



ORIGINAL

Diseño de un sistema de ecoeficiencia para el desarrollo sostenible en el contexto universitario

Design of an eco-efficiency system for sustainable development in the university context

Algemiroy Julio Muñoz-Vilela¹  , Flor de María Lioo-Jordan¹  , Luis Alberto Baldeos-Ardian¹  , Santiago Ernesto Ramos Y Yovera¹  , Abrahán Cesar Neri-Ayala¹  , Naylamp Paola Ramos-Oyola¹  

¹Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

Citar como: Muñoz-Vilela AJ, Lioo-Jordan F de M, Baldeos-Ardian LA, Ramos Y Yovera SE, Neri-Ayala AC, Ramos-Oyola NP. Diseño de un sistema de ecoeficiencia para el desarrollo sostenible en el contexto universitario. Salud, Ciencia y Tecnología. 2023; 3:393. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023393>

Enviado: 22-03-2023

Revisado: 07-04-2023

Aceptado: 15-05-2023

Publicado: 16-05-2023

Editor: Dr. Adrián Alejandro Rojas Concepción 

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación es determinar la relación que existe entre el diseño de un sistema de ecoeficiencia y el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. El estudio es de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de corte transeccional y de alcance correlacional. Se contó con una población de 1304 trabajadores, entre docentes y administrativos, de los cuales se obtiene una muestra de 297 trabajadores. La información se gestionó por medio de la encuesta, teniendo al cuestionario como instrumento, cuya confiabilidad fue de 0,971, conforme al coeficiente de Alfa de Cronbach, y la validez fue de 0,91, conforme al método de validez de contenido realizado por tres jueces expertos. Finalmente, se pudo comprobar que existe una significancia asintótica ($p=0,000$) inferior que el nivel de significancia (0,05), con una correlación de Rho de Spearman de $R= 0,490$ considerado positiva y moderada. Es decir, que el diseño de un sistema de ecoeficiencia tiene relación directa con el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Esto permitió inferir que dicho diseño permite reducir gastos en energía, agua, papel y materiales conexos, combustibles, así como gestionar adecuadamente los residuos sólidos, realizar compras públicas ambientalmente sostenibles, fomentar una cultura de ecoeficiencia y emplear tecnologías limpias. En otras palabras, estas acciones implementadas, gracias al diseño de ecoeficiencia, permitirán mejorar el desarrollo sostenible de la universidad.

Palabras clave: Ecoeficiencia; Desarrollo Sostenible; Desarrollo Económico; Desarrollo Social; Desarrollo Medioambiental.

ABSTRACT

The main objective of the research is to determine the relationship between the design of an eco-efficiency system and the sustainable development of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. The study has a quantitative approach, non-experimental design, transectional cut and correlational scope. There was a population of 1304 workers, including teachers and administrative staff, from which a sample of 297 workers was obtained. The information was managed by means of the survey, using the questionnaire as an instrument, whose reliability was 0,971, according to Cronbach's Alpha coefficient, and the validity was 0,91, according to the content validity method carried out by three expert judges. Finally, it was possible to prove that there is an asymptotic significance ($p=0,000$) lower than the significance level (0,05), with a Spearman's Rho correlation of $R= 0,490$ considered positive and moderate. In other words, the design of an eco-efficiency system has a direct relationship with the sustainable development of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. This allowed inferring that such design allows reducing expenses in energy, water, paper and related materials, fuels, as well as adequately managing solid waste, making

environmentally sustainable public purchases, promoting a culture of eco-efficiency and using clean technologies. In other words, these actions implemented, thanks to the eco-efficiency design, will improve the sustainable development of the university.

Keywords: Eco-Efficiency; Sustainable Development; Economic Development; Social Development; Environmental Development.

