

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.
ISSN en línea 23005-2599, abril-junio 2024,
Volumen 4, Número 2.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2>

**APLICACIÓN DEL MODELO 2C EN EL
DESARROLLO SUSTENTABLE PARA
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN UNA
UNIVERSIDAD PÚBLICA ECUATORIANA**

***APPLICATION OF THE 2C MODEL IN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT FOR ENGINEERING STUDENTS IN AN
ECUADORIAN PUBLIC UNIVERSITY***

Dr. Químico Industrial, Fredis Franco Pesantez
Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Ing. Civil, Edison Roberto Gadvay Yambay
Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Ing. Qco., Wilson Patricio León Cueva
Universidad Técnica de Machala – Ecuador

Ing. Alim. Michelle Estefania Cuenca Torres
Unidad Educativa Particular Avenir-Tía Patty - Ecuador



E. COUTURE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinar



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2.227>

Aplicación Del Modelo 2c En El Desarrollo Sustentable Para Estudiantes De Ingeniería En Una Universidad Pública Ecuatoriana

Dr. Químico Industrial, Fredis Franco-Pesantez

fpesantez@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5700-1344>

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Ing. Civil, Edison Roberto Gadway Yambay

egadvay@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4169-8279>

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Ing. Qco., Wilson Patricio León Cueva

wleon@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5474-430X>

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Ing. Alim. Michelle Estefania Cuenca Torres

michellecuenca@tiapatty.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9556-6044>

Unidad Educativa Particular Avenir-Tía Patty - Ecuador

RESUMEN

En esta investigación se establecen estrategias de sustentabilidad, con el fin de inducir pautas que permitan lograr un modelo 2C (comprometido y competitivo), considerando como punto de partida la reflexión sobre la importancia del grado de madurez de una estrategia sustentable, siendo un factor positivo en el desarrollo para la educación en carreras ingenieriles. Este estudio tiene como objetivo aplicar el Modelo 2C en el desarrollo sustentable para estudiantes de ingeniería en una universidad pública ecuatoriana. Con una muestra de 464 estudiantes que cursaban el segundo al décimo semestre, el cuestionario contenía preguntas sobre concepto de sustentabilidad, estilo de vida, vida familiar, estudiantil, leyes-reformas, adaptación y aceptación que se procedió al análisis con el programa R-Studio. Se concluye que la carrera Ingeniería Química tiene el porcentaje mayor en estudiantes encuestados 25.9%, relación de la ecología con la sustentabilidad es 89.88%, la reglamentación de sustentabilidad desconocen el 56%, aplicación al modelo 2C están interesados en aprender 76.2 % y participar 62.4% en proyectos sustentables, no ha asistido 89.1% y necesita hacer capacitaciones de sustentabilidad 79.2%, su índice de sustentabilidad ambiental es 1.45 representa un nivel muy bajo en la escala establecida implica una mayor concientización y humanización en el nivel superior.

Palabras clave: sustentabilidad, modelo 2c, algoritmos, estrategias, indicadores

APPLICATION OF THE 2C MODEL IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR ENGINEERING STUDENTS IN AN ECUADORIAN PUBLIC UNIVERSITY

ABSTRACT

This research establishes sustainability strategies aimed at inducing patterns that allow achieving a 2C model (committed and competitive), considering as a starting point the reflection on the importance of the maturity level of a sustainable strategy, being a positive factor in the development of education in engineering careers. The objective of this study is to apply the 2C Model in sustainable development for engineering students at a public university in Ecuador. With a sample of 464 students ranging from the second to the tenth semester, the questionnaire contained questions about sustainability concepts, lifestyle, family life, student life, law forms, adaptation, and acceptance, which were analyzed using the R-Studio program. It is concluded that the Chemical Engineering career has the highest percentage of students surveyed 25.9%, the relationship between ecology and sustainability is 89.88%, the sustainability regulations are unknown 56%, application to the 2C model are interested in learning 76.2% and participating 62.4 % in sustainable projects, have not attended 89.1% and need to do sustainability training 79.2%, their environmental sustainability index is 1.45 represents a very low level on the established scale implies greater awareness and humanization at the education level.

