

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



II CONFERENCIA INTERNACIONAL DE PROCESAMIENTO DE
LA INFORMACIÓN CIPI 2019

**Evaluación del desarrollo sostenible de la provincia Villa Clara en una
década**

*Evaluation of the sustainable development of Villa Clara province in a
decade*

Autores: Lic. Alexis Fajardo Moya¹, Dr. C. Carlos Pérez Risquet¹

¹ Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba

afajardo@uclv.cu, cperez@uclv.edu.cu

Resumen. La preocupación por el desarrollo sostenible desde un punto de vista académico e investigativo es todavía reciente. La sostenibilidad del desarrollo de las actividades humanas es una prioridad que atrae esfuerzos de especialistas e investigadores de diversas disciplinas. Su medición a través de un índice permite analizar de forma resumida la información contenida en varios indicadores que impactan en el desarrollo sostenible. En este trabajo se realiza la evaluación del desarrollo sostenible de la provincia de Villa Clara en diez años, desde 2008 hasta 2017, a través del Índice de Desarrollo Sostenible Territorial. Para ello se emplean los datos captados de fuentes estadísticas oficiales de treinta indicadores. Los resultados y el análisis de los índices calculados también son expuestos.

Palabras claves: método de evaluación, desarrollo sostenible, índice de sostenibilidad.

***Abstract.** The concern for sustainable development from an academic and research point of view is still recent. The sustainability of the development of human activities is a priority that attracts the efforts of specialists and researchers from various disciplines. Its measurement through an index allows a summary analysis of the information contained in several indicators that impact on sustainable development. In this work, the evaluation of the sustainable development of the province of Villa Clara is carried out in ten years, from 2008 to 2017, through the Territorial Sustainable Development Index.*

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



For this, the data collected from official statistical sources of thirty indicators are used. The results and analysis of the calculated indices are also exposed.

Keywords: *method of evaluation, sustainable development, sustainability index.*

1. Introducción

La problemática medioambiental se ha convertido, desde de la década de los 70 del pasado siglo, en una de las principales preocupaciones de políticos, ambientalistas, ecologistas, organizaciones no gubernamentales e instituciones científicas. La sostenibilidad medioambiental es una prioridad que atrae los esfuerzos conjuntos de investigadores de diversas disciplinas, incluyendo las ciencias naturales, la ingeniería y las humanidades (El Gibari, Gómez, & Ruiz, 2019).

La medición agregada del desarrollo sostenible, que usualmente se presenta en la forma de un índice de sostenibilidad (IS), ha evolucionado como un objetivo en el análisis de sistemas ambientales y de sostenibilidad. El índice ofrece información resumida a los decisores para monitorear rendimiento, evaluar el progreso de políticas, comparar resultados de análisis y como apoyo a la toma de decisiones (Esty, Levy, Srebotnjak, & De Sherbinin, 2005).

En Cuba se han realizado varias investigaciones cuyos resultados fundamentales han sido la construcción de índices agregados para la medición de determinada componente social, ambiental, de rendimiento o de sostenibilidad. Ejemplos de estos trabajos son los conducidos por Medel González (2012) en la evaluación del desempeño ambiental de entidades empresariales, Méndez Delgado y Lloret Feijóo (2012) en determinar el índice de desarrollo humano territorial, y Vega Calcines (2014) con su propuesta de índice para la evaluación del desarrollo sostenible en las provincias cubanas. El Índice de Desarrollo Sostenible Territorial (IDST) construido por Vega Calcines (2014), se basó en su propuesta metodológica para la evaluación de la sostenibilidad territorial, en la cual se siguen los pasos de un proceso bien establecido para la construcción de un IS.

Este trabajo tiene el objetivo de presentar los resultados de la evaluación del desarrollo sostenible de la provincia de Villa Clara mediante el cálculo del IDST en la década que comprende los años desde 2008 hasta 2017. El resto de este trabajo está organizado de la

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

siguiente forma. En la Sección 2 se abordan los componentes teóricos que sustentan el cálculo del IDST. En la Sección 3 se presentan los resultados de la evaluación del desarrollo sostenible de la provincia Villa Clara en la década 2008-2017. La Sección 4 concluye este trabajo.

