

Cultivos de coca (*Erythroxylum coca*) y medición de la concentración geográfica por regiones productoras en el Perú, 2000-2015

Coca leaf (*Erythroxylum coca*) cultivation and measurement of regional production concentration in Peru, 2000-2015

Álvaro Alejandro Ortiz Sarabia¹

Resumen

El cultivo de la hoja de coca en el Perú durante el período 2000-2015 no ha experimentado grandes cambios en términos de las áreas cultivadas. La estructura del mercado de la producción a nivel regional es muy concentrada, tal como lo muestran los valores de los índices de Herfindhal-Hirschman, Horvath, Rosenbluth y el coeficiente de entropía. Los compradores de la hoja de coca (para fines no lícitos) poseen un fuerte poder de mercado o de oligopsonio. Algunos pocos carteles son los grandes compradores de la hoja de coca.

Palabras claves: COCA; producción; medición de competencia; índice de entropía; índice de herfindahl-hirschman; índice de Horvath; índice de Rosenbluth; coeficiente de entropía.

Abstract

Coca leaf cultivation in Peru during the 2000-2015 periods has not changed much with respect to coca producing areas. Herfindhal-Hirschman, Horvath and Rosenbluth indices and the entropy coefficient show that there is a concentrated regional supply of coca leaf. Coca leaf buyers (for illicit purposes) possess a strong market power or oligopsony. A few cartels are the main buyers of coca leaf.

Keywords: coca production; competition measurement; entropy index; herfindahl-hirschman index; Horvath index; Rosenbluth index; entropy coefficient.

1. Introducción

El cultivo de coca en el año 2000 se encontraba localizado en Alto Huallaga, Aguaytía, Apurímac-Ene, La Convención-Lares, Selva Central, y Sandia- San Juan del -os (UNDCP/DEVIDA, 2015), con un total de 40,300 hectáreas bajo cultivo.

En este trabajo se pretende comparar índices comunes de especialización, discutiendo sus propiedades, fortalezas y debilidades. Con el fin de desentrañar las diferencias entre los índices, se aplicó a las áreas geográficas en las que se cultiva coca, abordando algunas cuestiones como las de la especialización y la concentración geográfica. Se debe tener en cuenta que en el Perú, las cifras de siembra de coca entre los años 2000-2015 eran marginales, hoy en día se sigue cultivando casi la misma cantidad de hectáreas que en el año 2000 pero geográficamente el cultivo se ha expandido a otras regiones del país, debido a la falta del programa de Desarrollo Alternativo y Erradicación de cultivo de coca.

Es ampliamente conocido que la agricultura tiene una relación estrecha con el cambio climático y la seguridad alimentaria mundial (Rahman, 2010). Además, el cultivo de la coca implica prácticas como tala, roza y quema indiscriminada; adicionalmente la producción de drogas

ilícitas cerca de los cursos del agua, entre otros, que generan uno de los problemas ambientales más graves a los que se debe enfrentar la política pública.

El objetivo de este trabajo, siguiendo al enfoque tradicional en los estudios empíricos iniciados en 1938 por Mason (1839), es establecer que el desempeño de una actividad (industria, mercado) genera beneficios (a los productores o consumidores) dependiendo del comportamiento de los compradores y vendedores, que a su vez dependen de la estructura del mercado. Es decir, en el paradigma Estructura-Conducta-Resultado (SCP por sus siglas en inglés), la concentración del mercado es una variable exógena a la estructura del mismo, que indirectamente, a través del comportamiento del lado de la oferta (posible comportamiento colusorio) afecta al rendimiento de la industria cuantificada por el nivel de producción, la rentabilidad u otros tipos de indicadores.