Keywords: Sustainability; Model 2C; Algorithms; Strategies, Indicators.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, se puede encontrar la palabra sustentabilidad en el entorno, sin embargo, su significado no es comprendido del todo. El experto en sustentabilidad, (Kisson, 2013), traduce este concepto de forma muy sencilla. Se refiere a ella como la capacidad de hacer que el mundo funcione para todos, como un concepto abstracto, una forma de pensar, de analizar y de entender siempre presente en el entorno, por lo que la llama sustentabilidad invisible. Y establece a la sustentabilidad como un sistema que cuenta con cuatro dimensiones: naturaleza, sociedad, economía y bienestar.

La aceptación del concepto de desarrollo sustentable comenzó a finales de la década de 1980, después que apareciera el reporte de Nuestro Futuro Común, también conocido como el Informe Brundtland. Este reporte fue el resultado de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU (Organización de las Naciones Unidas). En dicho documento se hace referencia a la capacidad que el sistema humano ha desarrollado para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones sin comprometer los recursos ni las oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras. (ONU, 1990)

La articulación causa-efecto es necesario que los indicadores de desarrollo sustentable reflejen las relaciones causa-efecto entre los tres subsistemas: ecológico, económico y social. Estos indicadores de desarrollo evalúan fundamentalmente las articulaciones entre los subsistemas social y económico, estableciendo relaciones entre nivel de educación y ocupación laboral, tasas de interés y empleo, acceso al consumo de agua potable y morbilidad, etc. (García & Menegaz, 2013)

Las crisis por las que atraviesa el planeta como la contaminación y el deterioro general de la Tierra obligan a un replanteamiento del modelo de desarrollo actual. Si a esto se le agrega el crecimiento demográfico, de consumo y de urbanización en las siguientes décadas, los recursos naturales del planeta no serán suficientes para satisfacer las necesidades futuras de la población mundial. (Mendoza, 2016)

El desarrollo de indicadores de desarrollo sostenible es un tema emergente y de gran actualidad en el ámbito internacional. Se presentan algunas consideraciones teóricas sobre estos indicadores, que

pueden usarse de referencia para construir indicadores específicos de las actividades universitarias, y así contribuir con una visión general del estado de su arte, que, a su vez, permita crear habilidades para la selección y aplicación de las mejores variantes de medición en los centros de educación superior. (Ruiz, García, & Lima, 2014)

En base a praxis educativas universitarias, orientaciones metodológicas sustentables, que despierten en los estudiantes, el uso racional de los recursos naturales, así como también su interés y participación activa y convencida, en la reutilización de materiales del entorno, en la construcción de modelos anatómicos y juegos didácticos como estrategia innovadora, desde área de ciencias exactas, promoviendo al mismo tiempo, espacios sociocognitivos dinamizadores. (Calderón, Santana, Santana, & Mijica, 2016)

Además, deben generar excelentes momentos de trabajo colaborativo, sino que despierten en los participantes, sentido de pertenencia con el mundo que los rodea; transformándose así, en individuos motivadores, sostenibles y conscientes de su accionar pedagógico y socioambiental. La ruta metódica, se dinamiza en una secuencia en espiral, propia de la investigación acción participante, desarrollada en etapas, fases, momentos y actividades innovadoras. (Calderon, Santana, Santana, & Mijica, 2016)

La responsabilidad social de las instituciones educativas en todos los niveles de educación, del diseño de programas, del papel decisivo y las formas de vinculación con el entorno social, de la transversalidad de los contenidos vinculados con el Desarrollo Sostenible, de los métodos, escenarios y recursos de educación, así como en el énfasis en la educación de competencias integradoras de conocimientos, destrezas, valores y sentimientos hacia la sostenibilidad, la creatividad y el pensamiento crítico e innovador en la identificación y solución de los problemas del entorno bajo el prisma de la acción humana. (Núñez, 2019)