2. Métodos y materiales

La construcción de un IS es un proceso dinámico y multinivel, como se muestra en la Figura 1. En el nivel teórico, expertos de la rama medioambiental, económica y social están usualmente involucrados en el propósito de desagregar el sistema objeto de estudio en varios subtemas y en la selección de los indicadores ambientales más representativos.

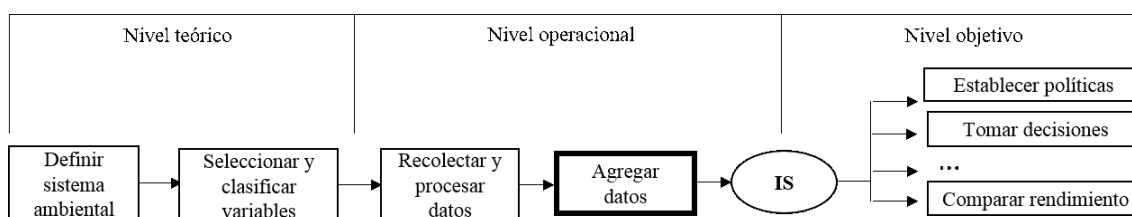


Figura 1. Proceso de construcción del IS. Fuente: elaboración propia basada en Zhou et al. (2006).

En el nivel operacional, investigadores afines a las ramas de las matemáticas, la computación y el procesamiento de la información, intervienen con el propósito de recolectar y procesar la información, y proponer métodos efectivos para la normalización, ponderación y agregación de los indicadores seleccionados con el fin de obtener el IS (Gan et al., 2017; Zhou et al., 2006). En el nivel objetivo los decisores emplean el IS para controlar y establecer nuevas políticas, tomar decisiones y hacer comparaciones de los sistemas en el tiempo.

El nivel operacional se puede desglosar teniendo en consideración la transformación a la que se someten los datos de los indicadores. Las actividades fundamentales de este nivel son la normalización, la ponderación y la agregación, las cuales se abordan a continuación.

2.1. Normalización

Supóngase la existencia de m sistemas ambientales comparables $S_i (i = 1, 2, \dots, m)$, cuyos IS serán calculados basados en n variables ambientales $V_j (j = 1, 2, \dots, n)$. La

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

matriz $X = (x_{ij})_{m \times n}$ denota la matriz ambiental original, donde x_{ij} es el valor del sistema S_i correspondiente a la variable ambiental V_j obtenido en un instante de tiempo y una localización geográfica determinada. Así mismo además que w_j es el peso asignado a la variable ambiental V_j . En la toma de decisiones basada en múltiples atributos S_i , V_j y X son frecuentemente denominados como “alternativa”, “atributo” y “matriz de decisión o matriz de impacto”, respectivamente. Como las variables que componen V_j usualmente poseen diferentes unidades de medida, primeramente se aplica un procedimiento de normalización a X antes de la agregación (Zeleny, 1982). Posterior a la normalización, las variables resultantes, es decir r_{ij} , se tornan adimensionales y satisfacen “a mayor valor, mejor”. Cuando las variables ambientales son positivas, los valores de r_{ij} estarán comprendidos en el rango (0, 1].

El procedimiento de normalización lineal es uno de los métodos más empleados en la construcción del IS (Medel González, 2012; Vega Calcines, 2014; Zhou et al., 2006), formulado según la Ecuación (1).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\}} & \text{si } V_j \text{ satisface "a mayor valor mejor"} \\ \frac{\min_i \{x_{ij}\}}{x_{ij}} & \text{si } V_j \text{ satisface "a menor valor mejor"} \\ \frac{\min\{x_{ij}, x_j^0\}}{\max\{x_{ij}, x_j^0\}} & \text{si } x_j^0 \text{ es el valor ideal con respecto a } V_j \end{cases} \quad (1)$$

Su amplio uso está fundamentado en dos razones principales. Primero, en que la transformación realizada puede hacer que el IS obtenido a partir del método de la media aritmética sea útil si las variables ambientales son medibles en una escala de relación, lo que ocurre en la mayoría de los casos, y segundo en que los valores resultantes son interpretables adecuadamente (Zhou et al., 2006).