INTRODUCCIÓN

Con la premura y determinación de solo conseguir ganancias como lo demanda los modelos económicos, se ha dejado de lado dos elementos que se interrelacionan con la economía: la sociedad y el medioambiente. Y esta es la razón por la que la sobreexplotación de los recursos no ha respetado no solo a esta generación, sino que tampoco ha pensado y reflexionado sobre las progenies del mañana, generando conflictos de escala socioambiental.⁽¹⁾

Según datos de la OMS⁽²⁾, de diez personas, nueve de ellas están respirando aire con niveles elevados de contaminantes; sin embargo, hay más países que se están sumando a la preocupación de este problema, siendo actualmente más de 108 países y añadiéndose más países a medir la polución del aire, para poder tomar las medidas más pertinentes.

Asimismo, conforme al reporte de World Air Quality de 2018⁽³⁾, Lima es la octava ciudad más polucionada de toda Latinoamérica y a escala global se encuentra en el puesto 22, debido a su inadecuado sistema de transporte público y a las 23 mil toneladas de basura que produce diariamente, que no son recicladas ni oportunamente procesadas.

Estos son números que evidencian la gradual tensión ambiental que se ha originado por el desarrollo económico que ha estado buscando este mundo globalizado, pero también, por la sobrepoblación a la que la misma humanidad se está enfrentando como una amenaza en la actualidad.⁽⁴⁾

Comprendiendo estas preocupaciones es que nace la ecoeficiencia como una filosofía que invita a tomar consciencia sobre los recursos naturales que se emplean durante los bienes y servicios que se brindan a los clientes o usuarios y a utilizarlos respetando su ciclo de vida, con la finalidad de disminuir los impactos ambientales.⁽⁵⁾

En el Perú, la ecoeficiencia tocó las puertas de las instituciones públicas con el DS. N.º 009-2009-MINAM, con el cual se proponía implementar un conjunto de medidas de ecoeficiencia. Más adelante, en el 2017 surge el Programa Iniciativa EcolP con el propósito de impulsar y generar como modelos de ecoeficiencia a las entidades del Estado, y el cual en su quinta edición realizada en el Bicentenario del Perú tuvo una lista de 30 instituciones que fueron celebradas como “Modelo EcolP: Edición Bicentenario”.⁽⁶⁾ Asimismo, es importante resaltar que actualmente la gestión de ecoeficiencia es regulada por el DS. N.º 016-2021-MINAM, el cual también procura que las entidades puedan encontrar su sostenibilidad.

El desarrollo sostenible envuelve a la ecoeficiencia y al tener una misma visión prioriza que la sostenibilidad busque el equilibrio en tres elementos: la economía, sociedad y medioambiente, satisfaciendo los requerimientos de la sociedad presente, pero sin poner en riesgo la capacidad y los recursos para la sociedad futura.⁽⁷⁾

Por este motivo, es que en el 2015 se estableció una nueva agenda de desarrollo sostenible, en el cual se establecieron 17 objetivos globales que permitirán cuidar al planeta, garantizar una sociedad próspera y eliminar la pobreza. No obstante, si se quiere que estos objetivos sean alcanzados, todos deberán poner su granito de arena: gobiernos, organizaciones y la sociedad en su conjunto.⁽⁸⁾

En la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú, también se persigue el sueño de la sostenibilidad; sin embargo, las gestiones en torno a ella han sido escasas. Por ejemplo, si bien se cuenta con una Unidad de Gestión de la Ecoeficiencia que solo ha promovido la colocación de contenedores para reciclaje en algunos puntos estratégicos de la universidad y ha reducido en casi un 70 % el uso de papel (gracias a la virtualidad), esta no ha podido gestionar de forma competente y eficiente la implementación de las demás medidas de ecoeficiencia, reflejándose en una educación ambiental o cultura de ecoeficiencia casi nula, altos costos relacionados al consumo de agua y energía eléctrica, problemas en algunas facultades sobre la distribución de agua potable y escasas campañas ambientales, así como programas de gestión ambiental. Por consiguiente, este estudio planteó diseñar un sistema de ecoeficiencia para impulsar al desarrollo sostenible en esta casa superior de estudios, optimizando el gasto público, mejorando el servicio brindado a los alumnos y demás usuarios, y siendo partícipe en la protección del medioambiente. En este sentido, la finalidad de la investigación fue determinar la relación que existe entre el diseño de un sistema de ecoeficiencia y el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Ecoeficiencia

