

# Análisis de los procesos de vinculación con la sociedad en el marco de la educación superior a través de redes complejas; caso de estudio: Universidad Católica de Cuenca

## *Analysis of the processes of linking with society in the framework of higher education through complex networks; case study: Catholic University of Cuenca*

Fecha de recepción: 2024-05-07 Fecha de aceptación: 2024-05-30 Fecha de publicación: 2024-06-10

**Santiago Moscoso Bernal**<sup>1</sup>

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

[smoscoso@ucacue.edu.ec](mailto:smoscoso@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-7647-1111>

**Cristina Alexandra Pulla Abad**<sup>2</sup>

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

[cristina.pulla.81@est.ucacue.edu.ec](mailto:cristina.pulla.81@est.ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-3186-8227>

**Wilson Rene Minchala Bacuilima**<sup>3</sup>

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

[wminchalab@ucacue.edu.ec](mailto:wminchalab@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0008-5803-9449>

**Orlando Álvarez Llamosa**<sup>4</sup>

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

[oalvarezll@ucacue.edu.ec](mailto:oalvarezll@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9311-8344>

## RESUMEN

La investigación hizo un análisis de los procesos que abarcan la función sustantiva de vinculación con la sociedad mediante redes complejas en el contexto universitario. El estudio analizó la relación entre los procesos del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y los estándares de acreditación propuestos por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) Ecuador en el año 2019 respecto a esta función. La metodología empleada combinó enfoques cualitativos y cuantitativos. En la parte cualitativa, se realizó una revisión sistemática del origen y conceptualización, desglosando los procesos en actores, tareas, entradas, salidas y niveles de decisión. En el análisis cuantitativo, se construyeron y analizaron redes complejas que representaron visual y estructuralmente la función sustantiva de vinculación con la sociedad, permitiendo una comprensión profunda de su dinámica y efectividad. Como conclusión, se identificaron los procesos críticos y las evidencias del modelo de acreditación que demandan más recursos y presentan mayor complejidad dentro del ejercicio de la vinculación con la sociedad. Se determinó que el uso de redes complejas contribuye a la toma de decisiones basadas en datos tangibles para la eficiencia y eficacia de los procesos en las universidades que mejoren los niveles de calidad.

**PALABRAS CLAVE:** educación superior, calidad educativa, vinculación con la sociedad, gestión por procesos, redes complejas

## ABSTRACT

This research focuses on the analysis of the processes that encompass the substantive function of linking with society through complex networks. The study has been developed at the Catholic University of Cuenca (UCACUE), through which the relationship between the processes of the Quality Management System (QMS) and the accreditation standards proposed by the Quality Assurance Council of Higher Education (CACES) Ecuador in 2019 regarding this function. The methodology used combines qualitative and quantitative approaches; In the qualitative part, a systematic review is carried out on the origin and conceptualization, breaking down the processes into actors, tasks, inputs, outputs and decision levels; In quantitative analysis, complex networks are built and analyzed that visually and structurally represent the substantive function of linking with society, allowing a deep understanding of its dynamics and effectiveness in the university context. As a main conclusion, the critical processes and evidence of the accreditation model that demand more resources and present greater complexity within the exercise of linkage with society were identified; This shows that the use of complex networks contributes to decision-making based on tangible data for the efficiency and effectiveness of processes in universities that favor increasing quality levels.

**KEYWORDS:** higher education, educational quality, linking with society, process management, complex networks

## Introducción

La preocupación por mejorar la calidad en las universidades está en constante aumento, involucrando a todos los sectores: gobierno, instituciones académicas, profesores, graduados, estudiantes y la sociedad en general. Esta preocupación ha generado un esfuerzo continuo por reexaminar y optimizar tanto las actividades cotidianas como los procesos académicos y administrativos dentro de las instituciones de educación superior. Como resultado, se han actualizado planes de estudio, diseñado o rediseñado programas de carreras, implementado la formación y capacitación continua del profesorado, mejorado y fortalecido la infraestructura física y tecnológica, fomentado la investigación y la innovación, priorizado el bienestar y éxito estudiantil, promovido la internacionalización y, finalmente, establecido vínculos con la industria y la comunidad basados en el principio de pertinencia (Domínguez y Lozano, 2005). Another quality certifying and management systems have been established. To many training institutions, this framework has brought as consequence a higher necessity to homologate or certify their programs with some quality system. However, training is a different service and needs specific patterns or at least less special adaptations to be, besides an image, a real improvement process of training and development of participant people in those training actions. On this framework, the quality concept is polysemous but also full of intentionality. In this work we defend a model of quality based on the transference of learning and the social impact of training, which fundamental aim must be the fight against the inequality and the training like second opportunity. The model we propose, model VERO (Organizacional Verification; Moscoso Bernal y Vizuela, 2022).

El alcance de la presente investigación se centró en los procesos que abarcan la función sustantiva de vinculación con la sociedad, a través del modelado mediante redes complejas para el caso de estudio de la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE). El estudio se basó en el principio de eficiencia y eficacia en la operación de los procesos alineados a las fuentes de información y elementos fundamentales del Modelo de Acreditación del CACES.

Esta investigación se enfocó en analizar y optimizar los procesos relacionados con la función sustantiva de vinculación con la sociedad en la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE). Utilizando el modelado de redes complejas, se pretendió evaluar y mejorar la eficiencia y eficacia de estos procesos. La investigación se basó en el Modelo del CACES. Para llevar a cabo el estudio, se integraron diversas fuentes de información y se consideraron elementos clave del modelo de acreditación con el fin de garantizar que las actividades de vinculación de la universidad no solo cumplan con los estándares establecidos, sino que también aporten un valor significativo tanto a la institución como a la comunidad que la rodea. Esto implicó un análisis detallado de los flujos de información de los procesos de la función sustantiva y su emparejamiento con las evidencias previstas en el modelo.