El desarrollo sostenible es, hoy por hoy, uno de los principios rectores fundamentales dentro de la educación en general, y se constituye en tarea y desafío para la educación superior en particular. La educación superior para el desarrollo sostenible (ESDS) tiene la función de transmitir y desarrollar

conocimientos, competencias, valores y actitudes que empoderen y motiven a los estudiantes a contribuir activamente con el desarrollo sostenible. (Ordóñez, 2019)

Las instituciones de educación superior (IES) tienen un papel fundamental en la transformación de las sociedades encaminadas a un futuro más sostenible. A través de la creación y difusión de conocimientos, la investigación, la educación y la divulgación, las instituciones de educación superior lideran el camino hacia el desarrollo sostenible. (Berchin, Dutra, & Osório, 2021)

La educación superior tiene la responsabilidad no solo de ayudar a comprender el mundo en que se vive sino de formar el mundo en el que se desea vivir (Žalėnienė & Pereira, 2021). Por este motivo, es que en la academia se deben debatir, así como clarificar los valores y el entendimiento de que las instituciones son vehículos para alcanzar dicho objetivo.

Según estudios realizados se determinó que existen por lo menos tres áreas principales sobre la sostenibilidad ambiental en las universidades: educación ambiental, integración de la sostenibilidad ambiental y protección ambiental. (Miranda, Sánchez, & Vilorio, 2021)

La sustentabilidad y prácticas innovadora se manifiesta como el resultado de varios procesos de investigación realizados en IES cuyos ejes de sistematización confluyen en reflexiones en torno a la calidad de la educación, la inclusión social en el sistema escolar, el mejoramiento continuo en procesos didácticos; y a la vez, se pregunta por diversos escenarios de la realidad como la postpandemia, la virtualidad, la conciencia medioambiental, los procesos del ejercicio de la ciudadanía y el desarrollo del pensamiento STEM. (Daza, Luque, & Padilla, 2022)

Tiene como fundamento integrar la sostenibilidad y las competencias transversales en los estudios universitarios. Partiendo de la noción de sostenibilidad incluida en la Agenda 2030, y con la visión de las coreografías didácticas, se muestra cómo articular la inclusión de ambos conceptos en una titulación mediante la utilización de metodologías activas. (Goyoaga, Barrenetxea, Barandiaran, & González, 2023)

La sustentabilidad llama a una transformación profunda de la universidad, tiene como propósito examinar cómo ha sido la adopción de la sustentabilidad en las universidades e identificar sus avances

y desafíos, por medio de las dimensiones como la sustentabilidad en la universidad: universidad integral, universidad integrada y universidad integradora. Las instituciones educativas son esenciales como fuerzas de cambio activas que afectan el bienestar humano y natural.

METODOLOGÍA

Esta investigación se efectuó en un estudio de enfoque mixto, siendo exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo, predictivo. Se aplicó el diseño observacional; siendo de forma longitudinal. La población objetivo estuvo conformada por estudiantes universitarios de las diversas carreras de ingenierías que cursaban desde el segundo al décimo semestre.

La recolección de datos se obtuvo mediante el desarrollo de una encuesta personal mediante la muestra de 464 individuos pertenecientes a una universidad pública ecuatoriana. Dentro de la indagación se consideró manteniendo el anonimato de los estudiantes encuestados los mismos que se encontraban informados del estudio y participaron voluntariamente para asegurar el modelo sin sesgo. La encuesta empleada fue validada por expertos en el área enfocada al medio ambiente y sustentable lo cual tenía preguntas relacionadas a concepto de sustentabilidad, estilo de vida, vida familiar, estudiantil, leyes-reformas, adaptación y aceptación, dichas variables fueron evaluadas de forma cualitativa, además, se procedió al análisis de los datos obtenidos con el programa R-Studio.

