

25

INDICADOR PRODUCCIÓN ACADÉMICA: PERCEPCIÓN DESDE LA CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA, UTMACH

ACADEMIC PRODUCTION INDICATOR: PERCEPTION FROM THE BIO-CHEMISTRY AND PHARMACY CAREER, UTMACH

Ingrid Márquez Hernández^{1*}

E-mail: imarquez@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1629-6657>

Mercedes Campo Fernández¹

E-mail: mcampo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9835-6886>

Osmany Cuesta Rubio¹

E-mail: ocuesta@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9490-8735>

Katiuzka del Carmen Barragán Manrique

E-mail: kbarragan@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2743-5991>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Márquez Hernández, I., Campo Fernández, M., Cuesta Rubio, O., y Barragán Manrique, K.C. (2024). Indicador producción académica: percepción desde la carrera de Bioquímica y Farmacia, UTMACH. *Revista Conrado*, 20(101), 204-215.

RESUMEN

La investigación en las universidades ha sido prioridad de los sistemas de evaluación de carreras. En Ecuador, a partir de marzo 2024 esta se desarrolla a partir de 5 criterios, 8 subcriterios y 31 indicadores, uno de los cuales contempla el indicador producción académica. El trabajo realizado tiene como objetivo evaluar el comportamiento del criterio investigación e innovación de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, en el período 2016-2023, a través del análisis del indicador producción académica de los docentes, para el mejoramiento de los resultados de las autoevaluaciones y evaluaciones de la carrera, creando un precedente en el aumento de la calidad de la docencia. La investigación desarrollada fue cuali-cuantitativa, de tipo longitudinal. En el análisis se consideraron los profesores titulares y ocasionales que laboraron como docentes en la carrera en el período. Los referentes fueron los modelos genéricos de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras versión 2.0 y el modificado en marzo 2024. Se utilizó el programa Microsoft Excel (versión para Windows 10), para todos los cálculos, comparaciones, análisis estadísticos y gráficos requeridos. Se pudo concluir que el análisis de la producción científica en términos netamente cuantitativos, comparando con las funciones de utilidad correspondientes, mostró en prácticamente todos los años valores de función de utilidad satisfactorios. Sin

embargo, el análisis desagregado de factores como número de docentes que publican, la afinidad de los temas de investigación con las asignaturas que imparten, la participación de los profesores en proyectos de investigación evidenció falencias en las que se debe trabajar.

Palabras clave:

Investigación, Docencia universitaria, Evaluación de carrera

ABSTRACT

Research in universities has been a priority in career evaluation systems. In Ecuador, as of March 2024, this is developed on the basis of 5 criteria, 8 sub-criteria and 31 indicators, one of which includes the academic production indicator. The work carried out aims to evaluate the behavior of the research and innovation criterion of the Biochemistry and Pharmacy career of the Technical University of Machala, in the period 2016-2023, through the analysis of the academic production indicator of the teachers, for the improvement of the results of the self-evaluations and evaluations of the career, creating a precedent in the increase of the quality of teaching. The research developed was qualitative-quantitative and of a longitudinal type. The analysis considered the tenured and occasional professors who worked as teachers in the career during the period. The references were the generic

models of evaluation of the learning environment of careers version 2.0 and the one modified in March 2024. The Microsoft Excel program (Windows 10 version) was used for all calculations, comparisons, statistical analysis, and graphs. It could be concluded that the analysis of scientific production in purely quantitative terms, compared with the corresponding utility functions, showed satisfactory utility function values in practically all years. However, the disaggregated analysis of factors such as the number of professors who publish, the affinity of research topics with the subjects they teach, and the participation of professors in research projects revealed shortcomings that need to be addressed.

Keywords:

Research, University teaching, Career evaluation.

