

## Generación de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible – Perú 2015

### Generation of sustainable development synthetic indicator – Peru 2015

Edwar Ilasaca Cahuata<sup>a</sup>, Juan W. Tudela Mamani<sup>b</sup>, Walter Zamalloa Cuba<sup>c</sup> Bernardo Roque<sup>c</sup>, Eliseo Fernandez<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ingenierías de la Investigador de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac - Perú

<sup>b</sup> Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno - Perú.

<sup>c</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno - Perú.

\* Correspondencia e – mail: [jtudela@yahoo.es](mailto:jtudela@yahoo.es)

#### REPORTE DE CASO

##### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido 13-10-2017  
Aceptado 20-03-2018  
On line: 27-04-2018

##### PALABRAS CLAVES:

Análisis factorial,  
componentes principales,  
indicadores,  
indicadores sintéticos y  
desarrollo sostenible.

#### CASE REPORT

##### ARTICLE INFORMATION

Received 13-10-2017  
Accepted 20-03-2018  
On line: 27-04-2018

##### KEY WORDS:

Factorial Analysis,  
Main Components,  
Indicators,  
synthetic indicators,  
sustainable development.

#### RESUMEN

A inicios de los ochenta, los países del mundo empezaron a orientar sus políticas de desarrollo en función a objetivos de desarrollo sostenible, teniendo como consecuencia la necesidad de cuantificarlos. El objetivo del presente trabajo, fue generar indicadores sintéticos de desarrollo sostenible, aplicando el método de componentes principales para las 24 regiones del Perú – 2015. Se ha generado indicadores sintéticos haciendo uso del SPSS y Excel, obteniéndose dos componentes principales: socio-económico que agrupa a cuatro indicadores y explica el 38,278%, y el socio-ambiental que agrupa a los cuatro restantes y explica el 36,06% de la variabilidad de datos. Finalmente se ha elaborado un ranking para las 24 regiones, ocupando el primer puesto Moquegua con 0,803 y el último Huancavelica con 0,198. Estos resultados brindan una radiografía e informan la situación de los indicadores de desarrollo sostenible para las 24 regiones del Perú – 2015.

#### ABSTRACT

It is proposed in this research Synthetic Indicators generation on Sustainable Development Peru - 2015, through Factorial Analysis application - Main components method in order to reduce the dimensionality from a set of sustainable development indicators to a set of compound Independent factors. The research design was strategic quantitative, non - experimental, cross - sectional, correlational, and the data collection technique was from secondary and documentary sources, using INEI - Peru National Decision - Making System and the National System database Of Peruvian Environmental Information - in order to obtain the eight indicators considered in this study. Data processing and analysis were performed using SPSS v. 23 and EXCEL which allowed obtaining the correlation matrix, main components, rotated main components, and the weight index for each of the indicators and determination of the indicators of sustainable development of each region. Two main factors or components were obtained to explain 74.343% of the data variability, the first factor grouped four indicators to which we denominate socioeconomic factor and explains the 38.278%. The second grouped the remaining four which we denominate Socio-environmental and explains the 36.065%. Finally, we generate the Synthetic Indicators of Sustainable Development for each of the regions for validation and we compare them with the Regional Competitiveness Index.

## I. INTRODUCCIÓN

En los años ochenta se acuñó el término desarrollo sostenible, dando lugar a una considerable literatura económica. De igual forma, surgió una ingente cantidad de investigaciones destinadas a crear metodologías y proponer medidas alternativas a las tradicionales —generalmente cuantitativas y monetarias— para determinar si las sendas de desarrollo de las economías eran compatibles con la sostenibilidad. En consecuencia, se trataba de poner en práctica sistemas de contabilización compatibles y basados en los principios del desarrollo sostenible, para verificar el cumplimiento de dichos principios (González, Palmero y Fernández, 2004).

La necesidad de cuantificar el desarrollo sostenible está ampliamente aceptada, pero su vaga definición deja espacios a diferentes interpretaciones. Ahora bien, se nos plantea la siguiente pregunta: ¿cómo medimos el desarrollo sostenible? ¿es posible evaluar el avance de los municipios, regiones o países en este ámbito? y ¿se puede comparar el nivel de desarrollo sostenible entre distintos espacios territoriales? La realidad, es complicada dada la multidimensionalidad y complejidad que extraña el concepto de desarrollo sostenible (Aguado, Barrutia y Echebarria, 2007).