Índice De Sustentabilidad Ambiental

Se utiliza la metodología de (Céspedes, 2001), fue modificada en parte con la interrelación entre economía y medio ambiente. Es configurado a partir de la información de distintas disciplinas ambientales, que pueden conjugarse con datos sociales, institucionales y económicos para construir un marco interpretativo sobre el desarrollo sustentable.

Basa su metodología en la evaluación de un conjunto de variables ambientales, socioeconómicas e institucionales, como primer término. En segundo lugar, utiliza el esquema presión – estado – respuesta (PSR, por sus siglas en inglés) utilizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a principios de la década de los años noventa, con el fin de construir indicadores que permitieran evaluar el desempeño ambiental de las economías. Una tercera referencia

que utiliza, la tomó del Environmental Sustainability Index, desarrollado recientemente por el World Economic Forum (Foro Económico Mundial) y las universidades de Yale y Columbia. Éste se construye a partir de cuatro componentes: Sistemas ambientales, Tensiones ambientales, Vulnerabilidad humana, Capacidad Social e institucional

El índice se construye con un propósito explícitamente comparativo, agrupando variables en indicadores sobre calidad ambiental, sistemas territoriales y biodiversidad, presiones demográficas, emisiones y descargas de contaminantes, salud ambiental, nutrición, ciencia y tecnología, regulación y gestión, respuestas del sector privado, información, ecoeficiencia, distorsiones económicas y compromisos internacionales. Estos indicadores se integran en los componentes señalados, dando origen a un índice total. Con estos resultados se establecen correlaciones entre las variables más significativas y el índice.

Algoritmo De La Metodología Del Índice De Sustentabilidad Ambiental

I. Componentes. Conjugando el esquema PSR de la OCDE y la estructura del Environmental Sustainability Index se definen tres componentes:

- 1.1. Presiones sobre el capital ecológico (sistemas ambientales estratégicos).
- 1.2. Estado del capital ecológico (sistemas ambientales estratégicos).
- 1.3. Respuestas y vulnerabilidad.

II. Indicadores. Cada uno de estos componentes se desagrega en un determinado número de indicadores, en el que le antecede el número del componente, por ejemplo:

- 2.1. Para el componente 1: Indicador 11. Presiones demográficas.
- 2.2. Para el componente 2: Indicador 21. Biodiversidad y recursos naturales.
- 2.3. Para el componente 3: Indicador 31. Sustitución y complemento de capital ecológico (infraestructura ambiental).

III. Variables. Se seleccionan variables, de acuerdo a los siguientes criterios:

- 3.1 Capacidad explicativa o de ofrecer contenido a indicadores y componentes.
- 3.2 Congruencia con los fundamentos conceptuales.

3.3 Fundamentación científica, teórica o de sentido común.

3.4 Alcance estadístico adecuado a escala de entidades federativas.

3.5 Calidad mínima aceptable de las fuentes de información y bases de datos.

3.6 Disponibilidad o accesibilidad razonables.

IV. Manejo estadístico.

4.1 Se construye una base de datos con todas las variables aplicándose en su caso algún parámetro de relativización o los criterios cero o no relevante.

4.2 Para eliminar el problema de la dispersión excesiva de los datos, éstos se transforman a logaritmo base 10.

4.3 Se estandarizan los datos de manera similar a la empleada por el PNUD con el objeto de hacerlos comparables. Esta manipulación ayuda a invertir la jerarquía de datos para que siempre los valores más altos correspondan a un mayor nivel de sustentabilidad.

4.4 A partir de los datos estandarizados se genera una calificación normalizada (área bajo la curva normal) con el fin de presentar los resultados fácilmente comprensibles y comparables.