INTRODUCCIÓN

La investigación desempeña un papel preponderante en la excelencia de la docencia universitaria. En el ámbito universitario actual, la simbiosis entre la investigación y la docencia resultan imprescindibles para el desarrollo y la excelencia educativa. La participación en procesos investigativos por parte de los docentes universitarios, no solo enriquece su propia labor, sino que también influye directamente en el aprendizaje de los estudiantes. Adicionalmente, contribuye al avance del conocimiento en sus respectivos campos disciplinarios (Dávila et al, 2019; Gutiérrez et al., 2019)

La participación de los docentes universitarios en actividades de investigación, ayudan a mantenerse actualizados con los avances más recientes en sus campos, y fomentan una cultura de curiosidad entre los estudiantes. De esta manera, proporciona el desarrollo del pensamiento analítico, crítico, la capacidad de solucionar problemas y se fortalece la relación entre la teoría y la práctica. De esta forma se preparan de mejor manera a los estudiantes para enfrentar los nuevos retos del mundo actual. La investigación en la docencia universitaria es un elemento esencial para la excelencia educativa, que no solo contribuye a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes, sino también al avance del conocimiento y al desarrollo profesional de los profesores. (Salguero-Rosero y Pérez, 2023)

A nivel mundial, la atención hacia la evaluación de la calidad de la educación superior ha ido en aumento, respondiendo a la necesidad de garantizar que las instituciones educativas cumplan con los estándares académicos y profesionales necesarios. Varios países han implementado sistemas de evaluación y acreditación de carreras

universitarias para garantizar la calidad y la relevancia de la educación superior. Estos sistemas suelen incluir criterios como la calidad de la docencia, la pertinencia del plan de estudios, los ambientes institucionales, el análisis de los niveles de retención y titulación estudiantil, la investigación y la vinculación con la sociedad (Zúñiga-Arrieta y Camacho-Calvo 2022)

En el caso específico de Ecuador, la evaluación de carreras universitarias ha cobrado una importancia significativa en los últimos años. El país ha implementado mecanismos de evaluación y acreditación con vistas a mejorar la calidad de la educación superior. Con esto se pretende que las instituciones y programas cumplan con los estándares establecidos a nivel nacional e internacional. El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) es el organismo encargado de planificar, coordinar y llevar a cabo procesos de evaluación y acreditación de carreras universitarias en Ecuador. Evalúa a través de 5 criterios, 8 subcriterios y 31 indicadores, dentro de los que se encuentra investigación e innovación (criterio 3) (CACES, 2024)

A partir de las reflexiones realizadas, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento del criterio investigación e innovación de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, en el período 2016-2023, a través del análisis del indicador producción científica de los docentes, para el mejoramiento de los resultados de las autoevaluaciones y evaluaciones de la carrera, creando un precedente en el aumento de la calidad de la docencia.

Antecedentes

En los Siglos XIX y XX, las universidades europeas se concentraron en la ciencia y la investigación, cuyos principios han dado forma a la universidad actual. Como filosofía de la época, destacan los ideales de Guillermo de Humboldt, quien fuera uno de los fundadores de la, actualmente, Universidad Humboldt de Berlín. El plan de Humboldt para la Universidad de Berlín era la creación de unidades de investigación y enseñanza para la relación entre alumnos y profesores. Estos ideales de unidad entre enseñanza e investigación, investigación basada en la curiosidad, libertad de enseñanza y aprendizaje, resultan todavía válidos (Naranjo-Toro y Reyes, 2021)

Según el Profesor Federico Mayor, la Universidad tiene dentro de sus principales roles el de difundir y divulgar el conocimiento, para crear, para fomentar la investigación científica, la innovación y la inversión (Ortiz, 2020)

La investigación es una de las misiones de la universidad moderna, sin ella, la universidad casi no existiría,

reduciéndose a un simple recinto de enseñanza. La universidad tiene el difícil compromiso de preparar a los profesionales que la sociedad necesita para atender sus necesidades y garantizar su pleno desarrollo. En ese perfil profesional debe estar contemplada la función del investigador, sobre todo, porque se vive en una sociedad en la que el conocimiento es el principal motor de desarrollo y crecimiento económico. Sin embargo, para que una persona posea la capacidad de producir conocimientos, se requiere tener aptitudes y destrezas para la investigación (Gutiérrez et al., 2019)

