis de las desigualdades intrarregionales del Índice de Desarrollo Alternativo (IDA)

El análisis anterior permitió estudiar cómo se encontraban las regiones del país, con respecto a la igualdad de condiciones en cada una de las variables sociales presentadas en el estudio.

Pero pareciera que no es suficiente saber en qué condiciones se encuentran los fenómenos sociales en cada una de las regiones, es decir, si existen homogeneidad en la situación social que atraviesa cada región. Es necesario saber cómo se encuentran las regiones en el ámbito del desarrollo, que capacidad tienen las regiones para poder llegar al desarrollo y que tan eficientes se han vuelto las regiones en cuanto a este tema.

Estas incógnitas podremos aclararlas aplicando la entropía a los puntajes obtenidos del IDA. La metodología permitirá analizar la igualdad en la región con respecto al desarrollo, que tan eficientes son las regiones para conseguir el desarrollo (coeficiente de eficiencia) y que nivel de equidad tienen las regiones con respecto al indicador de desarrollo (coeficiente de equidad).

El análisis se lo hará para el año 2006 y en cada una de las regiones. Los datos completos para el estudio de los demás años se los encontrará en los Anexos.

Para realizar el análisis comparativo entre el Indicador de Desarrollo Alternativo o de bienestar presentado en esta investigación y el Indicador de Desarrollo Humano, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se realizará un análisis

de las desigualdades interregionales, es decir, cual es el grado de igualdad que tienen entre las regiones en el país.

La siguiente tabla resume los datos obtenidos después de la aplicación de la entropía al IDA.

Región	Indicador de desarrollo	Entropía Absoluta	Entropía Relativa	Coefficiente de Eficiencia	Coefficiente de Equidad
Norte	0,437	1,3853	0,9993	0,316	608,40
Centro Norte	0,243	1,0944	0,9962	0,222	63,32
Centro	0,396	1,3662	0,9855	0,290	27,26
Pacífico Litoral	0,419	1,3804	0,9958	0,304	98,70
Austro	0,264	1,0913	0,9933	0,242	39,47
Sur	0,278	1,0927	0,9946	0,254	51,40

Tabla 4. Indicador de desigualdades intrarregionales 2006.

Las regiones presentan niveles similares de igualdad y de eficiencia. A pesar de que a nivel regional el indicador de desarrollo en algunas regiones no es alentador, internamente presentan igualdad entre las provincias que las integran. Se analizará que sucede en cada una de las regiones.

En la *región Norte* se presenta un indicador de desarrollo con puntaje de 0,437, muy bajo si se considera que el nivel ideal sería 1. Pero es la región mejor puntuada en desarrollo para el año 2006.

Internamente existe un elevado nivel de igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9993), acercándose al máximo de igualdad que se logra cuando la entropía relativa equivale a 1. Esto se explica por la probabilidad de ocurrencia similar que presentan las provincias (0,23, 0,26, 0,26, 0,25), es decir, cada una de las provincias presentan una probabilidad cercana a 0,25.

Afirmando así la teoría que señala que cuando todos los eventos terminales son equiprobables (tienen la misma probabilidad de ocurrencia) la función de entropía tiene un valor máximo de $S_{\max} = \ln(n)$, en este caso $S_{\max} = \ln(4)$ por ser el número de provincias integrantes de la región Norte.

El coeficiente de eficiencia, como se vio anteriormente, es el resultado de la relación entre el índice de desarrollo y la entropía absoluta. Para esta región presenta un coeficiente de 0,36, por debajo de la eficiencia máxima, por ende tiene una menor eficiencia.

A este coeficiente se lo puede interpretar señalando que la eficiencia de la región para conseguir el desarrollo se encuentra alrededor del 36%. Esto se debe a que la región cuenta con la igualdad de las provincias para conseguir el desarrollo deseado, pero su indicador de desarrollo es muy bajo para conseguir el objetivo, que es disminuir la distancia a la eficiencia ideal.

Al ser equitativas las provincias dentro de la región, se pueden tomar decisiones de política económica para impulsar el desarrollo y el bienestar de su población, sin

la necesidad de preocuparse por la similitud del estado social que se encuentran las provincias, ya que estas están en igualdad de condiciones.