En la medida que la gestión ambiental es de carácter transectorial, descentralizada y participativa, los diferentes instrumentos de planificación y gestión ambiental, en especial la Agenda Nacional de Acción Ambiental–Agenda Ambiente 2015-2016, reflejan el renovado compromiso del país por hacer frente a los importantes desafíos y oportunidades del desarrollo sostenible nacional. (Ministerio del Ambiente Perú, 2016, p. 10). Actualmente no solo se consideran aspectos transversales sino también intertemporales donde, según la ONU (1987, p. 23), el desarrollo debe ser sostenible y duradero, asegurando que se den condiciones que permitan “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Castro, 2015).

A partir de enero de 2016, los objetivos de desarrollo sostenible empezaron a orientar las políticas públicas de los países del mundo. Constituyen un ambicioso, pero necesario y sustantivo avance hacia la impostergable armonización de las decisiones y acciones en materia de desarrollo económico, inclusión social, protección del ambiente y la paz. Los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático (MINAN-PERÚ, 2016). Los indicadores sintéticos pueden ser una gran alternativa a los indicadores tradicionales, ya que su función principal radica en proporcionar al investigador mayor libertad de decisión para volver específica la medición y/o análisis del fenómeno a estudiar, utilizando sólo las propiedades metodológicas y elección de variables que el investigador crea necesarias para explicar dicho fenómeno, así como desechando las innecesarias, de tal modo que la investigación se vaya encaminando a cumplir con sus propósitos u objetivos. El investigador no tiene que acomodarse metodológicamente a lo que existe y aplicar solamente un tratamiento, sino crear su propio sistema de medición (Rodríguez, Reyes y Favela, 2016).

Laxe, Martín y Fernández (2005) elaboraron el índice sintético de desarrollo sostenible, concluyendo que es un instrumento válido para analizar y comparar la sostenibilidad entre diversas áreas bien de forma estática e inclusive dinámica, a través del análisis de la evolución de los valores del mismo y de sus componentes para cada una de las comunidades. Tal característica permitirá, en el futuro, el seguimiento y control de resultados de las políticas institucionales de fomento del desarrollo sostenible que sería deseable que comenzasen a ponerse en funcionamiento en el ámbito regional para, al mismo tiempo, servir de elemento de medición de la convergencia fuera de las medidas tradicionalmente utilizadas, basadas exclusivamente en el crecimiento económico cuantitativo.

Escobar (2006), definió el índice de calidad ambiental (ICA) como una variable latente determinada por un conjunto de factores que lo afectan de manera positiva y negativa. También señala que el índice de calidad ambiental como variable latente ha demandado la construcción de un sistema de indicadores ambientales coherente y conceptualmente consistente, que representa una medida cuantitativa del valor relativo de las condiciones ambientales de las unidades experimentales.

Sánchez (2009), evaluó la sostenibilidad agraria a través de indicadores sintéticos debido a su utilidad práctica y posibilidad real de aplicación. Giraud (2015), diseñó un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental urbana (ISAU) para las ciudades venezolanas, a partir del enfoque epistemológico y bioético del desarrollo sostenible y su vinculación con cada una de las dimensiones: social, económico-financiera, ambiental, territorial y político-institucional. Por su parte, Trujillo (2014), ha realizado la medición del desarrollo sostenible mediante índices sintéticos multivariantes. Con dichos antecedentes ha diseñado un índice sintético global que resulta útil y adecuado para medir la sostenibilidad en distintos ámbitos espaciales. Así, a través de la metodología diseñada el autor ha procedido a aplicar dicho índice sintético para comparar el grado de desarrollo sostenible en el Perú, encontrando evidencia empírica que descarta correlación alguna entre desarrollo sostenible y crecimiento económico.

Gutierrez y Martinez (2016), construyeron un indicador sintético basado en degradación en salud en los municipios del departamento del Meta en el Periodo 2009-2012, que permiten priorizar las necesidades de investigación e intervención ambiental de estos municipios. Sus resultados muestran un indicador para cada uno de los 29 municipios, evidenciando diferencias en los efectos ambientales sobre la salud y en una de sus

conclusiones indica que el indicador permite medir las diferencias ambientales entre los municipios.