2.2. Ponderación

La ponderación es una actividad fundamental en la construcción de cualquier índice. Su objetivo fundamental es establecer el nivel de importancia o preferencia de los indicadores con respecto al objetivo que se desea medir. Existen diversos métodos de

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



ponderación empleados en la construcción del IS y su selección influye significativamente en el grado de sostenibilidad que se desea medir (Gan et al., 2017). El proceso de jerarquías analíticas (AHP por sus siglas en inglés) es una técnica estructurada para la toma de decisiones basada en múltiples criterios, apoyada en la comparación por pares de las alternativas. El primer paso es transformar un problema complejo en una estructura jerárquica con un objetivo general (ejemplo, alcanzar la sostenibilidad), un conjunto de criterios que tributan a ese objetivo (ejemplo, las dimensiones de la sostenibilidad) y un número de atributos (ejemplo, los indicadores). El segundo paso requiere la comparación por pares de cada clúster pertinente al mismo nivel en la jerarquía. La comparación se ejecuta por expertos, quienes responden dos preguntas: primero ¿cuál de estos dos elementos es más importante?, y segundo ¿por cuánto? Una escala fundamental se emplea para realizar las comparaciones, que consisten en juicios verbales en los rangos desde la igualdad de importancia hasta el valor extremo de mayor/menor importancia, en la escala numérica de 1 a 9 (Saaty, 2008). Este método ha sido ampliamente empleado en la ponderación de indicadores para la construcción de IS (Li, Yu, Pei, Zhao, & Tian, 2017).

2.3. Agregación

Existen varios métodos de agregación empleados en la construcción de un IS (El Gibari et al., 2019; Gan et al., 2017). Entre los más populares se encuentran la suma ponderada y el producto ponderado.

El método de la suma ponderada (SP), es uno de los métodos más comúnmente usados para la construcción del IS (Esty et al., 2005; Gan et al., 2017). Este método se formula según la Ecuación (2), donde I_i es el IS del sistema S_i .

$$I_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Una suposición que se implica a partir del uso del método SP es que las variables ambientales son preferentemente independientes, lo cual se torna difícil de satisfacer. Otro problema con el método SP es que los pesos de las variables tendrán el significado

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

de proporción de compensación, lo que resulta inconsistente con su significado de coeficientes de importancia (Munda & Nardo, 2003).

El método del producto ponderado (PP), formulado mediante la Ecuación (3), es un método con el que el sistema con pobre rendimiento en algunos atributos recibe una mayor penalización (El Gibari et al., 2019).

$$I_i = \prod_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

Varios estudios han demostrado que el método PP posee mejores propiedades que el método SP para la construcción del IS (El Gibari et al., 2019; Zhou et al., 2006).

2.4. Marco ordenador temático del IDST

Vega Calcines (2014) propuso un marco ordenador temático del sistema de indicadores para construir el IDST. En la Figura 2 se muestra de forma resumida la estructura general del marco ordenador.

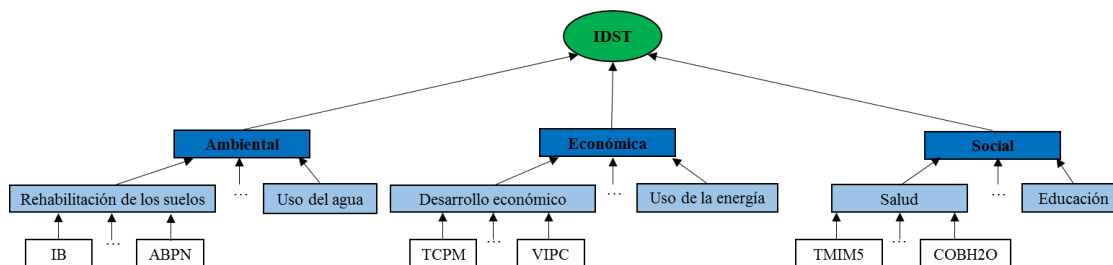


Figura 2. Estructura del marco ordenador temático para la construcción del IDST. Fuente: elaboración propia.

