

# Desarrollo sostenible en distritos de la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha durante su primer quinquenio

*Sustainable development in districts of the Oxapampa-Asháninka-Yánesha Biosphere Reserve during the first five years*

*Desenvolvimento sustentável em distritos da Reserva da Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha durante seu primeiro quinquênio*

Yerlin Tolentino\_Duran   
 Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú  
 yerlin.tolentino.1993@gmail.com

Manuel Ñique\_Alvarez   
 Universidad Nacional de Cañete, Perú  
 mnique@undc.edu.pe

Christian Valencia\_Albitres   
 Consejo regional de la región San Martín, Perú  
 cevalencia@lamolina.edu.pe

Manuel Reategui\_Inga   
 Universidad Nacional de Jaén, Perú  
 manuel.reategui@unj.edu.pe

## RESUMEN

Las Reservas de Biosfera son considerados espacios de aprendizaje para el desarrollo sostenible, en ese sentido se planteó como objetivo medir el desarrollo sostenible en la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha durante su primer quinquenio de reconocimiento por la UNESCO; para ello, se ha definido como unidad de análisis cinco distritos integrados en el área de la reserva de biósfera (Chontabamba, Huancabamba, Oxapampa, Pozuzo y Villa Rica). A partir de 111 indicadores planteados por la ONU y los ODS, se definieron 39 indicadores estratégicos, los que fueron estandarizados mediante Z-score y posterior agrupamiento de datos por la técnica de análisis de los componentes principales (ACP) para generar 12 nuevos indicadores, a los que se asignaron nuevas etiquetas, el Z-score del nuevo indicador se transforma con el método percentil normal estándar con valor teórico entre 0 y 100. Para obtener los subíndices (social, económico, ambiental y político institucional) anuales, se aplicó la media simple; y con el promedio equiproporcional de dichos subíndices se obtiene el Índice de Desarrollo Sostenible cuadrimensional (IDS4). Se concluye que el estado del desarrollo sostenible, en los cinco distritos de la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha, está entre inestable y estable; y el análisis global gráfico indica un incremento del IDS4 en el primer quinquenio de creación.

**Palabras clave:** reserva de biósfera, bioay, desarrollo sostenible, índice, acp, z-score.

## ABSTRACT

Biosphere Reserves are considered learning spaces for sustainable development; in this sense, the objective was to measure sustainable development in the Oxapampa-Asháninka-Yánesha Biosphere Reserve during its first five-year

recognition by UNESCO; for this, five districts integrated in the area of the biosphere reserve have been defined as the unit of analysis (Chontabamba, Huancabamba, Oxapampa, Pozuzo and Villa Rica). Based on 111 indicators proposed by the UN and the SDGs, 39 strategic indicators were defined, which were standardized using the Z-score and successively the data grouping by the principal components analysis technique (PCA); for which 12 new instruments have been generated, assigning new labels. The Z-score of the current indicator is converted with the standard normal percentile method with a theoretical value between 0 and 100; to obtain the annual sub-indices (social, economic, environmental and political institutional), the simple average was applied. With the equiproportional average of the sub-indices, the four-dimensional Sustainable Development Index (IDS4) has been obtained. It is concluded that the state of sustainable development in the five districts of the Oxapampa-Asháninka-Yánesha Biosphere Reserve is between unstable and stable; and the global graphical analysis indicates the increase of the IDS4 during the first five years.

**Keywords:** biosphere reserve, bioay, sustainable development, index, acp, z-score.

## RESUMO

As Reservas da Biosfera são consideradas espaços de aprendizagem para o desenvolvimento sustentável, neste sentido, o objetivo foi medir o desenvolvimento sustentável na Reserva da Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha durante seu primeiro quinquênio de reconhecimento pela UNESCO; por isso, cinco distritos integrados na área de reserva da biosfera (Chontabamba, Huancabamba, Oxapampa, Pozuzo e Villa Rica) foram definidos como unidades de análise. Com base em 111 indicadores propostos pela ONU e pelos ODS, foram definidos 39 indicadores estratégicos, que foram padronizados por meio do Z-score e posterior agrupamento de dados usando a técnica de análise de componentes principais (PCA) para gerar 12 novos indicadores. o Z-score do novo indicador é transformado pelo método do percentil normal padrão com valor teórico entre 0 e 100. Para obter os subíndices anuais (social, econômico, ambiental e político institucional), a média simples; e com a média equiproporcional desses subíndices, obtém-se o Índice de Desenvolvimento Sustentável quadridimensional (IDS4). Conclui-se que o estado de desenvolvimento sustentável, nos cinco distritos da Reserva da Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha, está entre instável e estável; e a análise gráfica global indica um aumento do IDS4 nos primeiros cinco anos de criação.