Goyzueta, Tudela y Canahuire, (2016), proponen la elaboración y evaluación de un índice de trabajo decente (ITD) para las 24 regiones del Perú en el periodo 2004-2013, utilizando el análisis multivariado mediante la técnica del análisis de componentes principales. La evaluación comparativa del ITD muestra diferencias entre las regiones del Perú, concluyen que la elaboración del ITD requiere el análisis multivariado mediante la técnica del análisis de componentes principales, procedimiento que resultó ser fundamental al momento de la elaboración del índice de trabajo decente.

Finalmente, Contreras, Pedraza y Martínez (2017), expresaron que existen numerosas contribuciones literarias evidencian la tendencia a consolidar conceptualmente los tópicos concernientes a bienestar social, ambiental y financiero. También las formas de medición de la sostenibilidad urbana son resultado de múltiples enfoques y marcos ordenadores de carácter metodológico, que arrojan una diversidad de variables cualitativas y cuantitativas susceptibles de ser medidas, así como metodologías de construcción de indicadores que son difíciles de equiparar con el criterio de comparabilidad. No obstante, a nivel mundial existen grandes esfuerzos en las ciudades para avanzar hacia sistemas de indicadores de sostenibilidad urbana. A nivel micro, hay pocas experiencias que determinen las variables ambientales urbanas en parcelas y que se vinculen con la sostenibilidad ambiental urbana (Giraud y Morantes, 2017).

Debido a la trascendencia del desarrollo sostenible, existen numerosos investigadores que tratan los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible, aplicando el análisis factorial – método de componentes principales, los cuales dan soporte teórico y metodológico al presente trabajo.

Es tal la importancia que se ha dado a los indicadores

ambientales y por ende al desarrollo sostenible, que cada región del Perú cuenta con un Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR) e inclusive cada Municipalidad cuenta con su Sistema de Información Ambiental Local (SIAL), motivo por el cual nos trazamos el objetivo de generar indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para las 24 regiones del Perú y también establecer un ranking en el aspecto de desarrollo sostenible.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El alcance de la investigación es el Perú, siendo las unidades de análisis las regiones y el año 2015, el periodo de análisis. La investigación es de tipo cuantitativa estratégica, método no experimental, diseño transeccional correlacional. Se seleccionaron ocho indicadores explicativos agrupados en tres dimensiones. (INEI-PERÚ, 2000), (INEI-PERU, 2015).

Dimensión económica: Producto Bruto Interno Real per cápita (S/) (IDE1) y proporción de la población con empleo adecuado (IDE2).

Dimensión social: Porcentaje de la población con al menos una necesidad insatisfecha (IDS1), tasa de analfabetismo (IDS2), población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (IDS3) y tasa de mortalidad infantil (IDS4).

Dimensión ambiental: áreas naturales protegidas (IDA1) y proporción de la población que prepara sus alimentos con carbón o leña (IDA2).

La fuente de información es secundaria, obtenida específicamente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Sistema Nacional para la toma de decisiones y del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) de Perú. La información fue registrada en una matriz de datos. A partir de esta matriz y haciendo uso del software estadístico SPSS v. 23 se obtuvo la matriz de correlaciones para los ocho indicadores considerados. La extracción de los

dos componentes principales se realizó mediante el análisis factorial – método de componentes principales (Pérez, 2004) y (Luque, 2000), se rotaron los dos componentes debido a complicaciones en la interpretación. Finalmente los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible se construyeron a través de la metodología creada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE/JRC, 2008), utilizada también por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL (Schuschny y Soto, 2009), que consta de los siguientes pasos: Desarrollo de un marco conceptual, selección de indicadores, análisis multivariado, imputación de datos perdidos, normalización de datos, ponderación de la información, análisis de la robustez y sensibilidad.

## III. RESULTADOS

Para el tratamiento estadístico de datos, se ha revisado textos de análisis multivariado, tesis y artículos referidos a la aplicación del método de componentes principales: Pérez (2004), Loyola y Maldonado (2010), Uribe (2012), Muñoz y Martínez (2015). Los resultados se han estructurado de la siguiente forma: Análisis de las correlaciones, análisis de componentes principales, agregación y evaluación de los indicadores de desarrollo sostenible.