En el primer nivel, en color verde, se encuentra el IDST, como medida objetiva a alcanzar. En el segundo nivel, en color azul oscuro, se encuentran las tres dimensiones fundamentales del desarrollo sostenible (Achkar et al., 2005), denominadas la dimensión Ambiental, la dimensión Económica y la dimensión Social. En el tercer nivel, en color azul claro, se encuentran las áreas claves que conforman cada dimensión del desarrollo sostenible, cuyo objetivo fundamental es agrupar los indicadores de acuerdo a su temática de impacto para poder realizar análisis intermedios en el proceso de decisiones. En el cuarto nivel del marco ordenador temático, en color blanco, se encuentran los indicadores, agrupados en sus respectivas áreas claves.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



En resumen, el sistema de indicadores de Vega Calcines (2014) está compuesto por las tres dimensiones del desarrollo sostenible, diez áreas claves y treinta indicadores.

3. Resultados y discusión

Los datos de los treinta indicadores que comprenden el sistema de indicadores para la provincia de Villa Clara, se recopilaron a partir de los anuarios estadísticos de la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) en sus instancias provincial y nacional, y de informes o resúmenes anuales de la Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes, la Dirección Provincial del CITMA, la Empresa Provincial de Aprovechamiento Hidráulico y la empresa AZCUBA. El estudio se realizó con los datos de los indicadores en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2017; no se incluyeron los datos del año 2018 debido a que al cierre de ese año no se había publicado su respectivo anuario estadístico provincial.

Para normalizar los valores de los indicadores se empleó el procedimiento de normalización lineal expuesto en la Sección 2.1 a través de la Ecuación (1). Los valores de privación, valores deseados o intervalos de deseo para cada indicador fueron establecidos a partir de estudios previos y consulta con expertos en cada una de las dimensiones de la sostenibilidad (Vega Calcines, 2014). La ponderación de los indicadores y las áreas claves se obtuvieron a partir de la aplicación del método AHP a expertos de la temática ambiental y para las dimensiones se establecieron pesos iguales (Vega Calcines, 2014). El método de agregación que se empleó fue el método del producto ponderado (en la Sección 2.3 consúltese la Ecuación (3)), respaldado por la bibliografía consultada con respecto a sus mejores propiedades comparado con otros métodos de agregación popularmente usados en la construcción de índices de sostenibilidad.

Para establecer una relación entre el valor numérico del IDST y una evaluación cualitativa del desarrollo sostenible territorial, se propone utilizar la escala de la Tabla 1 tomando como base la que se aplica en la metodología presentada por Sepúlveda (2008) y adaptada a la construcción del IDST por Vega Calcines (2014).

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Tabla 1. Escala de evaluación cualitativa del desarrollo sostenible a partir del IDST. Fuente: Vega Calcines (2014).

Rango		Nivel de evaluación
Min.	Max.	
0.80	1.00	Situación óptima del sistema
0.60	0.79	Situación estable del sistema
0.40	0.59	Situación inestable del sistema
0.20	0.39	Situación crítica del sistema
0.00	0.19	Alta probabilidad de colapso del sistema

En la Figura 3 se muestra la línea de progreso de los IDST calculados. De forma general, la evaluación cualitativa del período es de “situación estable del sistema”, atendiendo a la escala de la Tabla 1.