Así entonces, es muy útil diferenciar entre concentración de mercado y concentración de la industria tanto en el lado de la oferta como en la demanda. En este trabajo suponemos que el mercado relevante incluye a todos los oferentes o agricultores cocaleros que son competidores actuales o potenciales, esto permite tener una dimensión geográfica y una dimensión del producto: la hoja de coca es un producto

¹Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Email: aortiz@lamolina.edu.pe

homogéneo y la dimensión espacial del mercado relevante, es el área cultivada en cada región cocalera en el Perú. En este trabajo, siguiendo a [Curry y George \(1983\)](#) la concentración de los vendedores se refiere al tamaño de la distribución de las regiones productoras de coca que producen y venden este producto.

Por el lado de la demanda, los compradores tienen capacidad para afectar los precios pagados por la hoja de coca, poseen poder de mercado, en particular este mercado, se caracterizan más por la existencia de oligopsonios que de oligopolios. El equilibrio de poder en este caso favorece a los compradores de la hoja de coca para ser utilizada como insumo para la fabricación de drogas ilícitas, puesto que se coluden o cartelizan para causar desventajas a otros compradores, afectando las reglas de la “competencia” al imponer precios en el mercado.

En la medida en que los agricultores cocaleros se vean presionados por abusos de poder de mercado, los ingresos de estas áreas agrícolas rurales se desvían y trasladan a otras regiones. Esto tiene un efecto multiplicador adverso en la economía rural-local, y esta falla de mercado genera externalidades negativas, es decir que a mayor expansión del cultivo de coca sería menor es la tasa de crecimiento de la economía en la región cocalera. Los agricultores cocaleros es probable se vean afectados por los precios supra competitivos (monopolio) cobrados por los proveedores de insumos, y por los precios sub competitivos (monopsonio) pagados por los compradores de la hoja de coca.

2. Materiales y métodos

Los datos provienen de DEVIDA y UNDOC, que publican anualmente el Informe “Monitoreo de los Cultivos de coca” para el período de análisis de este trabajo 2000-2015. Este análisis está dentro del contexto de los intentos académicos para definir y clasificar las industrias. Vale decir, por el lado de la oferta, una industria consiste en empresas que ofrecen una gama de productos o servicios con importantes características comunes de producción, principalmente con tecnologías o procesos tecnológicos genéricamente idénticos y por el lado de la demanda, una industria consiste en un grupo de empresas que crean productos o servicios percibidos como distintos por los compradores.

Metodología

Con el fin de evaluar las ventajas (desventajas) de los índices a ser utilizados, es necesario definir las características que deben cumplir para ser consideradas como medidas adecuadas de la especialización. Los índices de concentración y/o especialización se usan en diferentes ramas del conocimiento. Así, [Brennan et al. \(2005\)](#) muestra que hay evidencia de una concentración firme en los mercados de innovación, mediante el análisis de datos del output de investigación en forma de patentes en los Estados Unidos y ensayos de campo por empresas y actividad de fusión entre 1987 y 2001. En la industria de la Banca, [Bikker y Haaf \(2002\)](#) concluyen que las medidas

de concentración y competencia son de vital importancia para la política pública relacionada con el bienestar en la estructura del mercado y desempeño de la industria bancaria, y presentan la estructura de la industria mediante la descripción de ratios de concentración basados en la teoría del oligopolio de la estructura-conducta –resultado.

En el caso de la agricultura lícita, [Whitley \(2002\)](#) examina los costos y beneficios potenciales de una mayor concentración en los mercados agrícolas en el contexto de un trade-off económico. Es decir, la literatura existente de la organización industrial al aplicarse a los mercados agrícolas proporciona una estructura más concreta para el análisis. De manera análoga, apoyándose en el índice de Herfindahl-Hirschman, [Soria et al. \(2009\)](#) muestran que la hipótesis del punto de encuentro podría ser beneficiosa para el estado de los peces asociados.