### ANÁLISIS DE CORRELACIONES

El primer requisito para aplicar el método de componentes principales, es que las variables analizadas estén altamente correlacionadas. Para esto recurrimos a la matriz de correlaciones.

Tabla 1 Matriz de correlaciones y nivel de significancia

	IDE1	IDE2	IDS1	IDS2	IDS3	IDS4	IDA1	IDA2
IDE1	1	0,580 0,001 (**)	-0,436 0,017 (**)	-0,474 0,010 (**)	0,480 0,009 (**)	-0,476 0,009 (**)	-0,046 0,416	-0,253 0,116
IDE2	0,580 0,001 (**)	1	-0,376 0,035 (*)	-0,869 0,000 (**)	0,281 0,092 (*)	-0,673 0,000 (**)	0,324 0,061 (*)	-0,222 0,149
IDS1	-0,436 0,017 (**)	-0,376 0,035 (*)	1	0,093 0,333	-0,749 0,000 (**)	0,521 0,004 (**)	0,532 0,004 (*)	0,612 0,001 (**)
IDS2	-0,474 0,010 (**)	-0,869 0,000 (**)	0,093 0,333	1	-0,226 0,144	0,668 0,000 (**)	-0,480 0,009 (**)	0,087 0,342
IDS3	0,480 0,009 (**)	0,281 0,092 (*)	-0,749 0,000 (**)	-0,226 0,144	1	-0,671 0,000 (**)	-0,482 0,009 (**)	-0,382 0,033 (*)
IDS4	-0,476 0,009 (**)	-0,673 0,000 (**)	0,521 0,004 (**)	0,668 0,000 (**)	-0,671 0,000 (**)	1	0,060 0,390	0,237 0,133
IDA1	-0,046 0,416	0,324 0,061 (*)	0,532 0,004 (**)	-0,480 0,009 (**)	-0,482 0,009 (**)	0,060 0,390	1	0,184 0,195
IDA2	-0,253 0,116	-0,222 0,149	0,612 0,001 (**)	0,087 0,342	-0,382 0,033 (*)	0,237 0,133	0,184 0,195	1

(\*\*) Correlación Sig.  $p < 0,01$ ; (\*) Correlación Sig.  $p < 0,05$

La matriz de correlaciones, muestra que en promedio las correlaciones son superiores a 0,4. Se tiene que 18 correlaciones son significativas y otras cinco que tienden a ser aproximadamente significativas. Adicionalmente recurrimos al Test de esfericidad de Bartlett [ $c^2 = 130,791$  para 28 g.l., valor altamente significativo ( $p = 0,00 < 0,05$ )] y a la Medida de Adecuación de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cuyo valor obtenido es  $0,635 > 0,5$ , los que coinciden e indican que es aceptable aplicar método de componentes principales.

#### ANÁLISIS FACTORIAL - MÉTODO DE COMPONENTES PRINCIPALES

COMUNALIDADES: Las comunales de los indicadores se definen como el porcentaje de varianza que corresponde a los componentes, en nuestro caso las comunales obtenidas tienen un valor promedio de 0,743.

#### EXTRACCIÓN DE LOS FACTORES:

Tabla 2 Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,751	46,881	46,881	3,751	46,881	46,881	3,062	38,278	38,278
2	2,197	27,462	74,343	2,197	27,462	74,343	2,885	36,065	74,343
3	0,813	10,168	84,511						
4	0,568	7,100	91,611						
5	0,302	3,780	95,391						
6	0,193	2,416	97,808						
7	0,135	1,682	99,490						
8	0,041	0,510	100,000						

Los factores se extrajeron mediante el método de componentes principales. Usando el criterio de la variación explicada, este nos indica que el 74,34% de la varianza del modelo es explicado por los dos factores, donde: el primero explica el 46,88% de la variación total y el segundo explica el 27,343% de la variabilidad total de los indicadores. El Método de Kaiser y el gráfico de sedimentación de Cattell, confirman que se debe seleccionar dos factores.

### MATRIZ DE COMPONENTES FACTORIALES NO ROTADAS

Considerando las cargas factoriales con mayores

valores absolutos (Tabla 3), los componentes principales están compuestos por:

**Componente 1:** IDE1: 0,729, IDE2: 0,778, IDS1: 0,757, IDS3: 0,771 y IDS4: 0,856.

**Componente 2:** IDS2: 0,699 y IDA2: 0,887.

El indicador IDA2 no es considerado por ambos componentes, por presentar un bajo valor absoluto de su carga factorial en ambas componentes, dificultando la interpretación de los componentes, razón por lo que rotamos las cargas factoriales.