**Palavras-chave:** reserva da biosfera, bioay, desenvolvimento sustentável, índice, acp, z-score.

## INTRODUCCIÓN

Las acciones ejecutadas por el ser humano generan El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (ONU, 1987) y la clave de la sustentabilidad está en la transversalidad, es decir, en los desarrollos comunes entre los subsistemas considerados que constituyen el progreso de un lugar y/o territorio específico, regulando el avance del hombre con su entorno y estableciendo una relación armoniosa entre lo económico, lo social, lo ambiental, lo cultural y/o el sistema de valores (Zarta, 2018).

El Perú al ser parte del sistema de las Naciones Unidas y signatario de diversas convenciones y tratados relativos a la gestión del ambiente, tiene el compromiso de lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la ONU (MINAM, 2016) a nivel nacional, regional y local.

En ese sentido tenemos que las reservas de biosferas buscan integrar la conservación con el desarrollo sostenible, además mejorar la calidad de vida de las personas y según la UNESCO (s.f.) la reserva de biosfera está desarrollada para cumplir tres funciones: Conservación de la biodiversidad y diversidad cultural; desarrollo económico, socio-cultural y ambientalmente sostenible; apoyo logístico a la investigación, el monitoreo, la educación ambiental y la formación; con este propósito el 2010 la Reserva de Biósfera Oxapampa- Asháninka-Yánesha (BIOAY), después de un largo proceso de participación y negociación, recibió el reconocimiento de la UNESCO (UNESCO, 2015) cuyo misión es empodera a las organizaciones locales, pueblos originarios y los grupos de interés de la Provincia Oxapampa para desarrollar e implementar políticas, iniciativas y prácticas que promuevan la sostenibilidad y el buen vivir (BIOAY y UNESCO-MAB, 2019).

Actualmente en BIOAY están incluidos el Parque Nacional Yanachaga Chemillén como zona núcleo de

la reserva de biósfera, es un área natural protegida donde solo se permite el uso indirecto de los recursos naturales presentes en él; la Reserva Comunal Yánesha, el Bosque de Protección San Matías San Carlos y la Reserva Comunal El Sira, como áreas protegidas de uso directo se permite el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales en las zonas y lugares definidos en el Plan Maestro, las áreas de Conservación Municipal Camino de los Colonos Delfín Chumalle, Bosque Sho'llet y Humedal Laguna el Oconal y tres áreas de Conservación Privadas (Instituto del Bien Común, 2020).

Para medir el avance hacia el desarrollo sostenible se han hecho una serie de mediciones a través de variados tipos de indicadores e índices a nivel de país; y por otra parte en forma sectorial se han hecho estudios sobre el desarrollo humano que describen aspectos parciales del desarrollo sostenible, pero como sostiene Trujillo (2014) en nuestro país no existe actualmente una propuesta metodológica y de cálculo que aborde todas las facetas del desarrollo sostenible, por lo cual resulta preciso la adaptación y reformulación de las mismas para su posterior aplicación práctica y que permita realizar un análisis comparativo con otras economías y manifiesta la fiabilidad en la construcción de un indicador sintético multivariante para cuantificar el índice de desarrollo sostenible y según Mondragón (2002) los indicadores sintéticos se tratan de un agregado que sintetiza la situación global de un sector determinado y que incluye varios componentes del mismo; asimismo, constituyen una herramienta para informar sobre el estado del medio ambiente, evaluar el desempeño de políticas, programas y proyectos ambientales.

La importancia de los indicadores ambientales contribuye a que los principales actores y tomadores de decisiones, implementen medidas y acciones oportunas en la gestión ambiental en el ámbito nacional, regional y local. (MINAM, s.f.). Al respecto es necesario anotar que estos indicadores que por su naturaleza son un índice, han recibido diferentes denominaciones, tales como: indicadores agregados, indicadores sintéticos o indicadores globales.

En la actualidad se desconoce cuantitativamente el valor del desarrollo sostenible en la BIOAY, planteándose la imperiosa necesidad de determinar cuál es el valor del desarrollo sostenible en distritos de

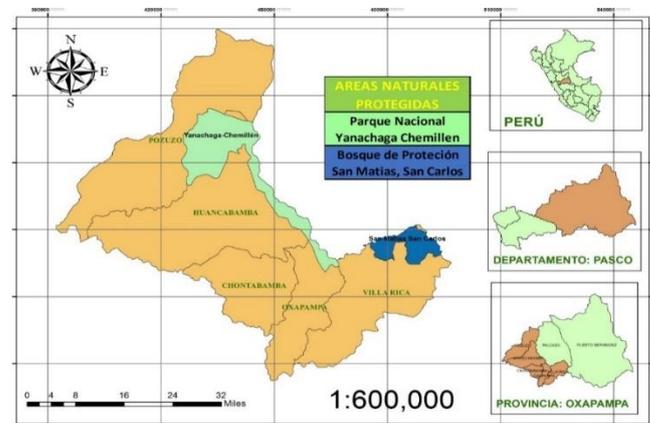
la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha,

En ese sentido se hace necesario elaborar herramientas para cuantificar el desarrollo sostenible en área que comprende BIOAY a partir de la caracterización y/o combinación de sus dimensiones sociales, económicas, ambientales e institucionales.