El índice de Herfindahl-Hirschman

El Índice de Herfindahl-Hirschman ([Herfindahl, 1950](#) o [Hirschman, 1964](#)) muestra una correlación alta entre la evolución de la estructura de un sector, medida a través de su HHI a lo largo del tiempo y su rentabilidad. Aunque con diferencias en este coeficiente dependiendo del sector, aquellos con un HHI creciente experimentan niveles crecientes en la rentabilidad de las empresas que lo componen.

El índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) muestra la suma al cuadrado de la cuota de mercado de cada región cocalera comparada con el total de regiones. Sea S_i es la proporción de hectáreas sembradas con coca en la región en relación con el total de hectáreas. La variable N indica el número de regiones cocaleras. El HHI toma en consideración el tamaño relativo y la distribución de las regiones. Además, el HHI es sensible a los cambios en los extremos, que es una propiedad de la función al cuadrado que da ponderaciones altas a las zonas con mayor área sembrada. El HHI es la medida más utilizada de la concentración del mercado, o en este caso por analogía, a la concentración del cultivo de hoja de coca.

La fórmula para el cálculo del HHI es la siguiente:

$$HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (1)$$

Cuando la cuota de mercado se expresa en porcentaje, entonces el HHI se aproxima a 0 en un mercado competitivo y es igual a 10,000 en un monopolio. Cuando la cuota de mercado se expresa como un decimal, el HHI oscila de 0 a 1. El HHI cumple con el criterio para ser un índice de concentración deseable. En la fórmula S_i es la cuota de mercado de la región i y N es el número total de regiones; $\max(HHI) = 1$ cuando existe un único productor monopolista, $\min(HHI) = 1/N$ cuando la industria se compone de N empresas de igual tamaño. Para una diversificación creciente, el HHI es decreciente y a la inversa. El valor 0 significa que la diversificación es completa y el valor 1 que la especialización es completa.

El índice de Horvath (IH)

El índice híbrido de Horvath (*IH*) es una medida de la rivalidad potencial, en el que la cuota de mercado del vendedor más grande tiene una ponderación 1, y las demás cuotas de mercado excepto la de S_1 son elevadas a la potencia 2 “reforzadas” por el multiplicador $(2-S_i)$ (Horvath, 1970; Marfels, 1972):

$$IH = S_1 + \sum_{i=2}^N S_i^2 (2 - S_i) \quad (2)$$

Originalmente Horvath (1970) escribió el multiplicador como “ $(1 + [1-S_i])$ ” (aunque con un símbolo diferente) e indicó que el multiplicador refleja “el tamaño proporcional del resto de la industria”.

El valor máximo de *IH* es uno y ocurre en el caso de monopolio: $S_i = 1$ y el resto de la fórmula cae lejos. El valor mínimo se produce cuando los vendedores tienen cuotas de mercado iguales y es “una fracción decimal que es más alta que la participación porcentual absoluta de la empresa dominante” (Horvath, 1970). La fracción decimal es igual a $[(3N_2 - 3N + 1) / N_3]$ (Marfels, 1972).

El índice de Rosenbluth (IR)

El índice de Rosenbluth (*IR*), se define de la siguiente manera, (Marfels, 1972):

$$IR = \frac{1}{[(2 \sum_{i=1}^N i S_i) - 1]} \quad (3)$$

Las regiones se ordenan en orden decreciente de tamaño de la cuota de mercado. El término indica que la cuota de mercado de cada vendedor se multiplica por el rango que este tiene en la ordenación, lo cual significa que el rango del vendedor es el peso de su cuota de mercado. Es decir, se supone que la entrada al mercado es relativamente fácil si es que este opera con una gran cantidad de firmas pequeñas.

Este índice asigna un mayor significado a las regiones más pequeñas, en consecuencia, está afectado por el número de regiones con áreas pequeñas sembradas de coca. Si aumenta el número de regiones, las cuotas de mercado de las más grandes en el cálculo van a disminuir el denominador lo que ocasiona una disminución en el valor del índice. El índice de Rosenbluth varía entre 0 y 1 y tiende a $1/N$ a medida que las regiones tienen el mismo tamaño.