4.5 Se promedian las calificaciones normalizadas (C_{ij}) de las variables incluidas (m) en cada indicador (j), expresada en la Ecuación 1.

$$\text{Indicador}_j = \frac{m_j * C_{ij}}{\sum m_j} \quad (\text{Ec. 1})$$

4.6 Se promedian las calificaciones normalizadas de todas las variables (n) para obtener el índice de sustentabilidad por Entidad Federativa, expresada en la Ecuación 1.

$$\text{ISA} = \frac{n * C_i}{\sum n} \quad (\text{Ec. 2})$$

Las calificaciones de todas las variables, indicadores, componentes y el propio Índice de Sustentabilidad se transfieren a un sistema de información geográfica (SIG) Mapinfo para obtener un juego de mapas correspondiente a partir de un gradiente cromático definido por umbrales de calificación. • Se construyen gráficas radiales por indicador para cada entidad federativa, así como una regla cromática de variables con la finalidad de ofrecer su perfil comparado de sustentabilidad ambiental. (Molina & López, 2014)

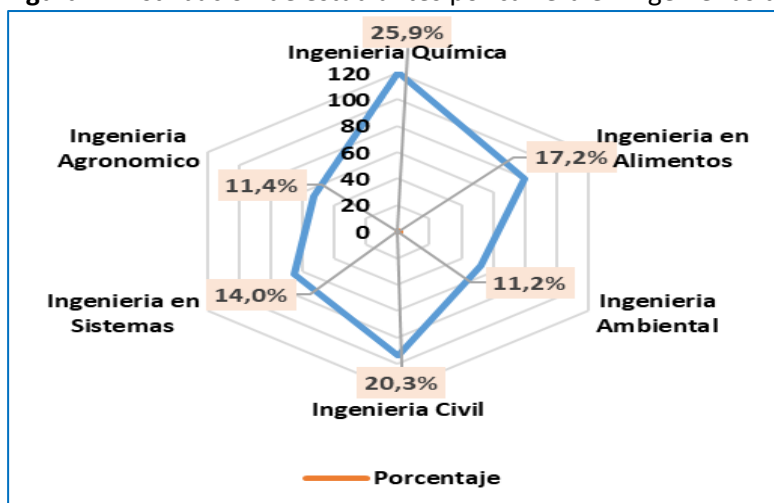
El valor de los indicadores ambientales y el índice general de sostenibilidad ambiental se emplearon herramientas metodológicas de análisis multicriterio. Los datos se ordenaron en una escala de valor de 1 a 5: 1 es el valor de menor sostenibilidad y 5 el valor ideal de sostenibilidad. El índice de sustentabilidad ambiental con 1.45 representa un nivel muy bajo en la escala establecida en el estudio de sustentabilidad, al hallarse por debajo del umbral mínimo aceptable de sostenibilidad. (Bravo, Zorogastúa, & Pinedo, 2020)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la actual investigación participaron 464 estudiantes universitarios del segundo hasta al décimo semestre de las carreras de ingeniería en una universidad pública ecuatoriana. Las variables fueron: sustentabilidad, estilo de vida, vida familiar, estudiantil, leyes-reformas, adaptación y aceptación.

Carreras de ingenierías de una universidad pública ecuatoriana.

Figura 1. Distribución de estudiantes por carrera en ingenierías de una universidad

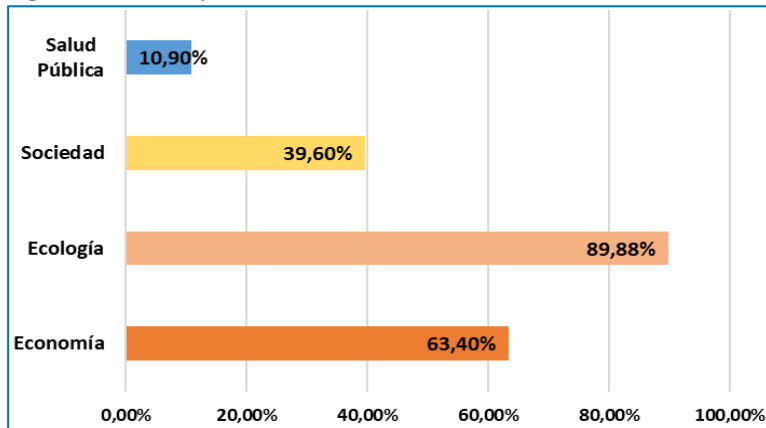


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se muestra la distribución de estudiantes que fueron encuestados en las carreras de ingeniería de la universidad ecuatoriana, se puede observar que existen en mayor a menor número que la carrera de Ingeniería Química con 25.9 %, ingeniería Civil con 20.3% e Ingeniería en Alimentos con 17.2%.