Considerando que las reservas de biosfera son espacios de aprendizaje para el desarrollo sostenible y son lugares destinados a probar enfoques interdisciplinarios para comprender y gestionar los cambios e interacciones de los sistemas sociales y ecológicos (UNESCO-MAB, 2019), se planteó como objetivo medir el desarrollo sostenible en distritos que integran la Reserva de Biósfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha durante su primer quinquenio de reconocimiento

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se definió como unidad de análisis 5 distritos de la Reserva de Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha (BIOAY): Chontabamba, Huancabamba, Oxapampa, Pozuzo y Villa Rica de la provincia de Oxapampa, departamento de Pasco (BIOAY y UNESCO-MAB, 2019) conforme se ilustra en la Figura 1.



**Figura 1.** Ubicación de los 5 distritos en BIOAY y las áreas naturales protegidas.

De 111 indicadores (25 sociales, 20 económicos, 50 ambientales y 16 político institucionales) propuesto por United Nations (2007) y los indicadores de los Objetivos del Desarrollo Sostenible considerados en MINAM (2016), se seleccionaron 39 indicadores estratégicos en base a su relevancia, calidad, la frecuencia con que se muestrea y su disponibilidad al dominio público (Schuschny y Soto, 2009) (Figura 2).

Para ello se realizó colecta de datos de los años 2010-2014 y referidos a los 5 distritos en diferentes instituciones públicas y privadas locales y nacionales. Dichos datos se ordenaron en una hoja de cálculo Excel para posterior cálculos y análisis en el programa IBM SPSS statistics 24.0 trial versión. Y para la imputación de los datos perdidos, siguiendo a Little y Rubín (2002) se hizo mediante la regresión lineal simple.

Para la estandarización de datos, se usó la metodología Z-score indicado por González y Martín (2003) y González et al. (2004), que consiste en transformar datos heterogéneos a datos adimensionales a una escala de 0 a 1, con las siguientes condicionantes:

- Si los indicadores afectan en sentido directo a la sostenibilidad:

$$Zsi = \frac{Xi - \bar{X}}{\sigma x}$$

- Si los indicadores afectan en sentido inverso a la sostenibilidad:

$$Zsi = \frac{\bar{X} - Xi}{\sigma x}$$

Dónde:

Zsi: Valor de la variable (indicador) tipificada.	$\bar{X}$ : Media de la distribución.
Xi : Valor que alcanza la variable (indicador).	$\Sigma x$ : Desviación típica de la distribución.

Mediante el programa IBM SPSS statistics 24.0 trial versión, se realizó el análisis en componentes principales (ACP) de los 39 indicadores estratégicos con la finalidad de reducir el elevado número de variables iniciales, a pocas componentes con la menor pérdida de información posible. Y como medida de la cantidad de información incorporada en una componente se utilizó su varianza tal como sugiere Pérez (2005) y se seleccionó como primera componente la que tenía la mayor varianza. Para obtener el número de componentes principales a retener se aplicó el criterio del gráfico de sedimentación.

Después de estandarizar los indicadores de los datos originales y aplicar el ACP, se procedió a calcular el índice de desarrollo sostenible según la metodología

propuesta por González et al. (2004), en la siguiente secuencia:

- Se clasificaron por componentes los nuevos indicadores y se denominaron nuevas etiquetas. El nuevo valor de la variable tipificada de cada indicador se obtiene calculando la media simple de los z-scores de las variables de datos originales.
- Se transformaron los valores de la variable tipificada según se obtuvieron en el apartado anterior, de forma que puedan comprenderse y compararse. Para ello el z-score de cada indicador se convierte en el percentil normal estándar, con valor teórico comprendido entre 0 y 100 (González y Martín, s.f.).
- Para obtener los subíndices de cada dimensión del DS (económica, político institucional, ambiental y social) se aplicó el promedio equiproporcional de los percentiles calculados para los nuevos indicadores.
- Por último, el valor del Índice de desarrollo sostenible cuadrimensional (IDS4) se obtuvo a través del promedio equiproporcional de los subíndices anuales calculados para cada una de las dimensiones.

El proceso total de generación del Índice de desarrollo sostenible en BIOAY se muestra en la Figura 2.