El alcance de esta investigación abarcó múltiples dimensiones de la función de vinculación. Por un lado, se examinaron los aspectos administrativos y operativos que facilitan o dificultan la implementación de programas y proyectos de vinculación. Por otro, se analizaron los resultados e impactos de estas actividades en términos de beneficios para la comunidad y de desarrollo institucional. Este enfoque integral permitió identificar áreas de mejora y proponer estrategias



innovadoras que potencien la capacidad de la UCACUE para responder a las necesidades y expectativas de su entorno social.

El objetivo de la investigación fue analizar la articulación, complejidad y aporte de los procesos y procedimientos que contemplan la vinculación con la sociedad dentro de la UCACUE con: los estándares, elementos fundamentales y fuentes de información propuestos por el organismo de control de la calidad en el Ecuador.

### **1.1 Orígenes de la vinculación con la sociedad**

La vinculación con la sociedad como función sustantiva de la Educación Superior tiene sus raíces en varios movimientos históricos y filosóficos que han moldeado la relación entre las universidades y la comunidad en general. En la Antigua Grecia, la educación superior, especialmente en las academias platónicas, se enfocaba no solo en la enseñanza y la investigación, sino también en el desarrollo del individuo y su relación con la sociedad. Durante el Renacimiento, el humanismo promovió la idea de que la educación debía servir para el mejoramiento de la sociedad, abogando por una formación que preparara a los ciudadanos para participar activamente en la vida pública (Rueda et al., 2020).

En el siglo XVIII, la Ilustración fortaleció la idea de que la educación debía contribuir al progreso social y al bienestar público, y las universidades comenzaron a ver su rol más allá de la simple transmisión de conocimientos. En el siglo XIX, el modelo de la universidad de investigación alemana (Humboldt) y el modelo de la universidad de tierra (land-grant) en Estados Unidos subrayaron la importancia de la investigación aplicada y la extensión universitaria como medios para contribuir al desarrollo económico y social (Brito et al., 2018).

Los movimientos sociales y las reformas educativas del siglo XX, especialmente en América Latina, pusieron un énfasis significativo en la vinculación con la sociedad. Las universidades comenzaron a adoptar una postura más activa en la solución de problemas sociales y en la promoción del desarrollo comunitario. Diversas declaraciones y conferencias internacionales, como la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO en 1998 y 2009, han resaltado la importancia de la responsabilidad social de las universidades.

Finalmente, en muchos países, las leyes y regulaciones educativas han formalizado la vinculación con la sociedad como una de las funciones esenciales de las universidades. Estas normativas suelen incluir directrices para la extensión universitaria, la educación continua y la transferencia de conocimiento. Así, la vinculación con la sociedad ha evolucionado a través de una combinación de influencias filosóficas, movimientos sociales, modelos educativos y políticas gubernamentales, consolidándose como un pilar fundamental en la misión de las universidades contemporáneas (Moscoso Bernal, et al., 2023).

### **1.2 Conceptualización de la vinculación con la sociedad**

En este contexto, el desafío de las instituciones de educación superior ha sido forjar vínculos con la comunidad, lo cual permite que éstas se incluyan en un ambiente social y logren ser

parte fundamental del progreso. El autor Lemoine et al., (2020) ha definido la vinculación con la sociedad como el medio que permite a las instituciones de educación superior interactuar con su entorno, con una comunidad, de manera coordinada, eficaz y eficiente; además, en la que interactúa con otras funciones sustantivas como la docencia e investigación (Chávez, 2016).

Las instituciones de educación superior generan una relación con la sociedad, la vinculación contribuye al desarrollo integral de la sociedad y a la mejora de la calidad académica. La importancia de esta relación se expone de la siguiente manera: *i) transferencia de conocimientos*: la colaboración entre universidades y la sociedad genera nuevos conocimientos. Las universidades aportan con la innovación en conocimientos que permite resolver problemas sociales con el apoyo de tecnologías y procesos nuevos, *ii) innovación y desarrollo*: la vinculación con la sociedad facilita la cooperación entre académicos, estudiantes y la comunidad. Aporta al crecimiento económicos y mejora la competitividad global, *iii) formación de profesionales*: la interacción directa con la sociedad permite a los estudiantes universitarios obtener experiencias prácticas, aplicar conocimientos y desarrollar habilidades relevantes para el entorno laboral, *iv) solución de problemas*: las universidades al incluirse en un entorno social, abordan problemas y contribuye a la resolución de desafíos comunitarios, y *v) fomento de la responsabilidad social*: la vinculación con la sociedad fortalece la responsabilidad social de las instituciones académicas, al contribuir a la formación de la sociedad (Brito et al., 2017).

En el contexto ecuatoriano, la vinculación con la sociedad representa un aspecto fundamental y un pilar central en la Educación Superior. La vinculación social ha sido clave para las instituciones académicas, siendo una de las funciones sustantivas en el quehacer universitario, siendo la llamada a cumplir un rol importante en la formación de los profesionales que se desempeñen en el campo laboral (Simbaña y Correa, 2017). Además, esta función busca establecer relaciones y colaboraciones entre la academia y la sociedad, lo cual permite generar un impacto social, cultural, económico y tecnológico. Su relevancia está respaldada por el marco normativo establecido por el CACES.

El organismo regulador de la calidad en el Ecuador ha desarrollado estándares específicos para evaluar y garantizar la calidad en todas las funciones sustantivas incluyendo a la vinculación con la sociedad. Estos estándares se han convertido en referencias fundamentales para las universidades ecuatorianas, lo que destaca la importancia de su cumplimiento.