Áreas que se relacionan con la sustentabilidad emitidas estudiantes de las carreras en ingenierías de una universidad.

Figura 2. Áreas que se relacionan con la sustentabilidad

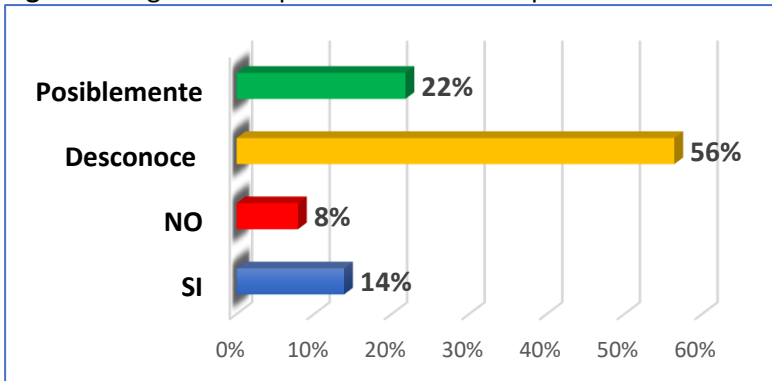


Fuente: Elaboración propia

En la figura N.2 los estudiantes relacionan el área de la Ecología con la sustentabilidad en 89.88%, seguida del área Economía con el 63.40% seguida con el área de la sociedad en un 39.60%, lo que nos demuestra como estudiante de ingeniería relacionan el termino sustentabilidad con la ecología, enfocado al medio.

Reglamentos que permitan el desarrollo de políticas en beneficio de la sustentabilidad universitaria.

Figura 3. Reglamentos para el desarrollo de políticas en beneficio de la sustentabilidad universitaria

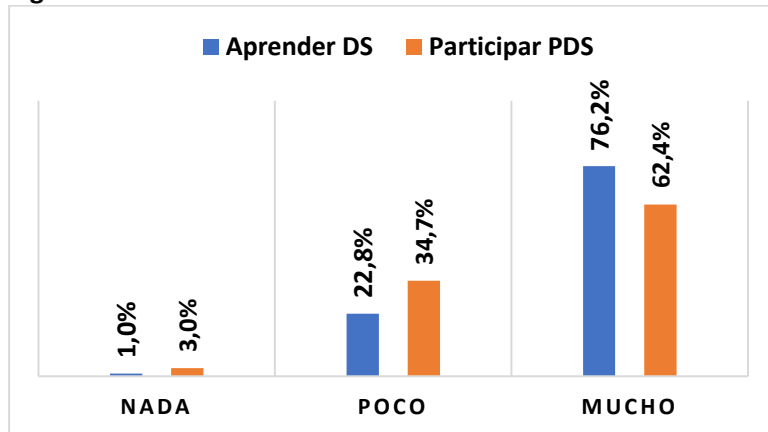


Fuente: Elaboración propia

En la figura N.3 se puede observar que a los estudiantes encuestados en relación a la reglamentación de sustentabilidad a nivel de universidad manifiestan que el 56% que desconocen, el 22% posiblemente y el 8% no conocen, siendo aproximadamente el 86% tienen dificultad en acceder a este tipo de información.

Relación del Modelo 2C (comprometido y competitivo) en el desarrollo sustentable universitario.