La ecoeficiencia es un término que nació como respuesta al daño ambiental y a la urgencia de concientizar a las entidades a producir mayores cantidades, empleando menos recursos, así como, disminuyendo los desechos y los impactos al medioambiente. Entre sus beneficios se encuentran fomentar la innovación y reducir costos.⁽⁹⁾

Promover la ecoeficiencia en las entidades del Estado permite que se utilicen de manera adecuada los recursos, generando no solo un ahorro valioso en el presupuesto, sino que, además, se produzca una comprensión en cuatro aspectos: la protección del ambiente, el acondicionamiento ante el cambio climático, la optimización de la calidad del servicio y el mejoramiento de la capacidad institucional para afrontar aquellos problemas que no permiten que se avance a la ecoeficiencia de la misma.⁽¹⁰⁾ Asimismo, el MINAM⁽¹¹⁾ señala que las etapas para una gestión de la ecoeficiencia en las instituciones públicas son la planificación, implementación y seguimiento y evaluación, de acuerdo a las disposiciones aprobadas por el DS. N.º 016-2021-MINAM.

Desarrollo sostenible

Luego de aparecer el desarrollo sostenible como término en el Informe Brundtland, este empezó a ser una profunda reflexión a escala global. Dicho informe indicaba que de forma urgente se debía replantear nuevas maneras para vivir y gobernar. En otras palabras, si se quería satisfacer responsablemente los deseos de la sociedad, se necesitaba observar los problemas con nuevos ojos, en colaboración con todos los gobiernos.⁽¹²⁾

La ONU formó una comisión llamada Comisión Mundial sobre el Medioambiente y el Desarrollo y con ella resaltó dos principios esenciales:

- El medioambiente, la economía y la humanidad están enlazados de forma intrincada.
- Para obtener un desarrollo sostenible se necesita una contribución a nivel global.⁽¹³⁾

Teniendo en cuenta estos principios, se puede señalar que el desarrollo sostenible guarda una interconexión con el presente y el futuro, que representa al mismo tiempo un alto nivel de responsabilidad, puesto que las acciones sociales, económicas y ambientales que se realizan deben no solo asegurar condiciones de vida excelentes para el hoy, sino que, además, deben de asegurar la demanda de los recursos para las generaciones venideras⁽¹⁴⁾. Bajo esta perspectiva, el desarrollo sostenible engloba tres elementos: desarrollo económico, social y medioambiental.⁽¹⁵⁾

MÉTODOS

El estudio se elaboró bajo las características de un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental transeccional y de nivel correlacional.⁽¹⁶⁾ Para el cual se elaboró un cuestionario que integró 40 ítems y que fue dirigido a 297 trabajadores, entre administrativos y docentes, activos a julio de 2022.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los datos recopilados se llevó a cabo un análisis descriptivo, así como una contrastación de los mismos por medio del coeficiente Rho de Spearman. Dichos análisis son expuestos en las siguientes tablas:

Tabla 1. Diseño de un sistema de ecoeficiencia

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	65	22 %
Regular	77	26 %
Bueno	155	52 %
Total	297	100 %

Se aplicó un cuestionario a docentes y trabajadores administrativos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión sobre el diseño de un sistema de ecoeficiencia, de los cuales el 52 % afirmó que dicho diseño es bueno, dado que permitirá planificar, implementar, realizar seguimiento y evaluación a la ecoeficiencia en la universidad mencionada. Además, el 26 % de los encuestados expresó que dicho diseño es regular y el 22 % que es deficiente.

Tabla 2. Desarrollo sostenible

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	87	29 %
Regular	100	34 %
Bueno	110	37 %
Total	297	100 %

Se aplicó un cuestionario a docentes y trabajadores administrativos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión sobre el desarrollo sostenible, de los cuales el 37 % aseveró que este es bueno, gracias a que se están enfocando medidas y promoviendo acciones que permiten acrecentar un desarrollo económico, social y medioambiental adecuado en dicha institución. Asimismo, el 34 % de los encuestados expresó que el desarrollo sostenible es regular y el 29 % que es deficiente.