La vinculación con la sociedad en Ecuador abarca una amplia gama de actividades, desde la planificación de proyectos hasta su ejecución y la evaluación de resultados. La alineación con los estándares del CACES se ha vuelto esencial para asegurar que estas actividades cumplan con los requisitos de calidad y generen un impacto positivo en la sociedad (Moreira et al., 2017; Moscoso Bernal et al., 2021).

### 1. 3 Sistemas y Redes complejas

En el ámbito universitario, los sistemas y redes complejas desempeñan un papel crucial en la gestión eficiente y eficaz de las instituciones educativas. Estos sistemas abarcan desde la infraestructura tecnológica que soporta la enseñanza, la vinculación y la investigación. La



implementación de sistemas complejos permite la automatización de procesos académicos y administrativos, mejorando la gestión de recursos y la toma de decisiones basadas en datos (Cordón, 2013).

Enfatizando, las redes complejas se definen como sistemas compuestos por conjuntos de nodos entrelazados por relaciones o enlaces, cuya estructura exhibe propiedades no triviales emergentes de la interacción entre sus componentes. Dichos sistemas suelen exhibir rasgos distintivos, tales como una distribución no uniforme de conexiones, la presencia de nodos altamente conectados y la formación de patrones o agrupamientos conocidos como clusters (San Miguel et al., 2005).

Las redes complejas contribuyen a comprender la estructura y dinámica de diversos sistemas como las interacciones sociales, las redes biológicas y las relacionadas con la infraestructura tecnológica (Mulet, 2006) especialmente sus diferencias con las redes aleatorias. Discutimos algunos de los problemas físicos más estudiados en relación a las redes complejas en especial algunos vinculados a las Ciencias de la Computación y presentamos algunas preguntas aún abiertas en el tema. Finalmente, proponemos algunas perspectivas de investigación futura en este tema.

**Abstract.** In this work we make a short introduction to the subject of Complex Networks. We describe its most important characteristics, mainly their differences with random networks. We also discuss some of the most studied physical problems related with these networks, especially those related with the Computer Sciences and we present some open questions. Finally we propose some perspectives for further research.

**Introducción** Un grafo puede definirse de manera simple usando dos conjuntos. A uno lo llamaremos el conjunto de los vértices  $V$ , y al otro el conjunto de los ejes  $E$  a cada par de vértices le haremos corresponder un eje. A la unión de estos conjuntos  $(V, E)$ . Para la presente investigación, la complejidad de estas redes radica en la diversidad y dinámica de las interconexiones entre los procesos de la universidad y los elementos fundamentales del modelo de acreditación, pudiendo simular el comportamiento colectivo de la organización; es decir, modela las interacciones sociales y académicas que tienen lugar dentro del ecosistema universitario (Moscoso Bernal et al., 2024).

La comprensión y análisis de estas redes mediante enfoques de teoría de redes permiten identificar patrones, detectar comunidades y optimizar la difusión de información, lo que resulta fundamental para el desarrollo estratégico de las instituciones de educación superior en un mundo cada vez más interconectado (Aldecoa, 2012). El estudio de estas, permite visualizar y comprender la estructura y dinámica de los procesos y evidencias, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la optimización de los procedimientos (Moscoso Bernal, et al., 2023).

Las redes complejas se componen de nodos y enlaces, donde los nodos representan elementos del sistema y los enlaces indican las relaciones entre ellos. Al respecto, Molina y Rivero, (2012) indicaron que el análisis de redes complejas se basa en medidas como la centralidad, modularidad y densidad de la red, que proporcionan información valiosa sobre la importancia de los nodos, la agrupación de elementos afines y la conectividad general del sistema.

Uno de los beneficios clave del análisis de redes complejas es la capacidad para identificar procesos críticos, es decir, aquellos que desempeñan un papel central en la estructura global de la red. Estos procesos críticos son esenciales para el cumplimiento de los estándares de calidad y,

por lo tanto, merecen una atención especial en la gestión y evaluación. Además, la modularidad de la red permite identificar grupos cohesivos de procesos afines, lo que facilita la gestión por áreas temáticas y la asignación de recursos de manera más efectiva (Aya, 2019).

## Metodología

La metodología empleada adoptó un enfoque mixto combinando aspectos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de la vinculación con la sociedad. En la parte cualitativa, se realizó una exhaustiva revisión sistemática de la información sobre el origen y la conceptualización de la función sustantiva motivo de estudio, posterior a ello, se desglosaron los procesos en sus componentes clave como actores, tareas, entradas, salidas y niveles de decisión, entre otros. Posteriormente, se procedió a articular las salidas de este proceso con las evidencias que conformaron la función sustantiva de vinculación, según el modelo del CACES 2019 aplicado a un caso particular de una institución de educación superior de Ecuador como es la Universidad Católica de Cuenca.

Por otro lado, en el análisis cuantitativo se evaluó la importancia de dichos procesos en relación con su contribución para alcanzar los objetivos del modelo de acreditación, a través de la valoración de expertos. Finalmente, se procedió a la construcción y análisis de redes complejas, las cuales representaron de manera visual y estructurada la función sustantiva de vinculación con la sociedad permitiendo así una comprensión profunda de su dinámica y efectividad en el contexto universitario. Este enfoque permitió comprender la complejidad y eficiencia de los procesos en esta IES<sup>1</sup> en cuanto a su contribución a los requerimientos de evaluación y acreditación del organismo rector de la calidad (CACES).

El trabajo se efectuó sobre el mapa de procesos de la UCACUE, que contempla 19 macroprocesos, analizando específicamente el macro proceso de vinculación con la sociedad que pertenece a los procesos operativos. Este está conformado a su vez por los siguientes procesos: gestión de programas y proyectos, ejecución de convenios, seguimiento y evaluación de proyectos de vinculación con la sociedad y gestión de prácticas pre profesionales.