Figura 4. Relación del Modelo 2C en el desarrollo sustentable universitario

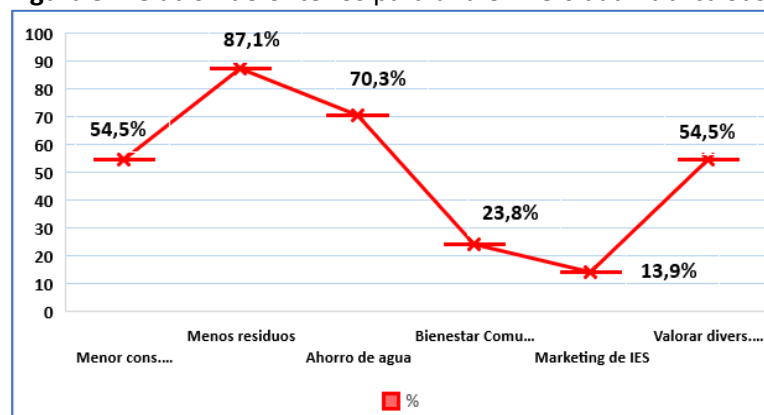


Fuente: Elaboración propia

En la figura N.4 se puede observar que a los estudiantes encuestados en relación al modelo 2C están interesados a aprender con el 76.2 % y participar en 62.4% en proyectos sustentables expuestos a nivel de carrera o facultad donde se educan.

Relación de Criterios Emitidas por Estudiantes de Ingeniería para Universidad Publica Sustentable.

Figura 5. Relación de Criterios para una Universidad Publica Sustentable



Fuente: Elaboración propia

En la figura N.5 se puede observar que, a los estudiantes encuestados en relación a los 6 criterios emitidos en la encuesta, manifiestan que el 87.1% realizan una buena recolección de basura, de igual forma plantean un ahorro de agua del 70.3%, así mismo, consideran que un 54,5 % esta vinculado con el ahorro de energía y la valoración de la diversidad del entorno universitario.

Tabla 1: Analogía de Universidad Sustentable, Separación de sólidos a nivel de Universidad y Hogar emitidos por estudiantes de una universidad pública

	%	% SEP.	% SEP.
	UNIVERSIDAD	SOLIDOS	SOLIDOS
	SUSTENTABLE	UNIVERSIDAD	HOGAR
SI	18,8	36,6	29,7
NO	26,7	33,7	45,5
POSIBLEMENTE	54,5	29,7	24,8
TOTAL	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.1 los estudiantes manifiestan que posiblemente la universidad es sustentable con 54%, así mismo se puede observar que los estudiantes que el 45.5% no realizan la separación de los desechos sólidos en el hogar, pero a nivel de universidad si lo realizan con el 36.6%, lo cual demuestra que existe una mayor concientización y humanización en el nivel superior.

Tabla 2: Relación de cursos, capacitaciones y áreas verdes sobre sustentabilidad expuestos por estudiantes de una universidad pública.

	% CURSO	% CAPACITACIÓN	% ÁREAS VERDES
SI	10.9	79.2	92.1
NO	89.1	21.8	7.9
TOTAL	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.2 podemos apreciar en base a las respuestas de los estudiantes, disertaron que el 89.1% no ha asistido a cursos de sustentabilidad de cualquier entorno, así mismo comentaron que el 79.2 % necesita hacer capacitaciones relacionadas con la sustentabilidad y finalmente el 92.1 % manifestó que si es necesario las áreas verdes para el desarrollo de un proyecto de sustentabilidad.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos demuestran que los estudiantes no conocen la reglamentación en relación al entorno universitario sustentable, lo cual amerita tener mas inducción y conciencia estudiantil universitario enfocado al reciclaje de los sólidos a nivel de hogar y universidad.

La aplicación del Modelo 2C en los estudiantes, se pudo determinar que hace falta conocer los indicadores e índices de sustentabilidad, por lo tanto, sugieren que se realicen cursos y capacitaciones sobre este dominio siendo necesario para su instrucción como estudiante y del entorno ambiental para poder participar en proyectos de sustentabilidad.