Tabla 3. Correlación entre el diseño de un sistema de ecoeficiencia y el desarrollo sostenible

		Diseño de un sistema de ecoeficiencia	Desarrollo sostenible
Rho de Spearman		Coefficiente de correlación	1,000
	Diseño de un sistema de ecoeficiencia	Sig. (bilateral)	0,490**
		N	297
	Desarrollo sostenible	Coefficiente de correlación	0,490**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	297

En la tabla 3 se evidencia que existe una significancia asintótica (0,000) inferior que el nivel de significancia (0,05), con una correlación de Spearman de 0,490. En consecuencia, el diseño de un sistema de ecoeficiencia se relaciona positivamente con el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

El resultado hallado guarda similitud con el estudio Gusmão et al.⁽¹⁷⁾, quienes ofrecieron por medio de este una mejor perspectiva para comprender las contribuciones de la ecoeficiencia al desarrollo sostenible. De esta manera, su investigación apunta a que las organizaciones den mayor prioridad a la ecoeficiencia, por medio de sistemas de gestión sostenible, con la finalidad de mejorar su desarrollo sostenible.⁽¹⁸⁾

De igual forma, guarda relación con la investigación de Yin et al.⁽¹⁹⁾, quienes hallaron que la ecoeficiencia tiene un efecto iniciador sobre la mejora de los resultados financieros de las empresas. En este sentido, estas debían mejorar su eficiencia ecológica por medio de un sistema de evaluación de ecoeficiencia.

CONCLUSIONES

La ecoeficiencia sigue un eslogan que promueve “crear más valor con menos impacto ambiental”, con la cual estimula a que las organizaciones se apoyen de la innovación, con la finalidad de que crezcan y sean más competitivas, pero respetando y siendo conscientes del medioambiente que las rodea. Asimismo, es fundamental enfatizar que para que se implementen estrategias de ecoeficiencia se necesita como un elemento primordial dentro de la cultura empresarial o institucional de cada organización a la gestión del cambio, puesto que la ecoeficiencia no podrá ser posible si no existe una cooperación integral de cada uno de los colaboradores, los cuales, además, deberán cambiar sus paradigmas y el modo en el que realizan sus actividades.

Si bien es cierto que con el desarrollo sostenible se busca encontrar un equilibrio entre el consumo de la sociedad, el sistema económico de los países y los recursos que ofrece la naturaleza, conseguir dicho equilibrio refleja una visión utópica y una radicalidad que conlleva a un cambio exigente en la vida de todos. Las personas, gobernantes, empresas deben tener el mismo objetivo, es decir, trabajar en conjunto para alcanzar el desarrollo sostenible del que tanto se habla desde finales del siglo pasado.

Finalmente, se pudo comprobar que el diseño de un sistema de ecoeficiencia se relaciona positivamente con el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Esto permitió inferir que el diseño del sistema de ecoeficiencia consultado y presentado tanto a los docentes como administrativos, conllevará a reducir gastos en energía, agua, papel y materiales conexos, combustibles, así como gestionar adecuadamente los residuos sólidos, realizar compras públicas ambientalmente sostenibles, fomentar una cultura de ecoeficiencia y emplear tecnologías limpias. En otras palabras, estas acciones implementadas, gracias al diseño de ecoeficiencia, permitirán mejorar el desarrollo sostenible de la universidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armesto A. Preocupación por el cambio climático, condiciones económicas individuales y priorización del medioambiente en América Latina. *Opinião Pública*. 2021;27(1):1-27. <https://doi.org/10.1590/1807-019120212711>
2. OMS. Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado. 2018. <https://www.who.int/es/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>