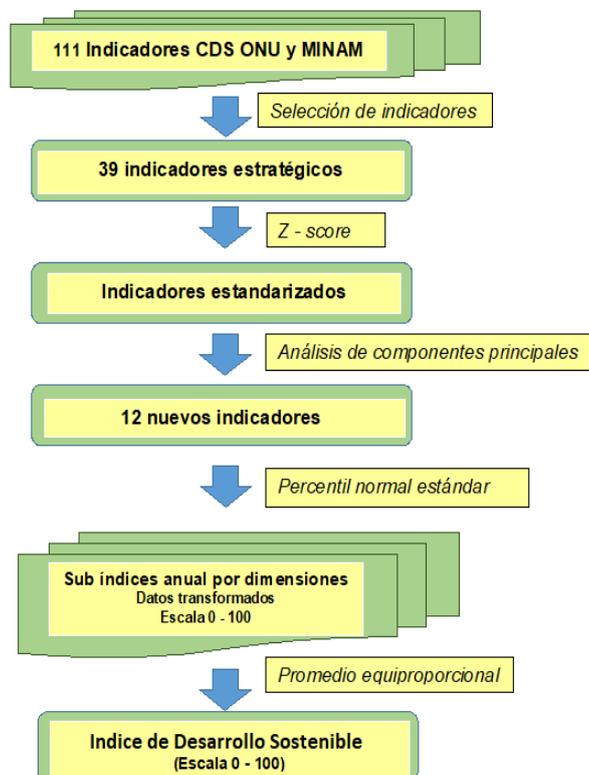


Figura 2. Flujograma para la obtención del IDS4

Para la interpretación y escala del desarrollo sostenible se recurrió la metodología propuesta por Sepúlveda (2008), utilizándose rangos de sostenibilidad y cinco colores para caracterizar fácilmente el estado del sistema, conforme se muestra en la Figura 3.

Rango de $S^4$	Sistema	Color de identificación
Si: $0 < s^4 < 20$	Colapso	Rojo
Si: $20 < s^4 < 40$	Crítico	Naranja
Si: $40 < s^4 < 60$	Inestable	Amarillo
Si: $60 < s^4 < 80$	Estable	Azul
Si: $80 < s^4 < 100$	Optimo	Verde

Fuente: Sepúlveda (2008)

**Figura 3.** Valores de relacionados con el estado del sistema.

Además, en concordancia con Schuschny y Soto (2009), con los valores de los subindicadores se elaboró gráficos de telaraña o radial, en la cual cada radio (eje) representa un subindicador, los que varían entre 0 (centro) y 100 (perímetro), siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 100 el máximo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El desarrollo sostenible es un concepto de tipo sistémico, no de índole sectorial (Gallopín, 2006) y considerando a United Nations (2007) los posteriores análisis han considerado el desarrollo sostenible en base a cuatro dimensiones: ambientales, sociales,

económicas y político institucional incluyéndose en esta última dimensión componentes que anteriormente se consideraban en los indicadores sociales y económicos.

Según Astier y Gonzales (2008) los indicadores cuidadosamente seleccionados (o indicadores estratégicos) deben conformar un conjunto sólido que proporcione información sobre los atributos de sustentabilidad y los procesos relevantes que tienen lugar en el sistema de manejo a evaluar. Probablemente se comience con una lista preliminar y exhaustiva de posibles indicadores, pero se debe terminar con un conjunto manejable para el equipo de evaluación.

Además, el Principio de Recursividad considerado por Ramírez (1999) y Johansen (1993), se entiende como el hecho de que un objeto sinérgico (sistema) está compuesto de partes con características tales que son a su vez objetos sinérgicos (sistemas). Se introduce en este principio el concepto de subsistema. Cada subsistema está integrado por elementos que lo hacen susceptible de ser analizado de manera independiente, sin descuidar, por supuesto, que el subsistema guarda relaciones que deben considerarse al interior del sistema del que forma parte. Por tal motivo en el presente estudio se tiene cuatro dimensiones que son analizados mediante sus respectivos indicadores estratégicos (39) considerados en United Nations (2007) y MINAM (2016), que al aplicar la técnica de ACP se redujo a 12 con nuevas denominaciones otorgándolos nuevas etiquetas y denominaciones, conforme se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Denominaciones de los indicadores después de aplicar ACP.*

Dimensión	Etiqueta	Indicadores
Social	CS1	Población
	CS2	Educación
	CS3	Salud y seguridad ciudadana
Económico	CE1	Consumo y producción
	CE2	ingresos económicos
	CE3	Transferencia de recursos económicos
Ambiental	CA1	Saneamiento básico
	CA2	Residuos solidos
	CA3	Biodiversidad
Político Institucional	CI1	Servicios sociales
	CI2	Equidad de genero
	CI3	Capacidad institucional