Cuando se habla de investigación, se puede distinguir la investigación formativa y la investigación que genera nuevos conocimientos o investigación científica en sentido estricto. La primera está más relacionada a la labor del pregrado y al quehacer propio del docente en el aula y la otra se relaciona con la obtención de títulos académicos, de maestría o de doctorado, inherente a la propia especialidad del docente. Ambos tipos de investigación suponen la toma de consciencia y el fomento de la cultura investigativa (Puig et al, 2020)

En París, 2009, en el marco de la conferencia sobre Educación Superior desarrollada por las Naciones Unidas, se discute, por vez primera la importancia de la calidad en la educación superior a nivel mundial. Hasta esa fecha este aspecto era preocupación básicamente de las universidades europeas, tomando auge a finales de los años 80 del siglo XX. El avance alcanzado en este proceso conllevó a la creación de la Red Europea de Garantía de la Calidad en la Educación Superior (Ortiz, 2020)

Aproximadamente en 1906, comienzan en Estados Unidos los primeros esfuerzos por evaluar las carreras universitarias, alrededor de 1960 se crea el Consejo de Acreditación superior que posteriormente deriva en Consejo de Acreditación de la Educación Superior que trabajó conjuntamente con el Departamento de Educación de los Estados Unidos. En Canadá se presenta un sistema de evaluación muy similar al de Estados Unidos, funcionando la Asociación de Universidades y Escuelas Universitarias, una organización no gubernamental (Juanes, 2022)

En Latinoamérica se comienza a analizar la necesidad de evaluar la calidad de las carreras y sistema de educación superior a finales de los años 80 y principios del 90. Los países pioneros en detectar los principales problemas que perturbaban la calidad en la educación superior fueron México, Colombia y Argentina (1989, 1992 y 1995

respectivamente). Esto contribuyó a crear una cultura de evaluación y acreditación en la región (Juanes, 2022)

La calidad en el sistema de educación superior es un principio consagrado en la Constitución de la República del Ecuador (CRE) y en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). Según el artículo 93 de la Asamblea Nacional (2010): “El principio de calidad consiste en la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente”. El artículo 94 de la misma LOES, indica que “la Evaluación de la Calidad es el proceso para determinar las condiciones de la institución, carrera o programa académico, mediante la recopilación sistemática de datos cuantitativos y cualitativos que permitan emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, a fin de que sus resultados sirvan para reformar y mejorar el programa de estudios, carrera o institución” (Ecuador. Asamblea Nacional, 2010)

El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior (CACES desde 2018) es el organismo público de acreditación y aseguramiento de la calidad en Ecuador, que “centra los procesos de autoevaluación implementados por las propias Instituciones de Educación Superior como mecanismos de gestión y mejora continua de sus funciones sustantivas”. El proceso de evaluación externa con fines de acreditación de carreras, contempla dos componentes que son complementarios: evaluación del entorno de aprendizaje y evaluación de resultados de aprendizaje. El modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado (MGC) fue aprobado en marzo 2024 y evalúa a través de 5 criterios, 8 subcriterios y 31 indicadores. Dentro del criterio 3: Investigación e innovación se encuentra el subcriterio 2: contribución a la investigación de la carrera, el cual contempla el indicador producción académica (indicador 19 del modelo). Este permite comprobar la visualización de los resultados que las universidades presentan y que deben divulgar para garantizar el uso de los mismos y contribuir a la generación de nuevos conocimientos. Es un indicador cuantitativo que compila la producción científica de los profesores de la carrera. Los artículos deben encontrarse indexados en bases de datos reconocidas y dentro de los autores debe constar profesores de la carrera con la adecuada afiliación a la universidad que se evalúa. Como rasgo adicional se toma en cuenta la afinidad del contenido de la publicación con las líneas de investigación declaradas por la carrera y el perfil del docente (CACES, 2024)

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación desarrollada fue cuali-cuantitativa, de tipo longitudinal. Los participantes en el estudio fueron los profesores titulares y ocasionales que laboraron como docentes en la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) en el período 2016-2023.