3. Gestión. Lima es la octava ciudad más contaminada de América Latina. 2019. <https://gestion.pe/economia/lima-octava-ciudad-contaminada-america-latina-269614-noticia/>
4. Martínez García AJ, Estrada Cahuapaza YR, Marín Mamani G, Enríquez Mamani V, Cotacallapa Ochoa KL, Curro Pérez F. Thermal evaluation of a rustic building prototype at 1/5 scale with vegetal envelope during the winter in southern Peru. *Data & Metadata*. 2023;2:34. <https://doi.org/10.56294/dm202334>
5. Lueddeckens S. A review on the handling of discounting in eco-efficiency analysis. *Clean Technologies and Environmental Policy*. 2023(25):3-20. <https://doi.org/10.1007/s10098-022-02397-9>
6. MINAM. Conoce a las entidades públicas que fueron reconocidas como "Modelo EcoIP: Edición Bicentenario. 2022. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/602447-conoce-a-las-entidades-publicas-que-fueron-reconocidas-como-modelo-ecoip-edicion-bicentenario>
7. Conte M, D'Elia V. Desarrollo sostenible y conceptos "verdes". *Problemas del desarrollo*. 2018;49(192):61-84.
8. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
9. González F. Ecoeficiencia. Propuesta de diseño para el mejoramiento ambiental 1ra. ed. México: Editorial Universidad de Guadalajara; 2013.
10. MINAM. Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público. 2016. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/602447-conoce-a-las-entidades-publicas-que-fueron-reconocidas-como-modelo-ecoip-edicion-bicentenario>
11. MINAM. Anexo DS. 016-2021-MINAM-Disposiciones para la gestión de la ecoeficiencia en las entidades de la administración pública. 2021. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2035591/ANEXO%20DS.%20016-2021-MINAM%20-%20DISPOSICIONES%20PARA%20LA%20GESTION%20DE%20LA%20ECOEficiencia%20EN%20LAS%20ENTIDADES%20DE%20LA%20ADMINISTRACION%20PUBLICA.pdf.pdf>
12. Strange T, Bayley A. Desarrollo sostenible: Integrar la economía, la sociedad y el medio ambiente. 1ra ed. México: Esenciales OCDE, OECD Publishing; 2014.
13. Gupta J, Vegelin C. Sustainable development goals and inclusive development. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*. 2016;16(3):433-48. <https://doi.org/10.1007/s10784-016-9323-z>
14. Moore E. Global Prosperity and Sustainable Development Goals. *Journal of International Development*. 2015;27(6):801-15. <https://doi.org/10.1002/jid.3114>
15. Panceri J. Sustentabilidad. Economía, desarrollo y medioambiente. 1ra. ed. Argentina: Editorial Biblos; 2021.
16. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 1ra. ed. México: Mc-Graw Hill; 2018.
17. Gusmão R, Freitas R, Veiga L, Gonçalves O, Leal W. Towards sustainable development through the perspective of ecoefficiency - A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2017;165:890-904. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.166>
18. Cisnero-Piñeiro AL, Fernández Delgado MC, Ramírez Mendoza JA. Trends in scientific production in the Industrial and Manufacturing Engineering area in Scopus between 2017 and 2021. *Data & Metadata*. 2022;1:6. <https://doi.org/10.56294/dm20226>
19. Yin L, Liu J. Impact of Environmental Economic Transformation Based on Sustainable Development on

Financial Eco-Efficiency. Sustainability. 2023;15(1). <https://doi.org/10.3390/su15010856>

FINANCIACIÓN

Investigación desarrollada con recursos propios de los investigadores.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existen.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Curación de datos: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Análisis formal: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Adquisición de fondos: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Investigación: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Metodología: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Administración del proyecto: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Recursos: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Software: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Supervisión: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Validación: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Visualización: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Redacción - borrador original: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.

Redacción - revisión y edición: Algemiro Julio Muñoz Vilela, Flor de María Lioo Jordan, Luis Alberto Baldeos Ardian, Santiago Ernesto Ramos Y Yovera, Abrahan Cesar Neri Ayala, Naylamp Paola Ramos Oyola.