El coeficiente de equidad se encuentra sumamente alto (608,40), esto refleja el nivel de igualdad que presenta la región, es por ello que cuando la entropía relativa tiende a 1, el coeficiente de equidad tiende al infinito, mientras que cuando la entropía relativa tiende a cero, el coeficiente de equidad tiende al valor del desarrollo.

A este coeficiente se lo puede interpretar de la siguiente forma: si su valor tiende al infinito, existe una mayor equidad dentro de la región, mientras si el coeficiente es cercano a 0, nos quiere decir que la región es inequitativa.

La *región Centro Norte* presenta un indicador de desarrollo con puntaje de 0,243, el más bajo de entre las regiones. Internamente existe un elevado nivel de igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9962), acercándose al máximo de igualdad.

La probabilidad de ocurrencia que presentan las provincias son (0,3096, 0,3134, 0,3770), es decir, cada una de las provincias presentan una probabilidad de (1/3, 1/3 y 3/8) cercanos a ser equiprobables.

El coeficiente de eficiencia de la región es de 0,222, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia. En porcentajes, la región tiene una eficiencia del 29%. Se tendrá que poner mayor atención al indicador de desarrollo de la región.

El coeficiente de equidad se encuentra en 63,32, existe equidad pero menor en comparación a la región Norte.

La *región Centro* presenta un indicador de desarrollo con puntaje de 0,396, la tercera entre las regiones. Internamente existe igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9855), siendo la más desigual entre las regiones en el 2006.

La probabilidad de ocurrencia que presentan las provincias son (0,2851, 0,3119, 0,1907, 0,2123), es decir, ca-

da una de las provincias presentan una probabilidad de (2/7, 1/3, 1/5 y 1/5) con probabilidades diferentes, lejos de ser equiprobables.

El coeficiente de eficiencia de la región es de 0,29, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia. En porcentajes, la región tiene una eficiencia del 22,2%. Se tendrá que poner mayor atención al indicador de desarrollo de la región.

El coeficiente de equidad se encuentra en 27,26, es la región con menor equidad en el año 2006.

Por su parte, la región Pacífico-Litoral presenta un indicador de desarrollo con un puntaje de 0,419, ubicándola como la segunda con mejor puntaje entre las regiones. Internamente existe igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9958).

Las probabilidades de ocurrencia que presentan las provincias son: (0,2557, 0,2729, 0,2663, 0,2052), es decir, cada una de las provincias presentan una probabilidad de (1/4, 2/7, 1/4 y 1/5) con probabilidades diferentes, cercano a ser equiprobables.

El coeficiente de eficiencia de la región es de 0,304, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia.

En porcentajes, la región tiene una eficiencia del 30,4%. Se tendrá que poner mayor atención al indicador de desarrollo de la región. El coeficiente de equidad se encuentra en 98,70, presentando una igualdad en las posibilidades de desarrollo regional.

La *región Austro* presenta un indicador de desarrollo con puntaje de 0,264, una con menor puntaje entre las regiones. Internamente existe igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9933).

La probabilidad de ocurrencia que presentan las provincias son (0,2778, 0,3530, 0,3692), es decir, cada una de

las provincias presentan una probabilidad de (2/7, 1/3 y 3/8) con probabilidades diferentes, cerca de ser equiprobables. El coeficiente de eficiencia de la región es de 0,242, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia. En porcentajes, la región tiene una eficiencia del 24,2%. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 39,47, siendo una región con menor igualdad en las posibilidades de desarrollo regional con respecto a las demás.

Por último, la *región Sur* presenta un indicador de desarrollo de 0,278. Internamente existe igualdad entre las provincias que integran esta región (0,9946).

Las probabilidades de ocurrencia que presentan las provincias de ésta región son: (0,3264, 0,3810, 0,2926), es decir, cada una de las provincias presentan una probabilidad de (1/3, 3/8 y 2/7) con probabilidades diferentes, cerca de ser equiprobables.

El coeficiente de eficiencia de la región es de 0,254, valor que se ubica por debajo de la eficiencia máxima. En porcentajes, la región tiene una eficiencia del 25,4%. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 51,40, siendo una región con igualdad en las posibilidades de desarrollo regional.