El índice de Rosenbluth puede relacionarse (Elies y Alonso, 2009) con el índice de Gini (*IG*) por medio de la siguiente expresión: $IR = \ln 1 - IG$. De este modo, el índice de Rosenbluth es una función del número de regiones existentes y de un índice de no uniformidad de las regiones que componen el mercado. Se trata de una expresión que tiene la ventaja de permitir la utilización de información agrupada.

El índice de Gini (IG)

El índice o coeficiente de Gini (*IG*) es una medida de concentración relativa que indica la desigualdad del tamaño de las regiones en un país o mercado determinado e ignoran efectivamente el número de empresas presentes. De acuerdo con Marfels (1971) una medida de concentración relativa es su media ponderada. Su definición es:

$$IG = 1 - \sum_{i=1}^N S_i \frac{(2i-1)}{N} \quad (4)$$

El *IG*, es un indicador cuyo rango está entre 0 y 1, donde cero implica perfecta igualdad en la distribución, y uno, perfecta desigualdad (existe una sola región que concentra todo la producción de hoja de coca). Se calcula como el ratio del área entre dos curvas (la curva de Lorenz y la recta de 45°) al área debajo de la línea de 45 grados.

Debe ser anotado que si la mayoría de los proveedores tienen una cuota de mercado muy baja pero existen una o unas pocas cuotas que proporcionan la mayor parte de la cuota de mercado, entonces el coeficiente de Gini es cercano a la unidad.

El coeficiente de Entropía (CE)

El índice o coeficiente de entropía (*CE*) permite evaluar cuantitativamente el grado de concentración o dispersión geográfica de un área producción respecto a las otras. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$CE = \sum_{i=1}^N S_i \ln \left(\frac{1}{S_i} \right) \quad (5)$$

Cuando su valor es cero implica una composición totalmente homogénea, es decir todas las partes son iguales, por consiguiente $CE = \ln N$. Los valores máximos se producen cuando las cuotas de mercado de los vendedores son iguales y estos valores máximos son iguales a los respectivos pesos, es decir, $\ln(1/S_i)$. Así, una disminución en el valor del índice mostraría una tendencia a una mayor concentración regional. Su principal limitación es que no es fácilmente descomponible o aditivo.

El coeficiente relativo de Entropía (CRE)

Este coeficiente se define como

$$CRE = \sum_{i=1}^N S_i \left[\ln \left(\frac{1}{S_i} \right) \right] \left(\frac{1}{\ln N} \right) \quad (6)$$

Según Pisanie (2013) esta última expresión indica que *CRE* es una medida de concentración de suma ponderada como el *CE*, con ponderaciones tales como $[\ln(1/S_i)] (1/\ln N)$. Los valores máximos se producen cuando las cuotas de mercado de los vendedores son iguales y estos valores máximos son iguales a uno, independientemente

del número de vendedores. Dado que *CRE* varía de cero a uno, su valor es más fácil de interpretar que el de *CE*, cuyo rango no tiene un límite superior absoluto. Sin embargo, el hecho de que *CRE* no varía con el número de vendedores cuando los tamaños de los vendedores son iguales, es un inconveniente importante. Hace que *CRE* sea una medida de desigualdad. En la [Tabla 1](#) se muestra el resultado de los cálculos respecto al área cultivada con coca entre el período 2000-2015.