Posterior a ello, se determinó una tabla de doble entrada donde las filas corresponden a las evidencias del modelo de acreditación del CACES y las columnas responden a los procesos antes detallados.

Para la construcción de las redes complejas en el eje de vinculación, en primera instancia se llevó a cabo una articulación entre las dos variables de estudio: i) procesos del sistema de gestión de calidad de la Universidad Católica de Cuenca, y ii) con los elementos fundamentales y las fuentes de información del modelo de acreditación del modelo de evaluación externa de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019. Esta relación se representó en una tabla de doble entrada, que permitió identificar los procesos que se relacionan con cada fuente de información y su nivel de contribución en una escala del 0 al 10 donde, 10 corresponde a una puntuación máxima y 0 una

1 IES: Institución de Educación Superior

puntuación mínima. La tabla fue elaborada en colaboración con expertos, para garantizar su precisión y relevancia de los procesos a las fuentes de información.

Posterior a ello se construyeron redes complejas para los tres estándares que componen el eje de vinculación con la sociedad: planificación, ejecución y resultados (estándares 12, 13 y 14), para lo cual se utilizó el software Estudio, el cual permitió obtener las métricas estadísticas y graficar las redes.

Luego de ello, se realizó un análisis cuantitativo a través de la determinación de componentes estadísticos que se obtuvieron del análisis de las redes complejas como:

- i. **Número de nodos**, que son los elementos o componentes de la red.
- ii. **Número de enlaces** entre los nodos, que son las conexiones entre cada elemento de la red.
- iii. **Caminos**, que están expresados como la secuencia de nodos en el que cada uno es adyacente al siguiente.
- iv. **Conectividad**, determina si todos los nodos están conectados a la red.
- v. **Centralidad**, medida que hace referencia a la importancia de los vértices o actores.
- vi. **Modularidad**, con la cual se mide la calidad de una partición concreta de una red en comunidades y
- vii. **Densidad**, que representa como los grupos de nodos están densamente conectados y presentan conexiones dispersas entre sí (Moscoso et al., 2021)

Finalmente, a través del análisis producto de las redes se definieron cuáles procesos tienen mayor grado de complejidad y que demandan la mayor cantidad de recursos (personas, tiempo, etc.) para recomendar estrategias y toma de decisiones que permitan optimizar y agilizar los mismos.

## Resultados

En el contexto del Sistema de Gestión de Calidad de la Universidad Católica de Cuenca, se ha identificado 19 macro procesos que lo conforman, y a su vez estos están compuestos por 139 procesos.

Se ha llevado a cabo un análisis de los tres estándares que conforman la función sustantiva de vinculación con la sociedad. Las redes complejas resultantes se representaron mediante cuadrados para los procesos y círculos para las evidencias del modelo de acreditación. Además, las subredes generadas se distinguen por colores específicos. El tamaño de los cuadrados y círculos reflejó el grado de complejidad o la necesidad de recursos: en el caso de los procesos (cuadrados), se refiere a la operatividad, y en el caso de las evidencias (círculos), a su implementación.

Adicionalmente, se construyeron diagramas de redes bipartitas que evidencian las relaciones entre los procesos y las evidencias, unidos mediante conectores. El tamaño de cada nodo representó el



grado de complejidad para su funcionamiento en el caso de los procesos y para su obtención en el caso de las evidencias.

Finalmente, luego de las operaciones matemáticas necesarias se obtuvieron los estadísticos descriptivos más relevantes de cada una de las redes que fueron: número de nodos, número de enlaces, conectividad, centralidad, modularidad, densidad.

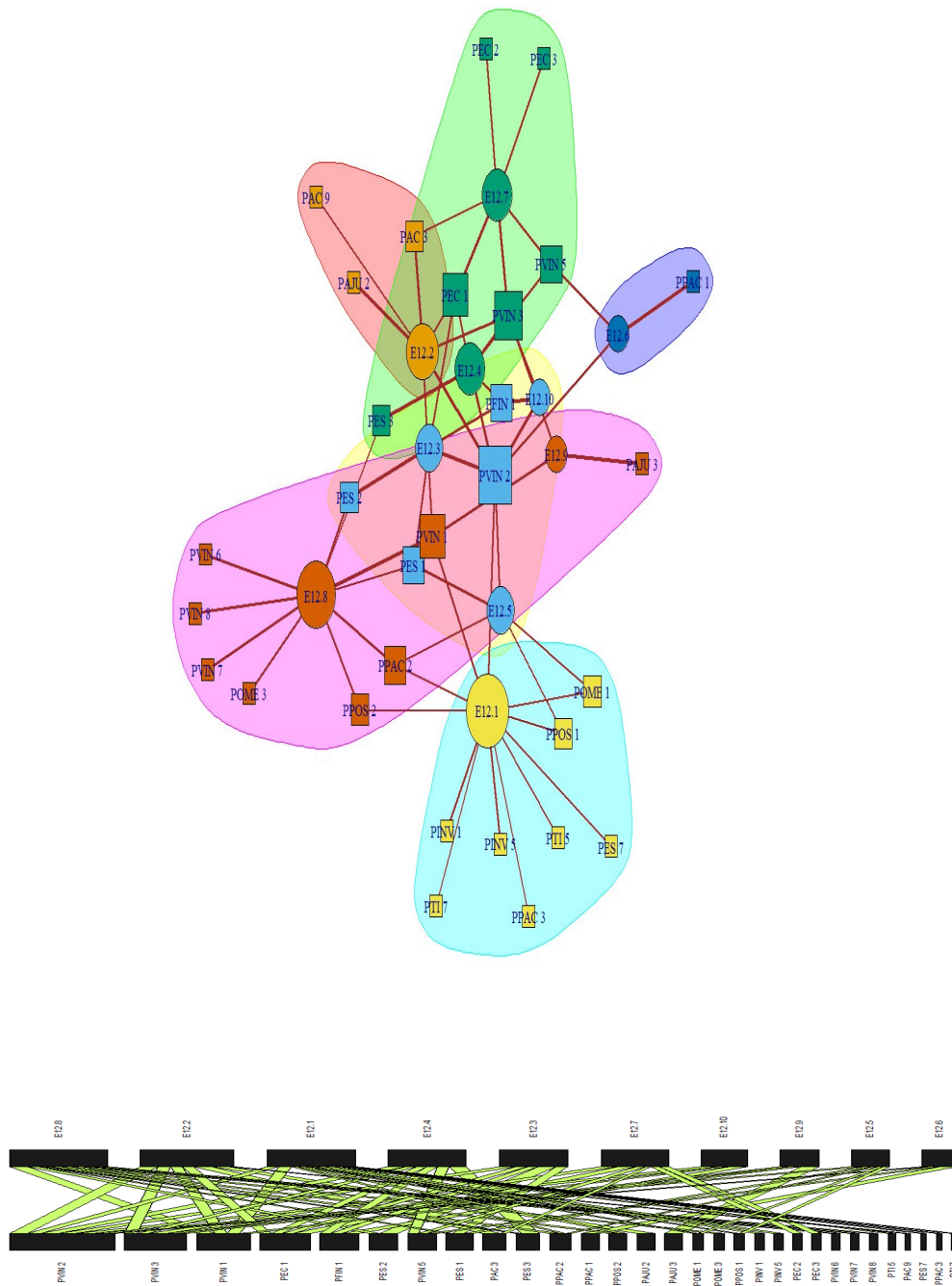
### **3.1 Estándar 12: Planificación de los procesos de vinculación**