Esto en cuanto se puede decir de la desigualdad intrarregional en cada una de las regiones.

3.3.1 Análisis comparativo: Índice de Desarrollo Alternativo (IDA) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el 2006

Según la siguiente tabla, el IDA presenta un puntaje para el desarrollo de 0,438. El cual es el reflejo de las condiciones sociales en las que viven los habitantes del Ecuador.

Indicador de desarrollo	Valor del índice	Entropía Absoluta	Entropía Relativa	Coefficiente de Eficiencia	Coefficiente de Equidad
IDA	0,438	1,7639	0,9845	0,248	28,22
IDH	0,703	1,7915	0,9999	0,392	5560,70

Tabla 5. Indicador de desigualdades interregionales IDA-IDH 2006.

El IDA presenta un puntaje para el desarrollo de 0,438. El cual es el reflejo de las condiciones sociales en las que viven los habitantes del Ecuador. Las igualdades interregionales son altas en el país (0,9845), es decir las 6 regiones presentan similitud entre ellas a nivel del IDA. Las probabilidades de ocurrencia (2/9, 1/8, 1/5, 1/5, 1/8, 1/7) no llegan al punto ideal deseado para una completa igualdad entre ellas, pero eso no quiere decir que este indicador de igualdad esté por debajo de lo establecido para tener un nivel de igualdad adecuado. El coeficiente de eficiencia del país es de 0,248, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia. En porcentajes, el país tiene una eficiencia del 24,8%. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 28,22, el cual demuestra una medida menor de igualdad

en las posibilidades de desarrollo regional. En cuanto al IDH, se observa que el país obtuvo un puntaje de 0,703 en el año 2006, en comparación a nivel mundial, el país se encuentra dentro de los países que presentan menor desarrollo humano. Las igualdades interregionales son altas para el IDH (0,999), es decir las 6 regiones presentan similitud entre ellas a nivel del indicador. La probabilidad de ocurrencia (1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6) llega al punto ideal deseado para una completa igualdad entre ellas. El coeficiente de eficiencia del país es de 0,392, valor por debajo de la eficiencia máxima, tiene una menor eficiencia. En porcentajes, el país tiene una eficiencia del 39,2%. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 5560,70, el cual demuestra una medida alta de igualdad en las posibilidades de desarrollo regional,

ya que este número es demasiado grande. Con los dos indicadores se demuestra que las igualdades regionales han ido aumentando desde el 2001 hasta el 2006. El IDA obtuvo una tasa de incremento en la igualdad de 0,03 %, mientras que el IDH obtuvo un crecimiento del 0,08 %.

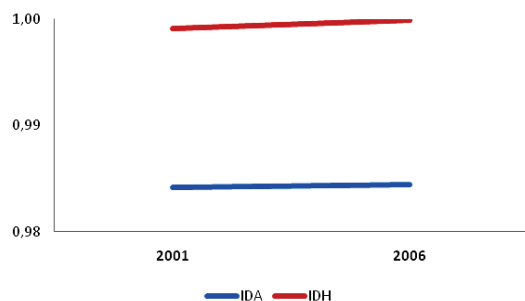


Figura 7. Evolución del IDA y del IDH, 2001-2006.

Se establece que ambos indicadores obtuvieron resultados semejantes, consiguiendo mejores resultados con el IDH. Se debe tomar en cuenta que los dos indicadores miden lo mismo, pero están elaborados de distinta manera, mientras uno mide los problemas sociales más graves del país (IDA), el otro mide variables que son un poco más "positivas" en el momento de su cálculo.

Esa diferencia se observa tan solo en los puntajes que se otorga a cada una de las regiones, pero se concluye que a nivel de la aplicación de la entropía, los dos indicadores presentan comportamientos similares, apoyando de esta manera la utilización de esta herramienta para el cálculo de desigualdades regionales.