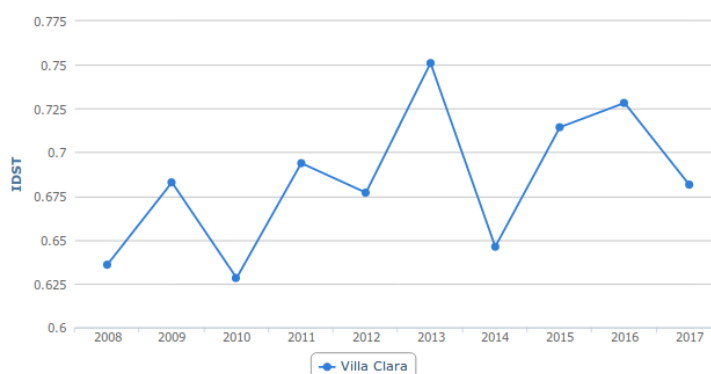


Figura 3. Índice de desarrollo sostenible territorial de la provincia Villa Clara en el periodo 2008-2017. Fuente: elaboración propia.

Los años 2013 (0.75) y 2016 (0.72) alcanzaron los mayores valores de desarrollo sostenible, siendo los años 2010 (0.62) y 2008 (0.63) los de menor desempeño. En el gráfico se pueden apreciar altibajos.

Una de las potencialidades del marco ordenador temático del sistema de indicadores es poder realizar análisis en los niveles intermedios de la jerarquía. Para ello, durante el cómputo de los IDST, se obtuvieron los índices intermedios de las dimensiones de la sostenibilidad y las áreas claves. En la Tabla 2 se presentan los índices para las dimensiones del desarrollo sostenible.

La dimensión Ambiental se mantuvo estable hasta el 2013, alternando entre la estabilidad y la inestabilidad en los restantes años, alcanzando sus valores mínimos en los años 2014 y 2017; la media de su índice es de 0.61 (evaluación de estable).

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

Tabla 2. Índices de las dimensiones del desarrollo sostenible. Datos de Villa Clara en el periodo 2008-2017. Fuente: elaboración propia.

Dimensión	Año										Índice general†
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Ambiental	0.62	0.62	0.62	0.63	0.66	0.74	0.48	0.62	0.59	0.51	0.61**
Económica	0.46	0.56	0.44	0.59	0.57	0.66	0.67	0.72	0.74	0.72	0.62**
Social	0.87	0.89	0.88	0.88	0.81	0.85	0.82	0.81	0.87	0.85	0.86*

* Situación óptima del sistema
** Situación estable del sistema
† Media de los índices de la dimensión en el periodo

La dimensión Económica alcanzó una evaluación de estable a partir del año 2013, siendo inestable en los años anteriores; la media de su índice es de 0.62 (evaluación de estable). La dimensión Social tuvo un comportamiento óptimo, con una media en su índice de 0.86. En la Tabla 3 se puede apreciar de forma detallada el comportamiento de las áreas claves.

Tabla 3. Índices de desarrollo sostenible de las áreas claves. Datos de la provincia de Villa Clara en el periodo 2008-2017. Fuente: elaboración propia.

Dimensión	Área Clave	Año										Índice general†
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Ambiental	Protección y rehabilitación de los suelos	0.91	0.92	0.93	0.93	0.94	0.94	0.95	0.95	0.80	0.51	0.88*
	Pérdida de la diversidad biológica	0.47	0.47	0.47	0.47	0.52	0.74	0.23**	0.46	0.47	0.47	0.48
	Gestión de recursos hídricos	0.55	0.54	0.54	0.57	0.58	0.58	0.50	0.54	0.54	0.54	0.55
Económica	Desarrollo económico	0.53	0.58	0.23**	0.63	0.54	0.69	0.61	0.72	0.80	0.82	0.62
	Uso de la energía	0.49	0.83	0.82	0.83	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.87*
	Transporte Generación de desechos	0.37**	0.45	0.43	0.35**	0.45	0.55	0.64	0.65	0.65	0.65	0.52
Social	Equidad	0.88	0.96	0.87	0.76	0.69	0.74	0.67	0.80	0.88	0.93	0.82*
	Salud	0.84	0.84	0.85	0.92	0.81	0.85	0.87	0.85	0.91	0.82	0.86*
	Educación	0.94	0.94	0.95	0.96	0.96	0.96	0.86	0.73	0.81	0.82	0.89*