Los referentes principales para la realización de este trabajo fueron el modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (Versión 2.0), propuesto por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) y el modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado (MGC) aprobado en marzo 2024 por el CACES (CACES, 2015; CEAACES, 2015a; CEAACES, 2015b; CACES, 2024). En particular se analizó el criterio 3: Investigación e innovación subcriterio 2: Contribución a la investigación de la carrera, indicador: Producción académica (indicador 19 del modelo CACES).

Se desarrollaron los cálculos según el criterio Academia, subcriterio: Producción académica, indicadores Producción académico –científica y Producción regional (C3.1 y C.3.2 del modelo CEAACES). Este es un indicador cuantitativo

$$IPAC = \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^{Ma} 1 + 3,61SJR_i) \text{ cuyos valores se calculan según las ecuaciones 1 y 2 (CEAACES, 2015b):} \quad (1)$$

Para la producción de artículos en SCOPUS y WEB of Science (WoS), donde:

IPAC: indicador de producción académico –científica

SJR: Índice de impacto calculado por Scimago Journal Rank (Sumatoria)

Ma: Número de artículos académicos publicados por los profesores/investigadores de la carrera durante el periodo de evaluación.

N: Número de profesores de la carrera durante el semestre en el que se efectúa la evaluación.

$$IPR = \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^{Mac} PR_i) \text{ Y para la producción de artículos en bases de datos regionales} \quad (2)$$

donde:

IPR: Indicador de producción académico –científica regional.

Mac: Total de artículos o trabajos científicos de los profesores/investigadores de la carrera, publicados o aceptados en revistas que constan en bases de datos, cuyos criterios de indización contemplen parámetros de calidad reconocidos regionalmente.

PRI: Artículo o trabajo científicos de los profesores/investigadores de la carrera i.

N: Número de profesores de la carrera.

Los valores obtenidos a partir de los cálculos, se extrapolaron a las funciones de utilidad establecidas por el CEAACES (CEAACES, 2015b). “El valor 0 significa un cumplimiento nulo del estándar y 1 corresponde a un cumplimiento satisfactorio”.

Las ecuaciones que fueron referentes dentro del modelo del CACES se muestran a continuación (ecuaciones 3 y 4)

$$IPA = (PC \times \alpha 1) + (PA \times \alpha 2) + (LyCL \times \alpha 3) + (PIA \times \alpha 4) / PTC + 0,5PMT \quad (3)$$

Donde.

IPA: Índice de producción académica per cápita.

PC: Producción científica.

PA: Producción artística.

LyCL: Libros y capítulos de libros revisados por pares.

PIA: Propiedad intelectual aplicada resultado de un proyecto de investigación, vinculación o producción de la carrera.

PTC: Personal académico con dedicación a tiempo completo vinculado en el último año concluido antes de inicio del proceso de evaluación.

PMT: Personal académico con dedicación a medio tiempo vinculado en el último año concluido antes de inicio del proceso de evaluación.

α_i : se dará un factor adicional a la producción que resulte de un proyecto de investigación o vinculación, el cual será fijado conforme al modelo específico por campo de conocimiento. Este factor será facultativo en los modelos específicos, el cual debe ser mayor a 1 para que sea un incentivo a la producción académica.

Particularmente la producción científica (PC) se calcula en este nuevo modelo de la siguiente forma:

(4)

$$PC = \sum_{i=1}^{NP} \varphi_i$$

Donde:

φ : Coeficiente asignado según el nivel de impacto de la i -ésima producción científica.

– NP : Número de publicaciones en el periodo de evaluación.

Para los niveles de impacto se considera la siguiente escala:

1 si φ es Q1; 0.8 si φ es Q2; 0.5 si φ es Q3; 0.35 si φ es Q4; 0.3 si φ es PI; 0.1 si φ es BR

Donde:

Q1, Q2, Q3 y Q4: Publicaciones en revistas indexadas en bases de datos Scopus

PI: Publicaciones en revistas indexadas en bases de datos Scopus o WoS que no cuentan con cuartil o en bases especializadas.