En base a lo expuesto por (Bravo, Zorogastúa, & Pinedo, 2020) el valor de los indicadores ambientales y el índice general de sostenibilidad ambiental se emplearon herramientas metodológicas de análisis multicriterio. Los datos se ordenaron en una escala de valor de 1 a 5: 1 es el valor de menor sostenibilidad y 5 el valor ideal de sostenibilidad. El índice de sustentabilidad ambiental con 1.45 representa un nivel muy bajo en la escala establecida en el estudio de sustentabilidad, al hallarse por debajo del umbral mínimo aceptable de sostenibilidad, en comparación con los datos de esta investigación en base al índice de sustentabilidad ambiental con 1,45 representa un nivel muy bajo en la escala establecida en el estudio de sustentabilidad, al hallarse por debajo del umbral mínimo aceptable de sostenibilidad, por lo tanto es necesario fomentar e inducir sobre los principios, reglamentos, metodologías e interrelaciones entre la comunidad universitaria y el entorno ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Berchin, I., Dutra, A., & Osório, J. (2021). ¿Cómo promueven las instituciones de educación superior el desarrollo sostenible? Una revisión de la literatura. *Sustainable Development*, 1204.

Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sd.2219>

Bravo, F., Zorogastúa, P., & Pinedo, R. (2020). Environmental sustainability index of yellow corn production units in agricultural systems in the Pativilca valley, Lima, Peru. *Idesia*. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292020000400117>

- Calderon, X., Santana, Y., Santana, I., & Mijica, M. (2016). Educational Model for Teaching Sustainable. An Experience from University Sociopraxis. *Multiciencias*, 420-428. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/904/90455395012/html/>
- Céspedes. (2001). *Índice de Sustentabilidad ambiental: sustentabilidad ambiental comparada en las entidades federativas de México*. México.
- Daza, C., Luque, A., & Padilla, E. (2022). Educación superior: sustentabilidad y prácticas innovadoras. *Educación superior*, 370. Obtenido de <https://revistapiensapinter.co/index.php/editorial/issue/view/49>
- García, D., & Menegaz, A. (2013). *Introducción al Desarrollo Sustentable*. Buenos Aires: Universidad Nacional Arturo Jauretche. Obtenido de https://www.unaj.edu.ar/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion_al_Developmento_Sustentable.pdf
- Goyoaga, A., Barrenetxea, M., Barandiaran, M., & González, X. (2023). Integración de la sostenibilidad y el desarrollo de competencias transversales a través de metodologías activas en educación superior. *Revista Andina de Educación*.
doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.2>
- Kisson, A. A. (2013). Sustainability is for Everyone. *United Kingdom -ISIS Academy*, 49.
- Mendoza, Y. (2016). Sistemas de evaluación de la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior. *CienciaUAT*, 65. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v11n1/2007-7858-cuat-11-01-00065.pdf>
- Miranda, L., Sánchez, J., & Vilorio, J. (2021). Environmental Sustainability in Higher Education: Mapping the Field. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412021000100009
- Molina, O., & López, M. (2014). Metodología de diagnóstico para el Desarrollo Sustentable. *Revista del Centro de Investigación.*, 27-38. doi:<https://doi.org/10.26457/recein.v6i22.292>

- Núñez, I. (2019). Educación para el desarrollo sostenible: hacia una visión sociopedagógica. *Asociación Latinoamericana de Sociología*, 291-314. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5886/588661549016/html/>
- ONU, O. d. (1990). Nuestro Futuro Común, en Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.
- Ordóñez, L. (2019). Education for Sustainable Development in the context. *Ediciones Universidad de Salamanca*, 149-173. doi:<https://doi.org/10.14201/teri.19037>
- Ruiz, L., García, D., & Lima, L. (2014). Consideraciones sobre indicadores. *Contrato Social por la Educación*, 88-100. Obtenido de <https://contratosocialecuador.org/images/publicaciones/cuadernos/10.pdf#page=89>
- Žalėnienė, I., & Pereira, P. (2021). Higher Education For Sustainability: A Global Perspective. *Geography and Sustainability*, 99. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666683921000195>