La institución cuenta con normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, y con instancias responsables, para planificar, dar seguimiento y evaluar los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad, coherentes con su modelo educativo, y que le permiten generar respuestas a los requerimientos y necesidades del entorno desde sus dominios académicos (Consejo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación, 2019).

Del análisis de expertos se evidenció que 30 de ellos tienen injerencia para dar salida a las fuentes de información que componen este estándar. A través de la herramienta informática utilizada, se construyó la siguiente red compleja que conforman seis subredes representadas. En la *Figura 1* se evidencia el diagrama de la red compleja como el diagrama de red bipartita.

**Figura 1**

*Red Compleja y Bipartita del Estándar 12.*



De lo anterior, se evidencia que los procesos más complejos el PVIN 2 (Planificación de la Vinculación), PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación) y PVIN 1 (Gestión de Prácticas Preprofesionales), y las evidencias que más demandan fueron E12.8 (Documentos que muestren la planificación y las estrategias de la institución para la realización de prácticas preprofesionales y de posgrado cuando corresponda), E12.2 (Normativa y/o procedimientos que rigen la vinculación con la sociedad) y E12.1 (Modelo educativo).

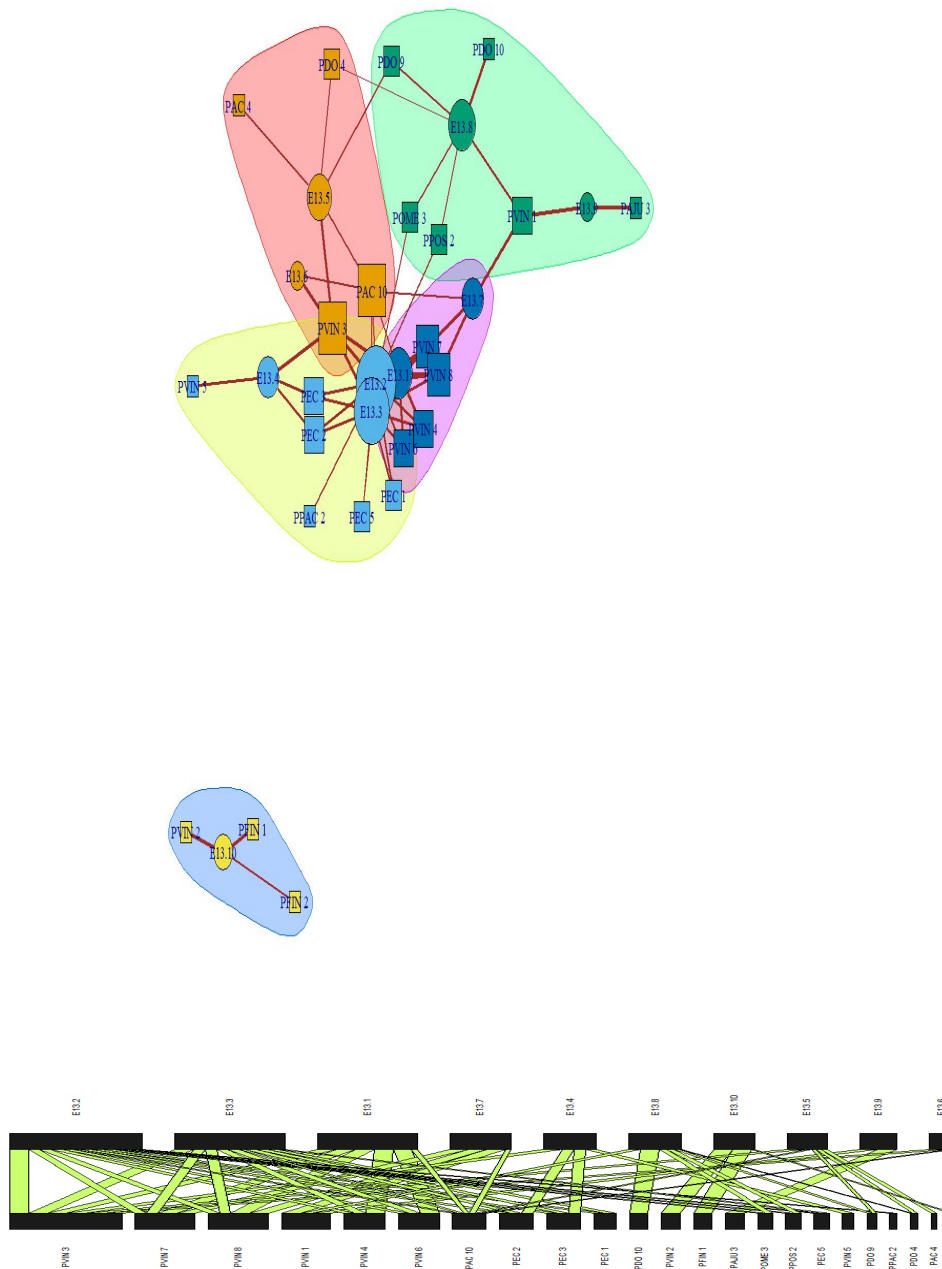
#### **4.2 Estándar 13. Ejecución de los procesos de vinculación**