Tabla 1. Índices de concentración de cultivos de coca en las regiones productoras en el Perú 2000-2015

Año	HHI decimal	Horvath	Rosenbluth	Gini	CE	CRE
2000	0.280300	0.67500	0.5961	0.4346	1.4007	0.7198
2001	0.268102	0.74707	0.4360	0.4919	1.4588	0.7497
2002	0.270833	0.73705	0.4406	0.5010	1.4559	0.7482
2003	0.280603	0.77030	0.4474	0.5701	1.4117	0.6789
2004	0.266738	0.72160	0.4220	0.5579	1.4809	0.7122
2005	0.284038	0.75130	0.4598	0.5813	1.4013	0.6739
2006	0.269951	0.72991	0.4259	0.5581	1.4784	0.7110
2007	0.254386	0.71748	0.4158	0.5767	1.5674	0.7133
2008	0.249300	0.71222	0.3913	0.6075	1.6040	0.6966
2009	0.226323	0.70238	0.3320	0.5705	1.7056	0.7407
2010	0.206090	0.63949	0.3330	0.6149	1.8742	0.7307
2011	0.195855	0.62573	0.3086	0.5852	1.9408	0.7567
2012	0.191539	0.60632	0.3047	0.5866	1.9649	0.7661
2013	0.216420	0.51020	0.3022	0.4896	1.9397	0.7562
2014	0.264652	0.56810	0.3454	0.6117	1.7636	0.6876
2015	0.288292	0.59892	0.3880	0.6803	1.6542	0.6449

Índices Hannah y Kay

Hannah y Kay (1977) encontraron que los ratios de concentración “no necesariamente reaccionan positivamente a una fusión o transferencia de ventas”, pero todavía expresaron la opinión de que se ponen “razonablemente bien” a los criterios, porque “nunca serán perversos en la dirección del cambio”. Su cálculo requiere de información de todas las empresas que pertenecen a una industria. Este índice *HKI* se puede escribir de la siguiente manera (Hannah & Kay, 1977; Lipczynski *et al.*, 2009):

$$n(\alpha) = \left[\sum_{i=1}^N S_i^\alpha \right]^{1/(1-\alpha)} \quad (7)$$

En donde α es un número positivo que refleja la ponderación que se otorga a las diferentes regiones productoras en función de la cuota de mercado ([Tabla 2](#)). Si α tiende a cero, el índice tiende a $1/N$, en este caso, el grado de desigualdad de las regiones no pondera el índice. Pero si α tiende al infinito el índice tiene el valor de la cuota de mercado de la región más grande. Cuando $\alpha = 2$, es decir, cuando $HKI = HHI$, el número equivalente o número de productores de igual tamaño para los cuales el índice tendría el mismo valor:

$$n(2) = \left[\sum_{i=1}^N S_i^2 \right]^{1/(1-2)} = \left[\sum_{i=1}^N S_i^2 \right]^{-1} = 1 / \left[\sum_{i=1}^N S_i^2 \right] = 1/HHI \quad (8)$$

3. Resultados y discusión

En la [Tabla 1](#) se muestra el resultado de los cálculos respecto al área cultivada con coca entre el período 2000-2015.

Los resultados de todos los indicadores de la concentración presentada en la [Tabla 1](#), confirma la existencia de una estructura de mercado regional oligopolista de cultivo de hoja de coca relativamente estable en el Perú entre el 2000-2015 a pesar de los esfuerzos de erradicación y desarrollo alternativo.

Los parámetros de lectura del índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) se muestran a continuación:

Valores del HHI	Nivel de concentración de la oferta
$HHI < 1.000$	No concentrado (concentración baja de la oferta)
$1.000 \leq HHI < 1.800$	Oferta medianamente concentrada
$1.800 \leq HHI < 2.600$	Oferta altamente concentrada
$2.600 \leq HHI < 10.000$	Oferta muy altamente concentrada
$HHI = 10.000$	Monopolio concentrado de la oferta

En el período bajo estudio, la entrada de una región requiere que esta no sea muy grande ya que según Hannah & Kay (1977) esta entrada reduce el índice de concentración Hay algunas S (cuotas) tales que $0 < S < 1$, si entra una región nueva y gana una cuota de mercado $S_j \leq 1$ las proporciones relativas de todas las regiones existentes no varían, la concentración se reduce. A la inversa, la salida de una región nueva con un tamaño menor que aumenta el grado de concentración. Si hay fusión entre algunas regiones, entonces aumenta la concentración.