### ROTACIÓN DE LOS FACTORES

Tabla 3 Matriz de cargas factoriales no rotado y rotado

INDICADOR	Cargas factoriales			
	No rotado		Rotado	
	Componente 1	Componente 2	Componente 1	Componente 2
Producto bruto interno real per cápita de la región (base 2007) (S/): IDE1	<b>-0,729</b>	0,101	<b>0,611</b>	-0,410
Porcentaje de la población con empleo adecuado: IDE2	<b>-0,778</b>	0,528	<b>0,933</b>	-0,124
Población con al menos una necesidad básica insatisfecha: IDS1	<b>0,757</b>	0,541	-0,204	<b>0,907</b>
Tasa de analfabetismo: IDS2	0,660	<b>-0,699</b>	<b>-0,958</b>	-0,083
Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados: IDS3	-0,771	-0,442	0,281	<b>-0,843</b>
Tasa de mortalidad infantil (por mil nacimientos): IDS4	<b>0,856</b>	-0,128	<b>-0,724</b>	0,474
Áreas naturales protegidas: IDA1	0,140	<b>0,887</b>	0,486	<b>0,755</b>
Proporción de la población que usa carbón o leña para preparar sus alimentos: IDA2	0,509	0,358	-0,142	<b>0,606</b>

Método de extracción: análisis de componentes principales.

### 2 componentes extraídos

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Una vez rotadas las cargas factoriales, las componentes principales están compuestas por:

Componente 1: IDE1: 0,611, IDE2: 0,933, IDS2: 0,958 y IDS4: 0,724, y debido a la naturaleza de sus indicadores lo llamamos Componente socio económico.

**Componente 2:** IDS1: 0,907, IDS3: 0,843, IDA1:

0,755 y IDA2: 0,606 y, debido a la naturaleza de los indicadores lo llamamos Componente socio ambiental.

### CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES SINTÉTICOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

#### IMPUTACIÓN DE LOS DATOS PERDIDOS

No consideraremos esta fase, dado que los ocho indicadores de las 24 regiones del Perú están completos.

### NORMALIZACIÓN DE LOS DATOS

Los indicadores se encuentran en diferentes unidades de medida, esto es: se hallan en porcentajes, en tanto por mil y en soles, por lo que se normalizaremos los datos utilizando el método de re-escalamiento, el cual transforma los indicadores en una escala de [0, 1].

### PONDERACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PESOS

La ponderación, se realizó por medio del método de componentes principales, el cual se basa en el porcentaje de variabilidad que aporta cada factor o componente. En el presente caso la componente 1 aporta el 38,278% y la componente 2 aporta el 36,065% de la variabilidad. A la componente 1 (IDE1, IDE2, IDS2 y IDS4) se le asigna un índice del 60%, por lo que a cada indicador le corresponde un índice del 15% y la componente 2 (IDS1, IDS3, IDA1 y IDA2) se le asigna un índice de 40%, por lo que a cada indicador le corresponde 10% (Tabla 4).

Tabla 4 Porcentaje de índice, según porcentaje de varianza explicada

Componente	% de varianza *	Porcentaje Índice (Pond)	Indicadores	Porcentaje Índice/Indic.
1	38,278	60%	IDE1	15%
			IDE2	15%
			IDS2	15%
			IDS4	15%
2	36,065	40%	IDS1	10%
			IDS3	10%
			IDA1	10%
			IDA2	10%

### AGREGACIÓN DE DATOS Y EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE POR REGIONES

La agregación se realizó mediante el método de suma ponderada de indicadores. Obteniéndose el Índice Sintético de Desarrollo Sostenible (ISDS), para las 24 regiones del Perú - 2015. Este índice (ISDS) permitió obtener un ranking por regiones (Figura 1).