BR: Publicaciones en revistas indexadas en bases de datos regionales.

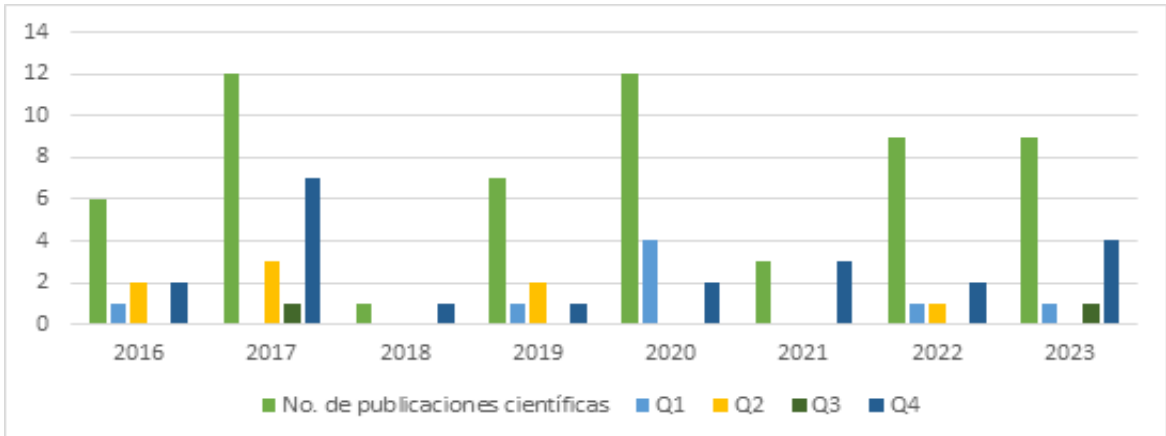
Se utilizó el programa Microsoft Excel (versión para Windows 10), a partir del cual se desarrollaron todos los cálculos, las comparaciones, los análisis estadísticos y los gráficos requeridos.

Los datos obtenidos fueron solicitados a cada uno de los docentes y la comprobación de la información se desarrolló a partir del uso de: bases de datos del departamento de investigación de la UTMACH; Proyecto de Cooperación Bibliotecaria Dialnet; Hemeroteca Científica Electrónica en línea Scielo; Buscador Google académico; Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe Redalyc.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra el número de publicaciones científicas que constan en bases de datos Scopus y WoS presentadas por los docentes de la carrera en el período de estudio, así como los cuartiles de cada una de ellas.

Fig. 1: Número de publicaciones científicas (Scopus y WoS y los correspondientes cuartiles) presentadas por los docentes de la carrera en el período 2016-2023.



Fuente: Elaboración propia

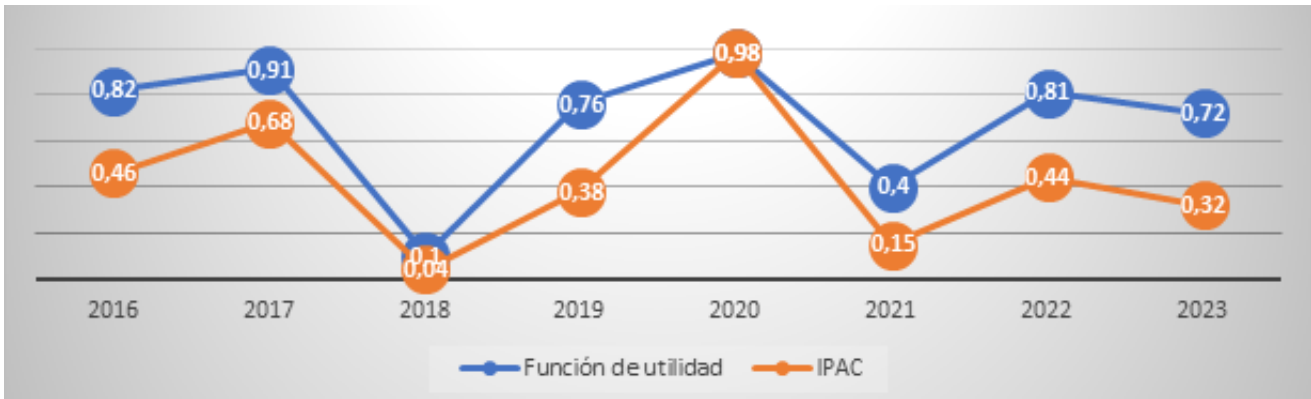
Como se puede observar no existe homogeneidad en el comportamiento del número de publicaciones en el período de estudio. Los años 2017 y 2020 mostraron mayor número de publicaciones científicas. En 2017, se destacó el arduo y minucioso esfuerzo de los docentes para publicar