Los valores de los subíndices anuales se obtuvieron a través del promedio de los nuevos indicadores

expresados en percentiles calculados, los que se muestran en las Tablas 2, 3, 4 y 5

**Tabla 2.**

*Valores de los indicadores y sub índice de la dimensión social.*

Año	CS1	CS2	CS3	Sub Índice Social Anual
2010	65.78	37.49	50.77	51.35
2011	80.87	69.27	20.93	57.02
2012	77.60	88.43	66.39	<b>77.47</b>
2013	28.73	54.09	14.42	<b>32.41</b>
2014	6.98	6.89	92.34	35.40

Considerando a González et al. (2004) para facilitar la visualización de los resultados de la dimensión social se ordena de la siguiente manera, en la Tabla 2 en concordancia con lo expuesto en la Tabla 1, el mayor subíndice (77.47) alcanza el año 2012, como consecuencia de su extraordinaria situación del indicador educación (CS2) que tiene valor de 88.43, además de su excelente valor del indicador población (CS1) con un valor de 77.60. En segundo lugar, se sitúa el año 2011 con un sub índice de 57.02, debido al alto valor del indicador población (CS1) 80.87, pero con valor muy bajo (20.93) en el indicador salud y seguridad ciudadana (CS3). En el tercer lugar con una mínima diferencia se encuentra el año 2010 con un sub

índice de 51.35, el indicador población (CS1) presenta valor alto (65.78), el indicador salud y seguridad ciudadana presenta (CS2) tiene el menor valor (37.49). En el cuarto lugar el año 2014 con un valor de 35.40, debido a que los indicadores de población (CS1) y educación (CS2) presentan valores extremadamente bajos (6.98 y 6.89 respectivamente) pero el indicador salud y seguridad ciudadana (CS3) es expresivo con un valor de 92.34. En esta dimensión el año 2013 se sitúa en el último lugar con una sub dimensión de 32.41 debido a que presenta valores bajos en los indicadores de población y seguridad ciudadana (28.73 y 14.42 respectivamente).

**Tabla 3**

*Valores de los indicadores y sub índice de la dimensión económica.*

Año	CE1	CE2	CE3	Sub Índice Económico Anual
2010	88.08	76.07	65.82	<b>76.65</b>
2011	76.77	71.08	12.46	53.44
2012	50.43	4.43	66.55	40.47
2013	26.73	46.36	18.21	<b>30.43</b>
2014	9.68	70.20	88.97	56.28

La dimensión económica y conforme sugiere González et al. (2004) se ordena de la siguiente manera, en la Tabla 3, el mayor subíndice (76.65) corresponde al año 2010, tal valor es consecuencia del excelente resultado en el indicador de consumo y producción (CE1) que indica bajos valores en consumo de energía y una producción creciente. Seguido del año 2014 (56.28) con valor alto en los indicadores de transferencia a gobiernos locales (CE3) pero con bajo valor en el indicador de consumo y producción (CE1). Seguido muy de cerca por el año 2011 con un valor de (53.44) debido a que el indicador consumo y producción (CE1) presenta valor alto (76.77) pero disminuye la transferencia a los gobiernos locales (CE1) con un valor bajo (12.46). En el cuarto lugar se encuentra el año 2012 con valor alto en el indicador de transferencia a gobiernos locales (CE3) y presentando uno de los valores más bajo de la tabla en el indicador de ingresos económicos (CE2). El año 2013 se sitúa en el último lugar con un sub índice de (30.43).

**Tabla 4***Valores de los indicadores y sub índice de la dimensión ambiental.*

Año	CA1	CA2	CA3	Sub Índice Ambiental Anual
2010	10.81	88.97	8.30	<b>36.03</b>
2011	24.98	73.96	25.44	41.46
2012	50.21	52.78	64.57	55.85
2013	73.87	25.86	72.75	57.50
2014	89.75	9.86	85.70	<b>61.77</b>

Se aprecia en la Tabla 4 que, en la dimensión ambiental, los distritos que están dentro de la reserva de biosfera se caracterizan por un nivel adecuado de protección ambiental con la presencia de dos áreas naturales protegidas (BIOAY y UNESCO-MAB, 2019) y el 47% de la superficie de la BIOAY se

encuentra bajo alguna modalidad de conservación (Instituto del Bien Común. 2020), lo que contribuye al incremento del indicador CA3 y por lo tanto sub índices anuales son crecientes a partir del año 2010.