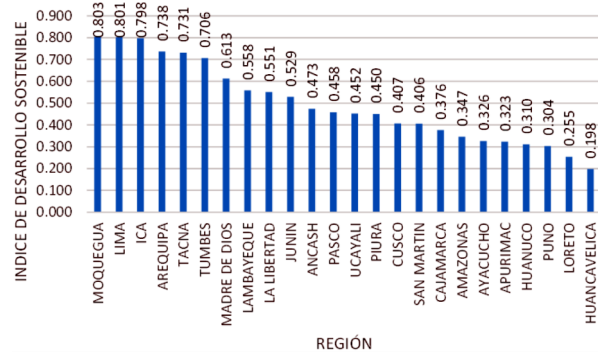
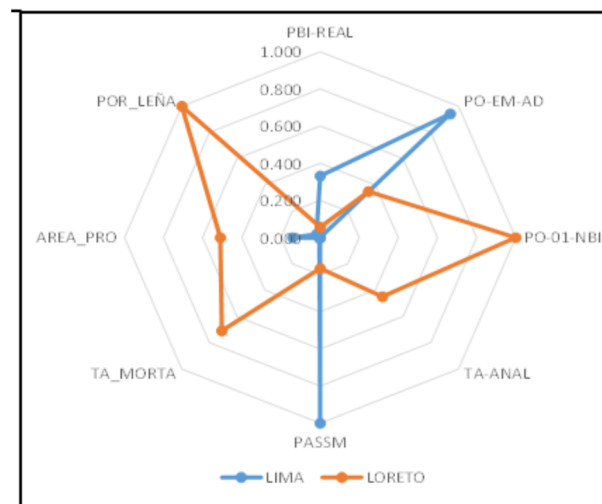
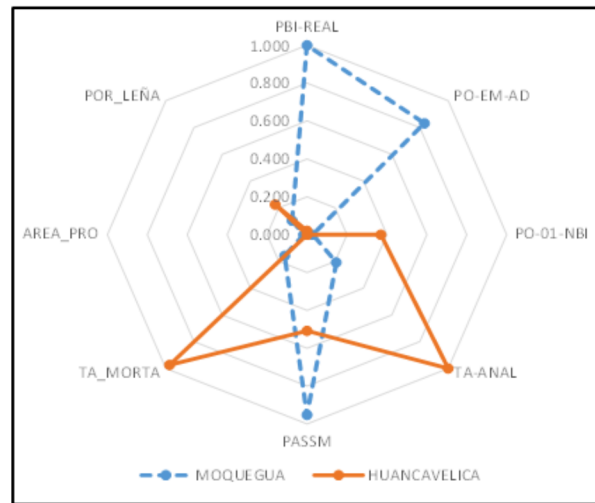
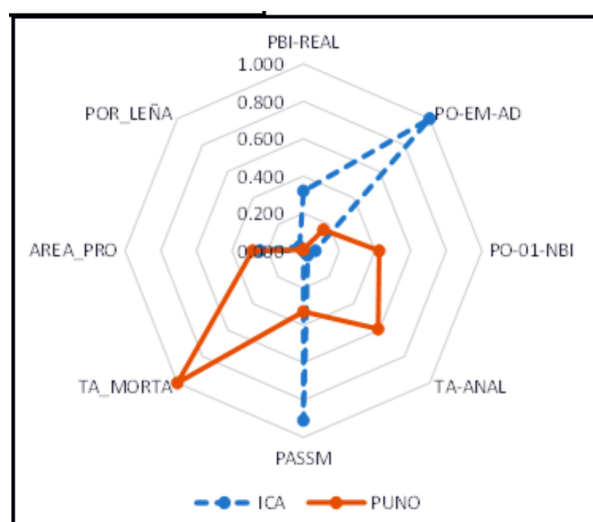


Figura 1: ISDS, según Regiones del Perú- 2015

Analizando las regiones que tienen los ISDS más altos (2015): Moquegua (0,803), Lima (0,801) e Ica (0,798). En contraste las regiones con los más bajos ISDS (2015) son: Puno (0,304), Loreto (0,255) y Huancavelica (0,198) (Figura 1 y 2).