La institución ejecuta los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad, articulados a sus dominios académicos, con la participación de profesores, estudiantes y actores involucrados; da seguimiento y los evalúa, a través de instancias responsables (Consejo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación, 2019).

En el estándar 13, un total de 23 procesos contribuyeron a obtener las diferentes fuentes de información contempladas. Con la herramienta informática empleada, se ha construido la siguiente red compleja que consta de cinco subredes representadas, existe una subred aislada de este subsistema. En la *Figura 2*, se muestra tanto el diagrama de la red compleja como el diagrama de la red bipartita.

**Figura 2**

*Red Compleja y Bipartita del estándar 13.*



De lo anterior, se puede evidenciar que los procesos más complejos el PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación), PVIN 7 (Consultorio Jurídico) y PVIN 8 (UDIPSAI) y las evidencias que más demandan son E13. 2 (Programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad en ejecución, según facultad y/o carrera, y según estado (inicio, intermedio, cierre, detenido o cancelado),

E13.3 (Programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad en ejecución y finalizados en el periodo de evaluación, según la participación de actores externos: comunidades, organizaciones, instituciones públicas y/o privadas.), E13.1 (Tres programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad realizados por la institución que sean considerados relevantes).

#### **4.3 Estándar 14. Resultados de los procesos de vinculación**

Los resultados obtenidos de los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad, cumplen los objetivos planificados y han generado respuestas a los requerimientos y necesidades del entorno (Consejo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación, 2019).

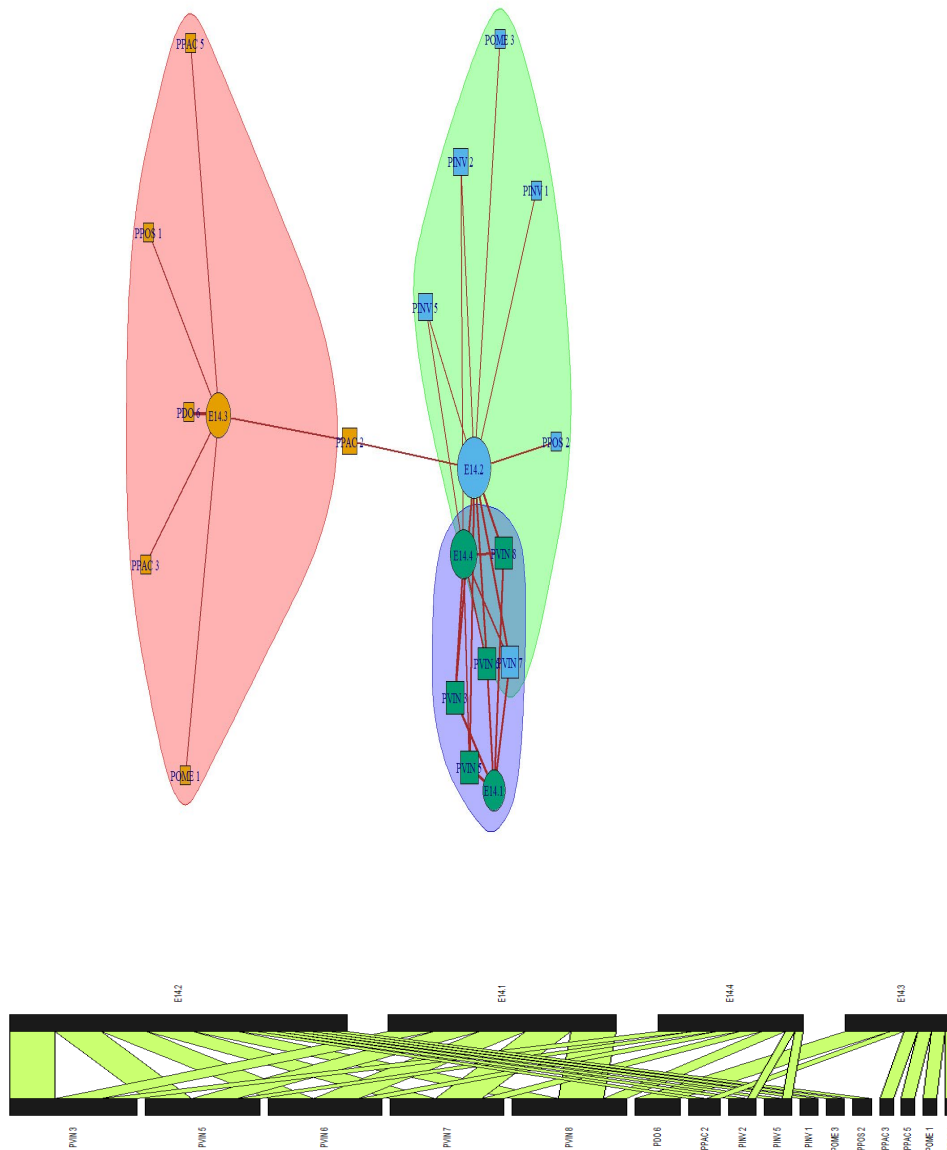
En el estándar 4, un conjunto de 16 procesos se adecuó y cumplieron satisfactoriamente con las directrices establecidas. Estos hallazgos fueron indicativos de la alineación del Sistema de Gestión de Calidad basado en procesos con el estándar establecido por el CACES en el ámbito de la Educación Superior. Sin embargo, demostraron también los procesos que no se ajustan a los estándares que corresponden a la función sustantiva vinculación con la sociedad.