**Tabla 5***Valores de los indicadores y sub índice de la dimensión político institucional.*

Año	CI1	CI2	CI3	Sub Índice Político Institucional Anual
2010	12.64	3.68	17.81	<b>11.38</b>
2011	14.87	67.26	15.27	32.47
2012	79.20	67.26	67.98	71.48
2013	73.99	67.26	54.55	65.27
2014	76.71	67.26	91.41	<b>78.46</b>

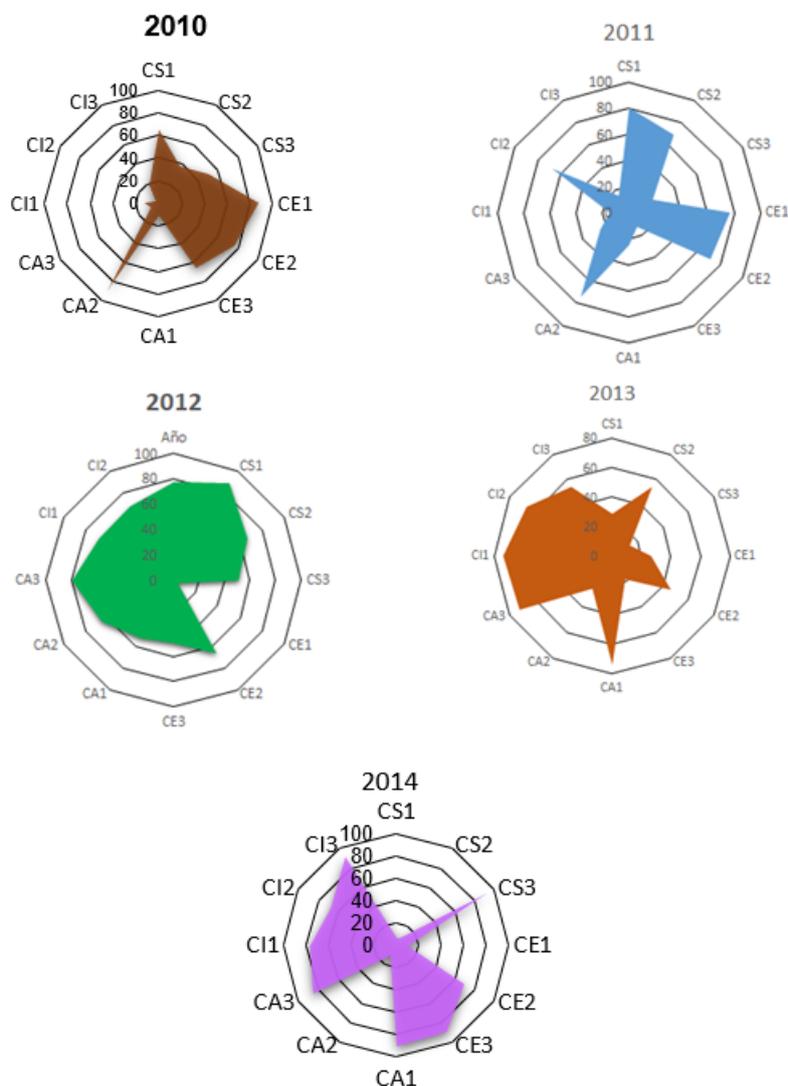
Los resultados en la dimensión político institucional se ordena de la siguiente manera, en la Tabla 5, el año 2014 alcanza el máximo valor, con un valor del subíndice de 78.46, como consecuencia de su extraordinaria situación en los indicadores de capacidad institucional (CI3) y servicios sociales (CI1) en la unidad de análisis. En segundo lugar, se sitúa el año 2012 con un valor de 71.48, con altos valores los indicadores de servicios sociales (CI1), equidad de género (CI2) y capacidad institucional (CI3) presentan valores ligeramente discretos. En tercer lugar, se sitúa el año 2013 con su excelente valor en el indicador de servicios sociales (CI1). En los últimos lugares están años 2011 y 2010 que presentan valores muy bajos en el indicador servicios sociales (CI1) que se basan en los programas sociales del gobierno central.

Según Ramírez (1999) y Johansen (1993) la teoría general de sistemas mediante el principio de Sinergia, se refiere a que la suma de las partes es diferente del todo, es decir, cuando el examen de una parte del fenómeno en forma aislada no puede explicar o

predecir la conducta del todo, por este motivo el índice construido ha integrado las características del desarrollo sostenible de los distritos de la BIOAY en forma de indicadores.

Así, el índice de desarrollo sostenible cuadrimensional (IDS4) se calculó mediante el promedio equiproporcional de los sub índices anuales de cada dimensión. Precisamente, en el Tabla 6, se observa, el índice de desarrollo sostenible y según Sepúlveda (2008) simboliza un sistema estable; mientras que los años 2010, 2011, 2013, 2014 presentan valores de 43.85, 46.10, 46.40 y 57.98 respectivamente, los cuales están a una la escala de 40 a 60 por lo tanto simbolizan un sistema inestable.