Ha sido demostrado que la desigualdad de la cuota de mercado y la importancia de las grandes empresas están positivamente relacionadas y que el número de empresas está relacionado negativamente con las tasas de beneficio (Rhoades, 1995). Entre el año 2000 y el 2006 la oferta estuvo altamente concentrada y de esta fecha al 2013 retornando a una concentración muy alta a partir de 2014.

Una disminución de la concentración del mercado capturada mediante el HHI no necesariamente puede corresponder a un aumento de la competencia. Un mercado con una alta concentración también puede tener una fuerte competencia entre las regiones cocaleras. Asimismo, un mercado con un bajo grado de concentración de vendedores puede sufrir el problema del comportamiento monopolístico de los agricultores dominantes, sobre todo cuando el resto del mercado se distribuye a través de un mercado de gran número de pequeños agricultores cocaleros, o los agricultores se coluden tácitamente de manera que su comportamiento pueda aproximarse al de un agente económico dominante.

Con el fin de contrarrestar el efecto de dar mucha ponderación a las regiones grandes, también se puede implementar una variación del HHI introducido por Keeble y Hauser (1971) y utilizado por Chisholm y Oeppen (1973) usaron la raíz cuadrada del HHI, tal que $HHI_{KH} = \sqrt{\sum_{i=1}^N S_i^2}$. Fórmula en la que $\alpha = 2$; esto conduce a ponderaciones más apropiadas dadas a las regiones individuales. Si un

valor de α es más cercano $\alpha < 1$, el índice es más similar al índice de entropía de Shannon. Obsérvese que cuando $\alpha < 1$, entonces HHI es una medida inversa de la especialización. Para $\alpha = 1$, el HHI es 1 no importa cuán fuerte o débil es una región especializada. Similarmente, para $\alpha = 0$ el HHI es siempre igual a 1.

La interpretación indica, con excepción de los índices de entropía, que mientras más pequeño sea el índice la concentración es menor, es decir se supone debe ser más competitiva. Sin embargo, la competencia no debe limitarse a un nivel bajo de concentración de la oferta de hoja de coca y si a una alta concentración que depende de la distribución del tamaño relativo de las regiones productoras. Incluso si los niveles de concentración de los oferentes en estos dos mercados son iguales, es probable que el mercado con una distribución más uniforme de regiones sea más competitivo. En otras palabras, un bajo grado de concentración de los vendedores no es, ni necesario, ni suficiente para tener mayor competencia, puesto que el grado de rivalidad entre regiones productoras depende también de su distribución de tamaño. Asimismo, una región con un grado bajo de concentración de productores puede sufrir el problema del comportamiento de los agricultores dominantes, sobre todo cuando el resto de oferentes se distribuye a través de un mercado que posee una cantidad importante de pequeños agricultores cocaleros.

Debe ser señalado que los valores de los ratios de concentración de los índices de Horvath, Rosenbluth, Gini y entropía absoluta; y relativa presentados en la [Tabla 1](#) señalan la misma conclusión así como en el caso del HHI, a saber, la fuerte concentración regional en el cultivo de la hoja de coca.

La correlación entre los índices utilizados a lo largo del período 2000-2015 se muestra en la [Tabla 2](#), y tal como se puede apreciar la asociación entre los índices de HHI, Horvath, Rosenbluth y el CE es elevada, es decir,

Además toma en cuenta toda la curva de concentración y no únicamente un punto. Si se utilizan pesos de $S_i^{0.5}$ los valores ponderados de las cuotas de mercado serán S_i^1 , $x S_i^{0.5} = S_i^{1.5}$ y así sucesivamente para diferentes valores de α .