4 Conclusiones

1. El proceso de desarrollo trae consigo un mayor número de estados en los que se puede encontrar la región, lo que implica un incremento de la entropía, por lo tanto mayores probabilidades. Mientras más estados tengan las regiones, más información y funciones pueden almacenar y proporcionar para un correcto estudio de las desigualdades en ellas.
2. La entropía relativa es un indicador de la igualdad que posee la región. Cuando dicho valor es cercano a cero, la inequidad regional es mayor; mientras si el valor de la entropía relativa es cercano a uno, nos indica una igualdad en las posibilidades del desarrollo regional.
3. Los puntajes del Indicador de Desarrollo Alternativo regional no superan el valor 0,50. Revelando así las limitaciones con las que viven la población del país con respecto a las variables en estudio que integran el indicador.
4. La región Norte es la mejor posicionada en cuanto al Índice de Desarrollo Alternativo, prueba de

ello es que una de sus provincias, Carchi, obtuvo la mejor puntuación a nivel provincial. Por su parte, la región Austro obtuvo la menor calificación en cuanto al índice y Cañar, integrante de esta región, también obtuvo las más bajas puntuaciones a nivel provincial.

5. Las regiones Norte, Centro Norte y Sur presentan, en promedio, mayores niveles de igualdad intrarregional en variables como: maltrato infantil, deserción escolar, tenencia de vivienda y desempleo. Sus provincias son desiguales en las variables denuncias por homicidios, migración y desastres naturales.
6. Las regiones Centro y Pacífico-Litoral presenta, en promedio, mayores niveles de igualdad intrarregional en variables como: denuncias por homicidio, maltrato infantil, deserción escolar, tenencia de vivienda y desempleo. Sus provincias son desiguales en las variables migración y desastres naturales.
7. La región Austro presenta, en promedio, altos niveles de igualdad intrarregional en la mayoría de las variables: migración, denuncias por homicidios, maltrato infantil, deserción escolar, tenencia de vivienda y desempleo. Sus provincias son desiguales en la única variable desastres naturales. Convirtiéndola así en la región más igualitaria del Ecuador.
8. Las igualdades interregionales son altas en el país, es decir las 6 regiones presentan similitud entre ellas a nivel del IDA. En porcentajes, el país tiene una eficiencia del 24,8 %. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 28,22, el cual demuestra una medida menor de igualdad en las posibilidades de desarrollo regional.
9. Las igualdades interregionales son altas para el IDH, es decir las 6 regiones presentan similitud entre ellas a nivel del indicador. La probabilidad de ocurrencia llega al punto ideal deseado para una completa igualdad entre ellas. En porcentajes, el país tiene una eficiencia del 39,2 %. Mientras que el coeficiente de equidad se encuentra en 5560,70, el cual demuestra una medida alta de igualdad en las posibilidades de desarrollo regional.
10. Tanto con el IDA como el IDH señalan que existen igualdades regionales, y estas han ido aumentando desde el 2001 hasta el 2006. El IDA obtuvo una tasa de incremento en la igualdad de 0,03 %, mientras que el IDH obtuvo un crecimiento del 0,08 %.

5 Recomendaciones

1. Se recomienda que las instituciones públicas mantengan sus bases de datos actualizadas, y que estas tengan segregación al nivel administrativo más

bajo. Es decir, contar con estadísticas a nivel parroquial, en lo posible, para poder realizar un mejor análisis de las desigualdades en el Ecuador.