Considerando la necesidad de una estrategia comunicacional para favorecer la amplia diseminación del IDS4 (Schuschny y Soto, 2009) los valores del IDS4 en la BIOAY se expresan en diagramas radiales; así, en las Figura 4, el año 2012 ocupa la mayor área del diagrama radial, con un IDS4 de 61.32, simbolizando un sistema estable conforme se indica en los valores de la Tabla 6.



**Figura 4.** Gráficos radiales del IDS4 anual en la BIOAY.

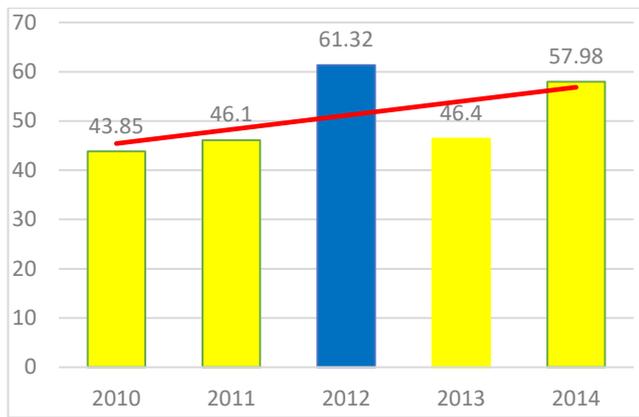
**Tabla 6**

*Índice de desarrollo sostenible cuadrimensional (IDS4) en distritos de la BIOAY.*

Año	Sub índice Social	Sub índice Económico	Sub índice Ambiental	Sub índice Pol. Institucional	IDS <sup>4</sup>	Estado del sistema
2010	51.35	76.65	36.03	11.38	<b>43.85</b>	Inestable
2011	57.02	53.44	41.46	32.47	<b>46.10</b>	Inestable
2012	77.47	40.47	55.85	71.48	<b>61.32</b>	Estable
2013	32.41	30.43	57.50	65.27	<b>46.40</b>	Inestable
2014	35.40	56.28	61.77	78.46	<b>57.98</b>	Inestable

Asimismo, en un análisis intertemporal anual y considerando a Gallopin (2006), se observa en la Figura 5 que del año 2010 al 2012 el valor del sistema es creciente, del 2012 al 2013 disminuye y del 2013 al

2014 es creciente. Pero en un análisis global gráficamente hay un incremento en el valor del desarrollo sostenible.



**Figura 5.** Variación temporal del desarrollo sostenible en BIOAY.

Según PRODERN y Municipalidad Provincial de Oxapampa. (s.f.) y UNESCO (s.f.) son tres funciones que cumplen las Reservas de Biósfera: Conservación: contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variabilidad genética; Desarrollo: fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico; y Apoyo logístico: para desarrollar actividades de investigación, de educación, de formación, y de observación permanente en cuestión de intereses locales, regionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible; en este sentido y con los resultados obtenidos, las funciones de BIOAY han contribuido a la tendencia del incremento del desarrollo sostenible en los cinco distritos integrados a la BIOAY, conforme se muestra en la Figura 5.

## CONCLUSIONES

- El estado del desarrollo sostenible, en los cinco distritos de la BIOAY, está entre inestable y estable.
- El mayor valor del IDS4 en los cinco distritos de la BIOAY alcanzó el año 2012 (61.32) y el menor valor el año 2010 (43.85).
- El valor más alto para el subíndice de la dimensión social corresponde al año 2012 (61.32) y el menor valor al año 2010 (43.85).
- El valor más alto para el subíndice de la dimensión económica corresponde al año 2010 (76.65) y el menor valor al año 2013 (30.43).
- El valor más alto para el subíndice de la dimensión ambiental corresponde al año 2014 (61.77) y el menor valor al año 2010 (36.03).

- El valor más alto para el subíndice de la dimensión político institucional corresponde al año 2014 (78.46) y el menor valor al año 2010 (11.38).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Astier, M. y Gonzales, C. (2008). Formulación de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejos complejos. En: M. Astier, O. Masera y. Galvan-Miyoshi (Eds.). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. <https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php/component/abook/book/12-coleccionesciga/12-evaluacion-de-sustentabilidad->
- [2] BIOAY (Reserva de Biosfera Oxapampa – Asháninka – Yánesha) y UNESCO-MAB. (2019) Plan de Acción Reserva de Biosfera Oxapampa – Asháninka – Yánesha (2019-2025). <https://biogeoart.cl/wp-content/uploads/2020/06/Plan-de-Accio%CC%81n-BIOAY-2019-2025-final.pdf>
- [3] Gallopín, G. (2006). Los indicadores de Desarrollo Sostenible: Marco conceptual y metodológico. [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/017931/DocumentosIndicadores/Documentosexpositores/J\\_Gomez\\_Cepal\\_varios/G\\_Galopin\\_cepel.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/017931/DocumentosIndicadores/Documentosexpositores/J_Gomez_Cepal_varios/G_Galopin_cepel.pdf)
- [4] González F. y Martín F. (2003). Medición del desarrollo sostenible a través de índices sintéticos: diseño y aplicación a la unión europea. Asociación Internacional De Economía Aplicada <https://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/33.PDF>
- [5] González, F., Martín, F. y Fernández, M. (2004). 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. <https://investigacionesregionales.org/es/article/medicion-del-desarrollo-sostenible-y-analisis-regionaldiseno-y-aplicacion-de-un-indicesintetico-global-a-las-comunidades-autonomas-espanolas/>
- [6] Instituto del Bien Común (2020). Áreas de Conservación en la Reserva de Biosfera Oxapampa - Asháninka – Yánesha, Estrategias