**Figura 2:** Comparación del ISDS por regiones Perú – 2015

#### IV. DISCUSIÓN

Los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible obtenidos mediante el método de componentes capturaron las diferencias y similitudes de las regiones del Perú en sus diferentes dimensiones e indicadores. De acuerdo a los resultados obtenidos las regiones que tienen los ISDS más altos (2015) son: Moquegua (0,803), Lima (0,801) e Ica (0,798), tienen los más altos PBI reales per cápita, porcentajes de población empleada adecuadamente y porcentajes de población con acceso a servicios de saneamiento mejorado. Además, estas regiones tienen los porcentajes más bajos de población con una necesidad básica insatisfecha, las más bajas tasas de analfabetismo y las más bajas tasas de mortalidad infantil. En contraste las regiones con los más bajos ISDS (2015) son: Puno (0,304), Loreto (0,255) y Huancavelica (0,198), con los más bajos PBI reales per cápita, porcentajes de población empleada adecuadamente y porcentajes de población con acceso a servicios de saneamiento mejorado. A su vez estas regiones tienen los más altos porcentajes de población con una necesidad básica insatisfecha, las más altas tasas de analfabetismo y las más altas tasas de mortalidad infantil (Figura 1 y 2).

Las componentes principales extraídas en este trabajo: componente 1 (socio económico), nos indica que las regiones que tienen los más bajos indicadores sintéticos de desarrollo sostenible se caracterizan por tener: bajo PBI per cápita real, bajo porcentaje de la población con empleo adecuado, las más altas tasas de analfabetismo y las más altas tasas de mortalidad infantil a nivel nacional; componente 2 (socio ambiental): los más altos porcentajes de población con al menos una necesidad básica insatisfecha, los más bajos porcentajes con acceso a servicios de saneamiento mejorados, los más altos porcentajes de áreas naturales protegidas y las proporciones más altas de población que usan carbón o leña para cocinar sus alimentos. Interpretándose de manera inversa para las regiones que tienen los más altos indicadores sintéticos de desarrollo sostenible.

#### COMPARACIÓN ENTRE EL ÍSDS REGIONAL Y EL INCORE

Comparando los indicadores sintéticos de desarrollo sostenible regional con el INCORE (Índice de Competitividad Regional) (Fuentes, 2015), clasificándolos en función al ISDS en grupos alto, medio y bajo coincidimos en 20 de las 24 regiones del Perú que coinciden con la clasificación hecha por el INCORE, lo que nos lleva a concluir que una región trabaja teniendo en cuenta sus indicadores de desarrollo sostenible, favorecerá a que dicha región sea más competitiva.



**Tabla 5** Comparación ISDS – INCORE - 2015

<b>Índice Sintético de Desarrollo Sostenible (ISDS)</b>			<b>INCORE</b>		
Moquegua	1	0,803	Lima	1	7,1
Lima	2	0,801	Moquegua	2	7,0
Ica	3	0,798	Arequipa	3	6,5
Arequipa	4	0,738	Ica	4	6,5
Tacna	5	0,731	Tacna	5	6,2
Tumbes	6	0,706	Madre de Dios	6	5,6
Madre de Dios	7	0,613	Tumbes	7	4,2
Lambayeque	8	0,558	Cusco	8	5,0
La Libertad	9	0,551	Lambayeque	9	5,0
Junín	10	0,529	La Libertad	10	4,8
Ancash	11	0,473	Áncash	11	4,6
Pasco	12	0,458	Piura	12	4,4
Ucayali	13	0,452	Junín	13	4,3
Piura	14	0,450	San Martín	14	4,2
Cusco	15	0,407	Apurímac	15	3,9
San Martín	16	0,406	Ayacucho	16	3,9
Cajamarca	17	0,376	Amazonas	17	3,9
Amazonas	18	0,347	Ucayali	18	3,8
Ayacucho	19	0,326	Huancavelica	19	3,7
Apurímac	20	0,323	Pasco	20	3,6
Huánuco	21	0,310	Huánuco	21	3,6
Puno	22	0,304	Puno	22	3,4
Loreto	23	0,255	Cajamarca	23	3,3
Huancavelica	24	0,198	Loreto	24	3,1

## CONCLUSIONES

1. La principal contribución del presente trabajo es que se ha generado indicadores sintéticos de desarrollo sostenible para las 24 regiones del Perú – 2015. Estos constituyen un instrumento ágil para definir el estado base de situación del desarrollo sostenible de las regiones, con fines de establecer mecanismos de seguimiento, control y evaluación de la política pública (Marquina, Juárez, & Castells, 2015), (Escobar, 2006). A su vez apoyados en estos tomar decisiones en políticas sobre desarrollo sostenible.