2. Se propone seguir con los diferentes estudios relacionado con la igualdad en las regiones, para así poder contribuir a las decisiones políticas y económicas específicas para mejorar el nivel de vida de la población y así obtener el bienestar deseado.
3. Se propone luchar contra las privaciones de libertades en las capacidades humanas para generar mayor bienestar en la población y así mejorar los puntajes obtenidos por el Indicador de Desarrollo Alternativo. Estas medidas se deberán tomar desde las divisiones políticas más bajas para así tener una repercusión positiva a nivel nacional.
4. Se recomienda mantener la división regional actual por parte del ejecutivo, ya que se pudo evidenciar que existen igualdades entre las provincias que las integran. Las ciudades de Quito y Guayaquil tendrían que conformar dos zonas adicionales por su gran cantidad de población.
5. Se recomienda para la zona Norte mantener un control adecuado especialmente en la frontera para controlar el ingreso de ciudadanos con antecedentes penales que pudieran incrementar la inseguridad en la región. Ya que se ha visto que esta zona presenta altos niveles de crecimiento de denuncias por homicidio.
6. Se recomienda para la zona Centro Norte aplicar mayores controles en la seguridad de los pobladores. Ya que mantiene altos niveles de homicidios. Producto de la concentración de personas en el Distrito Metropolitano de Quito. Adicional a ello se evidencia falta altas tasas de desempleo y será necesario generar inversión en fuentes de empleo para los individuos.
7. Se recomienda para la zona Centro ampliar las campañas de educación a padres de familia y así evitar el maltrato infantil. Se obtuvieron tasas altas de maltrato hacia niños y adolescentes en esta región.
8. Se recomienda para la zona Pacífico y Litoral tener mayores precauciones con respecto a la mitigación de riesgo ante desastres naturales. Ya que estas regiones se encuentran en zonas de alto nivel sísmico y de movimiento en masa. Adicional se propone tomar medidas con respecto a la generación de empleo y de vivienda propia adecuada para los habitantes.
9. Se recomienda para la región Austro tomar medidas a nivel de servicios básicos adecuados que ayuden a vencer las limitaciones de las capacidades humanas que la población requiere, y así disminuir la tasa de migración elevada que presenta en el período. Además de inversión en fuentes de trabajo para que la población no tenga que migrar para obtener el nivel de vida deseado.
10. Se recomienda para la región Sur tomar medidas en campañas de educación, para disminuir la tasa de deserción elevada que presenta. Esto viene a la par de generación de empleo para los padres de familia y así no tengan que dejar los estudios para poder ayudar con la economía del país. Adicional a ello se deben tomar medidas en la prevención de desastres naturales, ya que presentan niveles altos de muertos por desastre.
11. Se propone en investigaciones futuras tratar de trabajar con datos a nivel cantonal o, de ser posible, a nivel parroquial. Porque es de suma importancia evidenciar desde donde se encuentra el problema con la población, y que mejor desde las divisiones políticas más pequeñas en donde los gobiernos seccionales podrán trabajar con mayor eficiencia.
12. Se propone a las siguientes investigaciones aumentar las variables a ser estudiadas en las desigualdades. Variables que sean económicas, sociales e información relacionada con la sustentabilidad, para así tener una mejor visión del desarrollo regional.
13. Se incentiva a que futuros estudios se realicen en diferentes zonas territoriales. No solo a nivel de región o país, sino a un nivel más micro como los cantones o a nivel macro, como continental o regionales a nivel de países. Por ejemplo un estudio a nivel de países integrantes del ALBA o de UNASUR.
14. Se sugiere a los centros académicos seguir apoyando a este tipo de investigaciones que buscan mejorar el nivel de vida de la población. Volver a las necesidades de las personas y dejar de un lado el simple objetivo de buscar réditos económicos con cada actividad que se realiza.

Referencias

- [1] Merigó, José; López, María Pilar y Gracia, María. *A Decision Making Method for Educational Management Based on Distance Measures* Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa. España (2009).
- [2] Miguel-Velasco, Andrés; Maldonado, Pedro; Torres, Julio y Cruz, Maritza. *La entropía como indicador de las desigualdades regionales en México*. Economía, Sociedad y Territorio, vol. VIII, num 27. (2008).
- [3] Samuelson, Paul y Nordhaus, William. *Economía*. McGraw-Hill Interamericana. España (2006).
- [4] Sanabria, Marco. *Toma de Decisiones con Criterios Múltiples: un resumen conceptual*. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica (2006).

- [5] Sen, Amartya. *Desarrollo y Libertad*. Editorial PLANETA. España (2000).
- [6] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). *Plan Nacional para el Buen Vivir: 2009-2013*. Quito (2009).
- [7] DESINVENTAR. *Sistema de inventario de efectos de desastres*. online.desinventar.org Acceso: Julio 2010.
- [8] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). *Bases de datos*. www.inec.gob.ec Acceso: Abril 2010.
- [9] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informe sobre desarrollo humano 1990*. Tercer Mundo Editores. Colombia (1990).
- [10] Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). *Educación-Calidad de la educación*. Acceso: Junio de 2010.