investigaciones inéditas, con el objetivo principal de obtener la acreditación de la Universidad. En el caso específico del año 2020, se constató que la mayoría de las publicaciones se presentaron en el último trimestre de año, algo que podría ser consecuencia del mayor tiempo que tuvieron los docentes durante ese período dado el encierro provocado por la pandemia del Covid 19.

Del total de publicaciones (59), 8 se clasifican como Q1, 8 como Q2, 1 como Q3, 22 son Q4 y el resto (21) no se encuentra clasificada dentro de algún cuartil. Al analizar los autores de cada publicación, se constata que la mayoría de las autorías (entre 13 y 20 publicaciones) corresponden a 5 docentes, 12 profesores más publicaron entre 1 y 3 artículos.

Según el modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (Versión 2.0), la evaluación de este indicador se fija a través del cálculo del IPAC y la extrapolación del mismo a la función de utilidad. Para alcanzar la calificación de satisfactorio (función de utilidad igual a 1), el valor de IPAC debe ser superior a 1,2. La figura 2 muestra los resultados obtenidos de la función de utilidad relacionados con los valores de IPAC en cada año del período de estudio.

Fig. 2: Valores de IPAC y de la función de utilidad para cada año en el período 2016-2023.



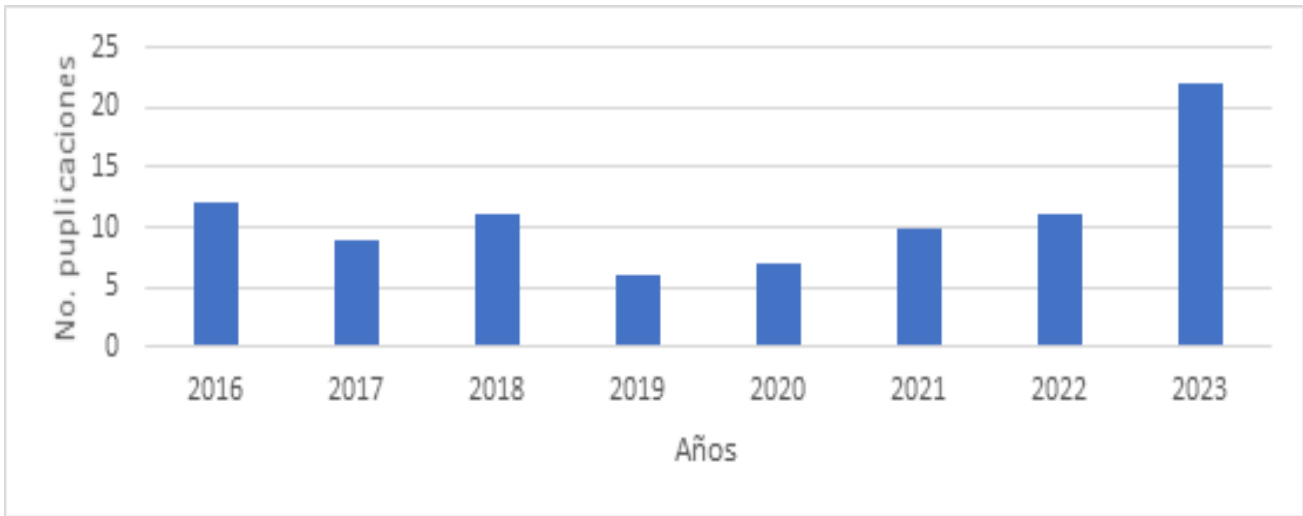
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en cada uno de los años analizados, no se alcanzó dicho estándar y en el año 2018 el cumplimiento del estándar fue casi nulo (figura 2).