Los resultados calculados mediante las ecuaciones (7) y (8). En la [Tabla 3](#), el HHI en el año 2015 es 0.2882 y su recíproco es 1.4171, lo que significa que un mercado con 1.4171 de igual tamaño también tendría un HHI de 0.2650. Los vendedores se cuentan en números enteros, podría interpretarse de tal manera que una configuración compuesta por dos vendedores con partes de mercado iguales tendría aproximadamente el mismo HHI que un grupo de dos regiones.

Tabla 3. Número equivalente de regiones con áreas de cultivo para diferentes valores de α en los índices de concentración de Herfindhal-Hirschman y Hannah y Kay

Años \ α	$\alpha = 1.5$	$\alpha = 2$	$\alpha = 2.5$	$\alpha = 3$
2000	1.3938	3.6230	17.1299	146.3397
2001	1.4070	3.7299	18.1368	160.9734
2002	1.4039	3.6924	17.6897	153.3962
2003	1.3895	3.5638	16.5332	138.2783
2004	1.4108	3.7490	18.1785	159.4097
2005	1.3857	3.5207	16.0345	130.2271
2006	1.4075	3.7044	17.6814	151.9647
2007	1.4326	3.9319	19.9136	184.5233
2008	1.4433	4.0112	20.6305	194.700
2009	1.4818	4.4184	25.1929	271.172
2010	1.5258	4.8523	29.8344	345.248
2011	1.5492	5.1058	32.8356	399.095
2012	1.5601	5.2209	33.7910	403.815
2013	1.5290	4.6206	24.2396	211.0429
2014	1.4537	3.7785	15.7197	101.359
2015	1.4171	3.4687	13.3546	78.630

Tabla 2. Matriz e correlaciones de los índices de concentración de cultivos de coca en las regiones productoras en el Perú 2000-2015

Índice	HHI decimal	Horvath	Rosenbluth	Gini	CE	CRE
HHI decimal	1					
Horvath	0.50513458	1				
Rosenbluth	0.77190479	0.59285740	1			
Gini	0.10783565	0.17091282	0.50228818	1		
CE	0.88289948	0.81421904	0.87814492	0.32658117	1	
CRE	0.71373627	0.17991907	0.34269601	0.52790617	0.45309059	1

la concentración del cultivo de coca en las diferentes regiones es cuasi similar con cualquiera de los índices arriba señalados. El índice de CRE por su relación con los demás índices muestra la tendencia a la desigualdad de áreas sembradas con coca en las regiones bajo estudio.

El índice de [Hannah y Kay \(1978\)](#) representado por $HKI(\alpha)$, en donde α = la potencia a la que se eleva la cuota de mercado se incluye en la [Tabla 3](#). Este índice equivale al número de regiones de igual tamaño que serían necesarias para que el índice resulte en un valor igual al calculado.

4. Conclusiones

La [Tabla 1](#) muestra la tendencia del coeficiente de entropía y del índice de Herfindahl- HHI para cuantificar la concentración de las regiones productoras de hoja de coca para el período de 2000 - 2015. Es evidente que a lo largo del período observado estos indicadores muestran una tendencia semejante en la concentración geográfica y las cifras validan la tendencia creciente del uso de estos dos índices en el análisis empírico de la concentración en la investigación aplicada.

Como ya lo demostró Horvath (1970), nuestro trabajo confirma que el índice de Herfindahl-Hirschman (muestra la dirección de los cambios pero subestima las magnitudes absolutas). El índice de concentración de Horvath (IH) proporciona tanto la dirección de los cambios y una representación más clara de las magnitudes absolutas.

El índice de Rosenbluth enfatiza la importancia de la cantidad absoluta de regiones cocaleras a lo largo del período 2000-2015 en el Perú, los resultados comprueban que la competencia regional está ampliamente determinada por el número de regiones cocaleras. En otras palabras, la entrada como productor de hoja de coca es relativamente fácil si opera con una gran cantidad de agricultores cocaleros y es más difícil si opera con una cantidad pequeña de agricultores grandes.