- clave para la conservación de la biodiversidad. Policy Brief No 2. [https://ibcperu.org/wp-content/uploads/2020/11/PolicyBriefProPachitea\\_vdigital.pdf](https://ibcperu.org/wp-content/uploads/2020/11/PolicyBriefProPachitea_vdigital.pdf)
- [7] Johansen, O. (1993). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. [https://www.academia.edu/10776992/Introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_teor%C3%ADa\\_general\\_de\\_sistemas\\_Oscar\\_Johansen\\_Bertoglio\\_PDF](https://www.academia.edu/10776992/Introducci%C3%B3n_a_la_teor%C3%ADa_general_de_sistemas_Oscar_Johansen_Bertoglio_PDF)
- [8] Little, R. y Rubin, D. (2002). *Statistical Analysis with Missing Data*. (2nd ed.). Wiley Series in Probability and Statistics.
- [9] MINAM (Ministerio del Ambiente). (2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible e Indicadores*. Lima, Perú. Grafica 39 S.A.C <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/ODS-FINAL210716.pdf>
- [10] MINAM (Ministerio del Ambiente). (s.f.). *Indicadores Ambientales*. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/investigacion/indicadores-ambientales>
- [11] Mondragón, A. (2002). ¿Que son los indicadores? *Revista de Información y Análisis*. 19, 52-58. [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/notas/notas19.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/notas/notas19.pdf)
- [12] ONU (Naciones Unidas, Asamblea General). (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común"*. [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- [13] Pérez, C. (2005). *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Ediciones Paraninfo S.A.
- [14] PRODERN y Municipalidad Provincial de Oxapampa. (s.f.). *Plan de Acción de la Reserva de Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha 2015-2021*. <http://siar.regionpasco.gob.pe/documentos/plan-accion-reserva-biosfera-oxapampa-ashaninka-yanesha-2015-2021>
- [15] Ramírez, S. (1999). *Teoría general de sistemas de Ludwig Von Bertalanffy*. UNAM. [http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Teoria\\_General\\_de\\_Sistemas\\_de\\_Ludwig\\_Von\\_Bertalanffy.pdf](http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Teoria_General_de_Sistemas_de_Ludwig_Von_Bertalanffy.pdf)
- [16] Schuschny, F. y Soto, H. (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/1/S2009230\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/1/S2009230_es.pdf)
- [17] Sepúlveda, S. (2008). *Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios; Biograma 2008*. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/B0664e/B0664e.pdf>
- [18] Trujillo, G. (2014). *Propuesta metodológica para la medición del desarrollo sostenible a través de índices sintéticos multivariantes*. *Apuntes de Ciencia y Sociedad*, 04(01), 25-31 <https://doi.org/10.18259/acs.2014003>
- [19] UNESCO. (2015). *Plan de acción de la Reserva de Biosfera Oxapampa-Asháninka-Yánesha 2015 – 2021*. [https://biogeoart.cl/wp-content/uploads/2020/06/PLAN-DE-ACCI%C3%B4N-RBOAY\\_20160126.pdf](https://biogeoart.cl/wp-content/uploads/2020/06/PLAN-DE-ACCI%C3%B4N-RBOAY_20160126.pdf).
- [20] UNESCO. (s.f.) *Red mundial de reservas de biosfera: Lugares de desarrollo sostenible 2010*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España [https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/proyectos-de-cooperacion/RB-presentacion\\_tcm30-287897.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/proyectos-de-cooperacion/RB-presentacion_tcm30-287897.pdf)
- [21] UNESCO-MAB (2019). *2019-2020 Programa sobre el Hombre y la Biosfera*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370519\\_spa/PDF/370519spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370519_spa/PDF/370519spa.pdf.multi)
- [22] United Nations. (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. (3th ed.). Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf>
- [23] Zarta, P. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad*. *Tabula Rasa*, 28, 409-423. DOI: <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>