Se considera que es insuficiente el número de publicaciones sobre todo tomando en cuenta que en cada período trabajaron un promedio de 35 profesores. Algo importante a tomar en consideración es el fondo de tiempo de los docentes, la mayoría de ellos tienen entre 20-24 horas de clases, algo que dificulta apreciablemente el tiempo de investigación y como consecuencia la producción científica. No obstante, se debe señalar que la universidad tiene como política para facilitar horas de investigación a los docentes, la participación en proyectos de investigación; el número de profesores de la carrera incorporados a proyectos de investigación es insuficiente. Otro aspecto importante es que, a pesar de la inversión tecnológica realizada por la universidad, esta aún es insuficiente para la generación de resultados de alto impacto y confiabilidad que exigen las revistas indexadas en cuartiles superiores.

El comportamiento referente a las publicaciones, indexadas en bases de datos regionales, presentadas por los docentes de la carrera en el período de estudio se muestra en la figura 3.

Fig. 3: Número de publicaciones indexadas en bases de datos regionales período 2016-2023.

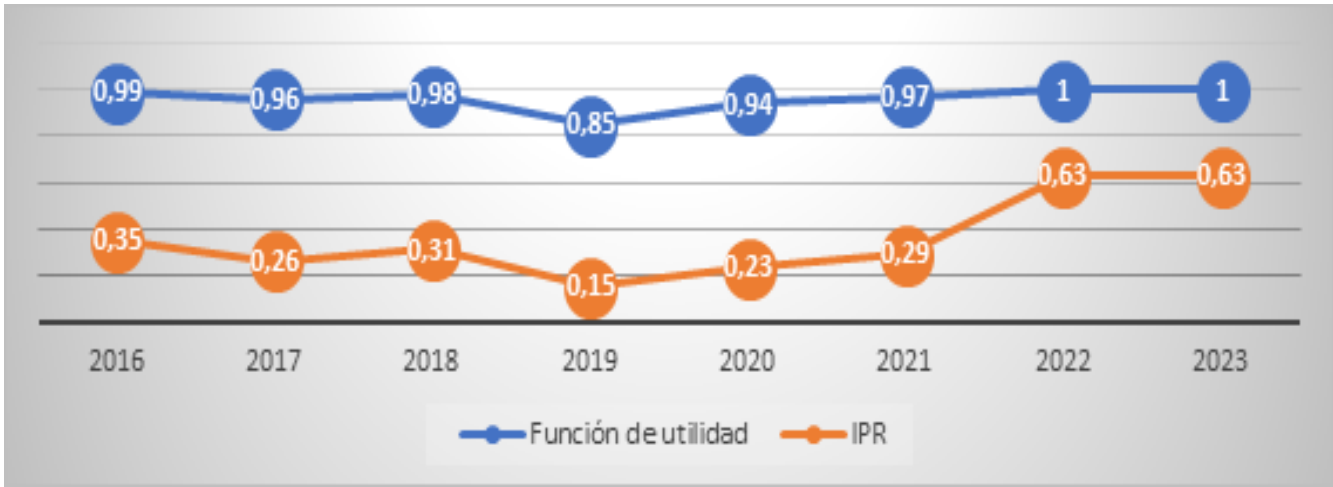


Fuente: Elaboración propia

En este caso tampoco existe una regularidad en cuanto al comportamiento del número de publicaciones en el período, aunque a partir del 2020 se evidencia la tendencia al aumento anual de las mismas. El número de publicaciones regionales resultó ser superior, a excepción de los años 2017 y 2019, al registrado en las bases de datos de Scopus y WoS y el número de docentes involucrados fue también muy superior (26 profesores presentaron publicaciones en revistas regionales). Se pudo visualizar que 2 profesores fueron los que presentaron mayor número de publicaciones regionales (14 y 20), seguidos de 9 que publicaron entre 5 y 7 artículos. No obstante, aún son insuficientes pues no resultan ni siquiera de una per cápita (el promedio de profesores por año fue de 35). Esto puede estar relacionado con varios factores que ya se consideraron anteriormente como el elevado número de horas de docencia, la tecnología con que se cuenta para la obtención de resultados, la experiencia investigativa de los profesores, la incorporación a proyectos de investigación.