* Situación óptima del sistema
** Situación crítica del sistema
† Media de los índices del área clave en el periodo

El área clave “Protección y rehabilitación de los suelos” de la dimensión Ambiental obtuvo evaluación óptima de sostenibilidad durante casi la totalidad el período, siendo

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

solamente inestable (0.51) en el año 2017 producto del bajo cumplimiento de los indicadores relacionados a los planes nacionales de mejora y conservación de suelos, cuencas hidrográficas y Plan Turquino, cuyos valores normalizados se pueden constatar en la Figura 4.

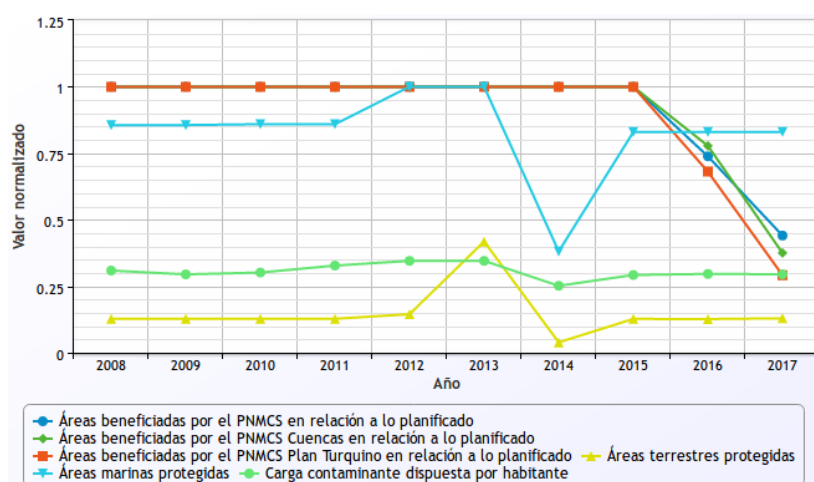


Figura 4. Valores normalizados de una selección de indicadores de la dimensión Ambiental. Datos de la provincia de Villa Clara en el periodo 2008-2017. Nótese el descenso de los valores de los indicadores asociados al Plan Nacional de Mejora y Conservación de Suelos (PNMCS) en los años 2016 y 2017. Fuente: elaboración propia.

El área clave “Pérdida de la diversidad biológica” obtiene evaluaciones de inestable en todo el período, excepto evaluación de estable en 2013 (0.74), con una evaluación general de inestable (0.48); su bajo rendimiento es consecuencia del bajo porcentaje de áreas terrestres protegidas (ONEI VC, 2017) con valores normalizados inferiores a 0.25, como se puede apreciar en la Figura 4. La “Gestión de recursos hídricos” obtiene evaluaciones de inestable en todo el periodo para una media de 0.55, fundamentado en el pobre rendimiento del indicador “Carga contaminante dispuesta por habitante” con valores normalizados alrededor de los 0.30 (obsérvese la Figura 4).

El área clave “Desarrollo económico” de la dimensión Económica mostró un paulatino ascenso de su evaluación en el tiempo, excepto la evaluación crítica (0.23) obtenida en 2010 debido al casi nulo porcentaje registrado para el indicador “Inversiones en ciencia y técnica” (ONEI VC, 2014), como se puede apreciar en sus valores normalizados de la Figura 5. El área clave “Uso de la energía” se comportó óptimamente (0.87), alcanzando valores ideales de desempeño en los años 2013 al 2016, fundamentado en los altos

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

rendimientos alcanzados en materia de intensidad energética, la cantidad de energía sustituida por fuentes alterativas y el alto consumo de biomasa en relación a la producida. El “Transporte” mostró inestabilidad en el primer quinquenio, y una recuperación y evaluación de estable en el resto de la década. Se deben tener en cuenta las evaluaciones de crítico en los años 2008 (0.37) y 2011 (0.35), fundamentado en los bajos índices de pasajeros transportados en transporte público y el descenso notable en el tráfico de carga (ONEI VC, 2014).