En el estándar 14, un total de 16 procesos contribuyen a obtener las diferentes fuentes de información contempladas. Mediante la herramienta informática empleada, se ha construido la siguiente red compleja (ver *Figura 3*), que consta de tres subredes representadas.



**Figura 3**

*Red Compleja y Bipartita del Estándar 14.*



De lo anterior, se puede evidenciar que los procesos más complejos el PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación), PVIN 5 (Investigación Formativa) y PVIN 6 (Clínicas Odontológicas) y las evidencias que más demandan son E14. 2 (Documentos que evidencien las contribuciones de los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad a los procesos de enseñanza-aprendizaje, y a las líneas y/o proyectos de investigación.), E14.1 (Informes de evaluación de programas y/o proyectos que finalizaron o informes de fases culminadas que incluyan las

contribuciones a las necesidades o requerimientos del entorno.), E14.4 (Programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad nuevos o reformulados en función de los resultados de la vinculación con la sociedad).

Los estadísticos descriptivos calculados más relevantes para cada uno de los estándares pueden observarse en la *Tabla 1*.

**Tabla 1**

*Estadísticos Descriptivos de las Redes Complejas de los Estándares 12, 13 y 14.*

Estadístico descriptivo	Estándar 12	Estándar 13	Estándar 14
Conectancia	0.2000	0.2391	0.4531
Modularidad	0.4709	0.4350	0.2575
Número de evidencias	10.0000	10.0000	4.0000
Número de procesos	30.0000	23.0000	16.000

## Conclusiones

Actualmente, las universidades buscan diversos métodos y estrategias para fortalecer su gestión. Este artículo propuso y demostró que la elaboración y análisis basados en redes complejas pueden mejorar significativamente la eficiencia de dicha gestión.

La gestión por procesos presenta actualmente diversas ventajas como eficiencia operativa, mejora de calidad, mayor flexibilidad, transparencia, satisfacción del cliente, toma de decisiones basada en datos, innovación y mejora continua. Este modelo de gestión no se limita a las industrias de manufactura, sino que también se aplica al sector educativo. En este contexto, el modelo de acreditación del CACES se basa en tres dimensiones fundamentales: planificación, ejecución y resultados para cada una de las funciones sustantivas.

El análisis realizado resaltó la alineación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Universidad Católica de Cuenca con los estándares establecidos por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) en la función sustantiva de vinculación con la sociedad. Es evidente que una parte significativa de los procesos se alinea con estos estándares, lo cual es fundamental para asegurar la calidad en la vinculación con la sociedad.

Las dimensiones de Planificación, Ejecución y Resultados revelaron procesos críticos y evidencias clave que son fundamentales para cumplir con los estándares establecidos. Este análisis resaltó la importancia crítica de una gestión efectiva en estas áreas para garantizar niveles superiores de calidad. Es imprescindible prestar especial atención a una planificación precisa, una ejecución eficiente y la consecución de resultados tangibles para asegurar el cumplimiento de los estándares y alcanzar una calidad excepcional. Esto implica una estrecha articulación entre: i) los procesos entre sí, ii) la interacción entre actores, y iii) la alineación de la salida de los procesos con las evidencias de los modelos de acreditación, con el fin de evitar el desperdicio de recursos y la realización de tareas repetitivas.

El modelado de redes complejas proporcionó una visión enriquecedora de la interconexión de los procesos y evidencias, lo que puede ayudar en la toma de decisiones informadas y la optimización de procesos futuros mediante el uso de sus estadísticos tanto a nivel de red como a nivel de nodos.

La investigación concluyó que los procesos más complejos para el estándar 12 fueron PVIN 2 (Planificación de la Vinculación), PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación) y PVIN 1 (Gestión de Prácticas Preprofesionales). Las evidencias más demandadas son E12.8 (Documentos de planificación y estrategias para prácticas preprofesionales y de posgrado), E12.2 (Normativa y procedimientos de vinculación con la sociedad) y E12.1 (Modelo educativo).

Para el estándar 13, los procesos más complejos fueron PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación), PVIN 7 (Consultorio Jurídico) y PVIN 8 (UDIPSAI2). Las evidencias más demandadas son E13.2 (Programas y proyectos de vinculación en ejecución, clasificados por facultad, carrera y estado), E13.3 (Programas y proyectos en ejecución y finalizados durante el periodo de evaluación, con participación de actores externos) y E13.1 (Tres programas o proyectos de vinculación destacados realizados por la institución).

Finalmente, para el estándar 14, los procesos más complejos fueron PVIN 3 (Gestión de Proyectos de Vinculación), PVIN 5 (Investigación Formativa) y PVIN 6 (Clínicas Odontológicas). Las evidencias más demandadas fueron E14.2 (Documentos que muestren cómo los programas y proyectos de vinculación contribuyen a la enseñanza, el aprendizaje y la investigación), E14.1 (Informes de evaluación de programas o proyectos finalizados, que incluyan sus contribuciones al entorno) y E14.4 (Nuevos programas y proyectos de vinculación o reformulados según los resultados obtenidos).