La alta concentración regional en el cultivo de la hoja de coca considerando el número de regiones equivalente permite concluir que con una ponderación de $\alpha = 2$ que es la ponderación usada en el cálculo del índice de Herfindahl-Hirschman, que con las cuatro mayores regiones productoras de hoja de coca se alcanzarían una producción cercana al de todas las regiones.

5. Literatura citada

- Bikker, J. and Haaf, K. 2002. Measures of Competition and Concentration in the Banking Industry: a Review of the Literature. *Economic & Financial Modelling* 9: 53-98.
- Brennan, M.; Pray, C.; Naseem, A. and Oehmke, J. 2005. An Innovation Market Approach to Analyzing Impacts of Mergers and Acquisitions in the Plant Biotechnology Industry” *AgBioForum* 8 (2): 89-99.
- Curry, B. and George, KD. 1983. Industrial Concentration: A Survey. *The Journal of Industrial Economics* 31(3): 203-255.
- Chisholm, M. and Oeppen, J. 1973. The Changing Pattern of Employment. Regional: Specialization and Industrial Location in Britain. Primera Edición. London, Routledge. 127p.
- Elies, F. and Alonso, M. 2009. Concentración y heterogeneidad en la industria hotelera. Disponible en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00439113/document>.
- Hannah, L. and Kay, J. 1977. Concentration in Modern Industry. Theory, measurement and the U.K. experience. Primera edición, London, McMillan Press Ltd, 144 p.
- Herfindahl, OC. 1950. Concentration in the Steel Industry. Ph. D. thesis, Columbia University.
- Hirschman, AO. 1964. The Paternity of an Index. *The American Economic Review* 54(5): 761-762.
- Horvath, J. 1970. Suggestion for a Comprehensive Measure of Concentration, *Southern Economic Journal* 36(4): 446-452.
- Keeble, D. and Hauser, D. 1971. Spatial analysis of manufacturing growth in outer South-East England 1960-1967. *Regional Studies* 5: 229-262.
- Lipczynski, J.; Wilson, J. y Goddard, J. 2009. Organización industrial: competencia, estrategia, política (3ª edición).
- Marfels, C. 1971. Absolute and Relative Measures of Concentration Reconsidered, *Kyklos* 24(4): 753-765.
- Marfels, C. 1972. The Consistency of Concentration Measures: A Mathematical Evaluation, American Statistical Association Proceedings, *Business and Economic Statistics Section*: 196-215.
- Mason, E. 1939. “Price and Production Policies of Large-Scale Enterprise. *American Economic Review* 29(1): 61-74.
- Pisanie, J. 2013. Concentration measures as an element in testing the structure-conduct-performance paradigm (en línea). ERS Working Paper 345. Consultado 7 Feb. 2017. Disponible en: https://econrsa.org/system/files/publications/working_papers/working_paper_345.pdf.
- Rahman, S. 2010. Six decades of agricultural land use change in Bangladesh: Effects on crop diversity, productivity, food availability and the environment, 1948–2006. *Singapore Journal of Tropical Geography* 31: 254–269.
- Rhoades, S. 1995. Market share inequality, the HHI, and other measures of the firm-composition of a market. *Review of Industrial Organization* 10(6): 657-674.
- Soria, M.; Dagorn, L.; Potin, G. and Freon, P. 2009. First field-based experiment supporting the meeting point hypothesis for schooling in pelagic fish. *Animal Behavior* 78: 1441–1446.
- UNODOC (United Nations Office on Drugs and Crime), DEVIDA (Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas). 2016. Perú Monitoreo de cultivos de coca 2015 (en línea) Disponible en https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/.../Peru_monitoreo_coca_2016.p
- Whitley, J. 2002. The Gains and Losses from Agricultural Concentration: A Critical Survey of the Literature (en línea). *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 1(1): s.p.