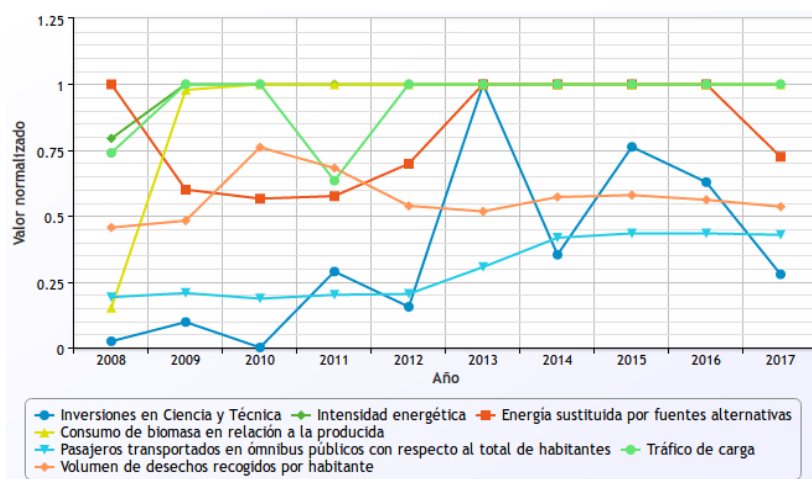


Figura 5. Valores normalizados de una selección de indicadores de la dimensión Económica. Datos de la provincia de Villa Clara en el periodo 2008-2017. Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la “Generación de desechos” obtiene evaluación de inestable durante la mayor parte del período (media de 0.56), producto a los bajos valores del indicador “Volumen de desechos recogidos por habitante” (ONEI VC, 2014, 2017). Los inestables desempeños de la mayoría de las áreas claves que conforman la dimensión Económica incidieron en su inestabilidad en el primer quinquenio del período analizado.

Las áreas claves “Equidad” (0.82), “Salud” (0.86) y “Educación” (0.89) de la dimensión Social obtienen una evaluación promedio de óptimo desempeño. Estas áreas claves reciben evaluaciones de óptimo en casi la totalidad del período. Se exceptúan de la evaluación de óptimo los cuatro años evaluados de estable en “Equidad”, teniendo en cuenta que entre los años 2011 y 2014 hubo incremento en la tasa de desocupación (bajos valores normalizados), y un año evaluado de estable en “Educación”, principalmente por el descenso del porciento de personas en edad laboral con nivel educacional medio-

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



superior o superior en el año 2015, como se puede apreciar en la Tabla 4 (ONEI VC, 2017).

Tabla 4. Valores normalizados de los indicadores “Tasa de desocupación” y “Personas en edad laboral con nivel educacional medio-superior o superior”, de la dimensión Social. Fuente: elaboración propia.

Indicador	Año									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tasa de desocupación	0,92	0,92	0,75	0,48*	0,35*	0,50*	0,52*	0,71	0,80	1,00
PEL†	0,91	0,90	0,94	0,95	0,94	0,94	0,76	0,55*	0,67	0,68

* Valores normalizados señalados como de bajo rendimiento del indicador
† Personas en edad laboral con nivel educacional medio-superior o superior

Los resultados muestran desbalance en el tratamiento integral que debe conllevar el desarrollo sostenible, debido a la diferencia que se aprecia en las evaluaciones de las tres dimensiones de la sostenibilidad. En materia ambiental se debe prestar atención al bajo porcentaje de áreas terrestres protegidas en el territorio villaclareño y fomentar estudios rigurosos de la carga contaminante dispuesta por los residuales líquidos tanto de origen orgánico como biodegradables.

Se percibe crecimiento económico en la provincia, pero se deben elevar el porcentaje de inversiones en Ciencia y Técnica, la cantidad de personas transportadas en ómnibus públicos de pasaje y el volumen de desechos que sean recogidos. La dimensión Social es la de mayor aporte al IDST; los resultados alcanzados en materia de asistencia social, salud y educación se sostienen en los pilares del sistema social cubano y en la atención que reciben estos sectores priorizados.