2. Las regiones que tienen los más bajos indicadores sintéticos de desarrollo sostenible son las regiones que más carencias tienen, por lo que el estado debe poner especial atención en estas y tomar las medidas correctivas en lo económico social y ambiental.

## AGRADECIMIENTO

Al Doctor Juan Walter Tudela por compartir sus experiencias y conocimientos en el campo de investigación. La presente investigación fue autofinanciada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (OCDE/JRC). (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators*.
- Aguado, I., Barrutia, J. M., & Echebarria, C. (2007). Los indicadores de desarrollo sostenible : Su aplicación en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, 95–105.
- Castro, E. (Universidad C.-C. (2015). Disponible en: . *Luna Azul*, 40, 19.
- Contreras, O. E., Pedraza, A. C., & Martínez, M. J. (2017). La inversión de impacto como medio de impulso al desarrollo sostenible: una aproximación multicaso a nivel de empresa en Colombia. *Estudios Gerenciales*.
- Cuadras, C. M. (2014). *Métodos de análisis multivariante*. Publicaciones PPU. BARCELONA.
- Díaz, R., & Escárcega, S. (2009). *Desarrollo sustentable Una oportunidad para la vida*. PhD Proposal (Vol. 1).
- Escobar, L. (2006). Indicadores sintéticos de calidad ambiental: Un modelo general para grandes zonas urbanas. *Eure*, 96, 73–98.
- Fuentes, V. (2015). *Índice de Competitividad Regional*.
- Giraud, L. M. (2015). *Diseño Integrado de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para el Ambito Municipal. Caso de Estudio Municipio Chacao*. UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR.
- Giraud, L. M., & Morantes, G. R. (2017). Aplicación del análisis multivariante para la sostenibilidad, 27(1), 89–100.
- González, F., Palmero, M., & Fernandez, M. (2004). Medición del desarrollo sostenible y análisis regional : diseño y aplicación de un índice sintético global a las comunidades autónomas españolas.
- Goyzueta, G. I., Tudela, J. W., & Canahuire, E. (2016). Índice de trabajo decente en el Perú: Elaboración y análisis comparativo a nivel Regional. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 18(1), 37.
- Gutiérrez, O. A., & Martínez, C. M. (2016). Redalyc. Indicador sintético para la medición de la necesidad de investigación y gestión ambiental basado en morbilidad ocurrida en 2009-2012, meta, COLOMBIA.
- INEI-PERU. (2015). *Perú : Anuario de Estadísticas Ambientales 2014*. Lima - Perú.
- INEI-PERÚ. (2000). Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad, 8, 9.
- INEI - Perú. (2000, January). Metodología para la medición de la Pobreza en el Perú, 8. Retrieved from
- Laxe, F. G., Martín, F., & Fernández, M. (2005). Medición del desarrollo sostenible y análisis regional: diseño y aplicación de un índice sintético global a las comunidades autónomas españolas. *Investigaciones Regionales*, 5, 91–112.
- Luque, T. (2000). *Técnicas de análisis de en Investlgacion de mercados*. (Pirámide, Ed.). Madrid-España.
- Marquina, S., Juárez, O., & Castells, E. (2015). Indicadores sintéticos de bienestar social : una aplicación para los municipios del estado de Guerrero, México Introducción.
- Ministerio del Ambiente. (2016a). *Agenda Ambiente Agenda Ambiente*. Lima - Perú.
- Ministerio del Ambiente, M.-P. (2016b). Objetivo de Desarrollo Sostenible e Indicadores, 56.
- Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. España: PEARSON.
- Rodríguez, R., Reyes, T., & Favela, M. (2016). La importancia de los indicadores sintéticos en el desarrollo sustentable. (p. 25). Yucatan.
- Sánchez, G. (Universidad de S. P. (2009). *Análisis de la Sostenibilidad Agraria Mediante Indicadores Sintéticos: Aplicación Empírica para Sistemas Agrarios*. Universidade de Sao Paulo.
- Schuschny, A., & Soto, H. (2009). Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible Andrés Schuschny. *Cepal*, 109.
- Trujillo, G. (2014). Propuesta metodológica para la medición del desarrollo sostenible a través de índices sintéticos multivariantes. *Apuntes de Ciencias Sociales*, 4, 25–31.