Es crucial que las universidades identifiquen los procesos críticos en términos de complejidad para desarrollar estrategias que permitan su optimización y simplificación. Además, deben tomar decisiones sobre los procesos que no contribuyen significativamente o no se alinean con los modelos de acreditación, ya que estos generan burocracia y no aportan valor agregado a la institución. Esta investigación pretendió demostrar que el uso de redes complejas puede contribuir a una toma de decisiones más acertada, fortaleciendo así la gestión en las universidades.

### **Información complementaria:**

Este trabajo de investigación fue desarrollado en el Laboratorio de Gestión de Calidad Educativa del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca – Ecuador como una contribución en el desarrollo del conocimiento y la mejora en la calidad educativa, dentro del Proyecto de Investigación “Modelo de Gestión para Instituciones Educativas del Ecuador que incida en la mejora de la calidad”, con código PIC5P23-08.



## Referencias

- Aldecoa, R. (2012). *Detección de comunidades en redes complejas* [Tesis de posgrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/31638>
- Aya, L. (2019). Aportes de los sistemas y redes complejas para la transformación social. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 12(1), 204–216. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i1.1066>
- Brito, L., Quezada, C., y Arzola, L. (2017). La vinculación con la sociedad y la universidad pública en el Ecuador. En L. Brito, C. Quezada, y L., Arzola, *La Universidad y la Vinculación con la sociedad. Una condición impostergable* (págs. 28-53). <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12492>
- Brito, L., Quezada, C., y Arzola, L. (2020). *La Universidad y la Vinculación con la Sociedad. Una condición impostergable*. Ediciones UTMACH.
- Consejo de Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación. (2019). *Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas*. CACES.
- Chávez, G. (2016). Universidad, vinculación con La sociedad y procesos de mejoramiento. *Quipukamayoc*, 24(45). <https://doi.org/10.15381/quipu.v24i45.12456>
- Cordón, O. (2013). Modelo de Redes. En Universidad Pública de Granada (Ed.), *Redes y Sistemas Complejos*. Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
- Domínguez, G. y Lozano, L. (2005). La calidad, más que una moda, un reto en la Europa de la sociedad del conocimiento: la mejora continua más allá de los modelos y las certificaciones (competencias de un formador que aseguran la calidad). *Revista Complutense de Educación*, 16(1), 57–93. <http://hdl.handle.net/11162/125389>
- Lemoine, F., Carvajal, G., Hernández, N., y Delgado, Y. (2020). Rol y pertinencia en universidades del Ecuador en la actividad de vinculación con la sociedad. *Revista Electrónica Para Maestros y Profesores*, 437–453. <https://maestrosociedad.uo.edu.ec/index.php/MyS/article/view/5212>
- Molina, M., y Rivero, D. (2012). Redes complejas. Teoría y práctica. *TLATEMOANI Revista Académica de Investigación*, (11), 1–14.
- Moreira, T., Fleitas, M., Véliz, V., y Vinces, C. (2017). La vinculación de la sociedad con los patrones de calidad de universidades ecuatorianas e hispanoamericanas. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 4 (2), 1–22. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/29>

- Moscoso Bernal, S., Pozo, E., Cañizares, A., y Álvarez, P. (2021). *Modelos de Autoevaluación Institucional y de carreras*. CESAL.
- Moscoso Bernal, S., y Vizuela, J. (2022). La, Análisis de la actual Ley de Educación Superior de Argentina: reflexiones y propuestas de cambio. *Revista San Gregorio*, 1(49), 202–222. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v0i49.2088>
- Moscoso Bernal, S., Córdova, X., Álvarez, R., Giménez, G., y Poveda, B. (2023). *Hacia una Educación Transformadora: La Búsqueda de la Calidad. Tomo I*. Puerto Madero. <https://puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/pmea/catalog/book/65>
- Moscoso Bernal, S., Pulla, C., Minchala, W., y Castro, D. (2023). La vinculación con la sociedad como factor clave para acrecentar los niveles de calidad en la universidad ecuatoriana. *Debate Universitario*, 13(22), 39–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.59471/debate202346>
- Moscoso Bernal, S., Álvarez, O., y Forradelas, R. (2024). Aplicación de modelos de ingeniería industrial en la educación superior : un enfoque desde la gestión de la calidad y gestión por procesos. *South Florida Journal of Development*, 5(2), 452–476. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n2-004>
- Mulet, R. (2006). Redes complejas: una perspectiva simple. *Revista Cubana de Física*, 23(2), 139–141. <https://www.researchgate.net/publication/267719449>
- Rueda, I., Acosta, B., y Cueva, F. (2020). Las Universidades y sus Prácticas De Vinculación Con La Sociedad. *Educação & Sociedade*, 41, 1–16. <https://doi.org/10.1590/es.218154>
- San Miguel, M., Toral, R., y Eguíluz, V. (2005). Redes complejas en la dinámica social. *INGURUAK Revista Vasca de Sociología y Ciencia Política*, 44, 291–308. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2572582>
- Simbaña, H., y Correa, L. (2017). La vinculación con la sociedad en el Ecuador: Reflexiones sobre su itinerario curricular. *Revista Vínculos*, 2(1), 5–12. <https://doi.org/10.24133/rvespe.v2i1.563>

Copyright (2024) © Santiago Moscoso Bernal, Cristina Alexandra Pulla Abad, Wilson Rene Minchala Bacuilima, Orlando Álvarez Llamosa.



Este texto está protegido bajo una licencia internacional [Creative Commons](#) 4.0.

Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)