4. Conclusiones

La aplicación del IDST permitió analizar de forma resumida un conjunto de indicadores con incidencia directa en el desarrollo sostenible de la provincia Villa Clara, que solamente se evaluó en un estudio anterior para un quinquenio. Los resultados obtenidos en el presente trabajo establecen que la provincia Villa Clara mantuvo en la década de 2008 a 2017 un desarrollo sostenible estable, que se puede traducir en equilibrio entre las actividades humanas de desarrollo y el impacto de estas en el medio ambiente. La dimensión Social es la mayor aporte al IDST producto de un comportamiento óptimo en

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



la totalidad del periodo, resultados acordes con las políticas nacionales en materia de salud, educación y equidad. En el contexto de la dimensión Ambiental se requiere no descuidar los planes de recuperación y mantenimiento de suelos y cuencas hidrográficas, analizar el bajo porcentaje de áreas terrestres protegidas que influye en la pérdida de la diversidad biológica y realizar acciones en pos de disminuir la carga contaminante dispuesta por los residuales líquidos. Económicamente la provincia obtuvo mejor evaluación a partir del año 2013, pero se deben elevar la calidad de los servicios de transporte público de pasajeros y la recogida de desechos sólidos generados por habitantes.

El IDST constituye un instrumento para caracterizar los niveles de sostenibilidad que se van alcanzando en los diferentes territorios cubanos. Permite el análisis de las tendencias del desarrollo sostenible territorial de forma más objetiva y posibilita la comparabilidad de los resultados que se obtengan. La determinación de los índices a nivel de áreas claves y dimensiones apoya el análisis general sobre la base de fundamentar el índice de sostenibilidad calculado. Se deberá tener en cuenta como una herramienta de complemento al análisis de los planes territoriales de desarrollo, lo que permitiría establecer los objetivos y metas de forma más fundamentada para períodos posteriores.

5. Referencias bibliográficas

- El Gibari, S., Gómez, T., & Ruiz, F. (2019). Building composite indicators using multicriteria methods: a review. *Journal of Business Economics*, 89(1), 1–24.
- Esty, D. C., Levy, M., Srebotnjak, T., & De Sherbinin, A. (2005). Environmental sustainability index: Benchmarking national environmental stewardship. *New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy*, 47–60.
- Gan, X., Fernandez, I. C., Guo, J., Wilson, M., Zhao, Y., Zhou, B., & Wu, J. (2017). When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators. *Ecological Indicators*, 81, 491–502.
- Li, W., Yu, S., Pei, H., Zhao, C., & Tian, B. (2017). A hybrid approach based on fuzzy AHP and 2-tuple fuzzy linguistic method for evaluation in-flight service quality. *Journal of Air Transport Management*, 60, 49–64.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



- Medel González, F. (2012). *Procedimiento para la evaluación del desempeño ambiental. Aplicación en centrales eléctricas de la UEB de generación distribuida de Villa Clara* (Tesis de Maestría). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
- Méndez Delgado, E., & Lloret Feijóo, M. D. C. (2012). Índice de Desarrollo Humano Territorial.
- Munda, G., & Nardo, M. (2003). On the methodological foundations of composite indicators used for ranking countries. *Ispira, Italy: Joint Research Centre of the European Communities*, 1–19.
- ONEI VC. (2014). Anuario Estadístico de Villa Clara 2013.
- ONEI VC. (2017). Anuario Estadístico de Villa Clara 2016.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83–98.
- Sepúlveda, S. (2008). *Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios: biograma 2008*. Ica.
- Vega Calcines, A. (2014). *Procedimiento para la evaluación del desarrollo sostenible territorial. Aplicación en la provincia de Villa Clara*. (Tesis de Maestría). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill.
- Zhou, P., Ang, B., & Poh, K. (2006). Comparing aggregating methods for constructing the composite environmental index: An objective measure. *Ecological Economics*, 59(3), 305–311.