Según el modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (Versión 2.0), la evaluación de este indicador se fija a través del cálculo del IPR y la extrapolación del mismo a la función de utilidad. Para alcanzar la calificación de satisfactorio (función de utilidad igual a 1), el valor de IPR debe ser superior a 0,5. Realizando la extrapolación de los valores de IPR a la función de utilidad correspondiente (figura 4) se constata que, a pesar de lo expuesto anteriormente, a excepción del año 2019, las funciones de utilidad estuvieron por encima de 0,94, alcanzándose la categoría de satisfactorio en los años 2022 y 2023, lo cual es excelente.

Fig. 4: Valores de IPR y de la función de utilidad para cada año en el período 2016-2023.



Fuente: Elaboración propia

El análisis realizado corresponde a los indicadores del modelo propuesto por el CEAACES, donde se evalúan independientemente la producción científica (indexadas en Scopus y WoS) y la producción regional (indexadas en bases de datos regionales). En estas ecuaciones, no se discierne entre los cuartiles de donde se encuentran las publicaciones científicas, tampoco se toma en consideración si éstas responden a proyectos de investigación aprobados, ni se toma en cuenta la afinidad del tema publicado con la cátedra que imparte el docente y como consecuencia su influencia dentro de la investigación formativa.

En el modelo propuesto por el CACES se realizaron algunas modificaciones al respecto. En primer lugar, el cálculo para evaluar la producción científica es único e integra, entre otros, la producción en las bases de datos Scopus y WoS conjuntamente con la producción regional, aunque diferencia matemáticamente ambas. También en la ecuación se toma en consideración los cuartiles donde se encuentran clasificadas las publicaciones Scopus y WoS y si las publicaciones resultan de proyectos de investigación aprobados. Las ecuaciones 3 y 4 muestran lo comentado.

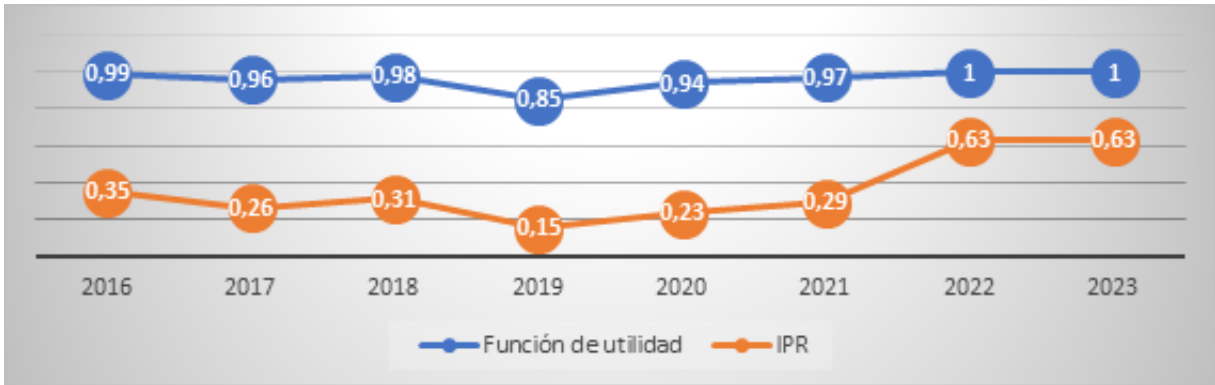
Adicionalmente el indicador correspondiente a la producción científica se encuentra dentro del sub criterio contribución de la investigación a la carrera, el cual toma en consideración la interdisciplinariedad entre las tres funciones sustantivas de la educación superior: docencia, investigación y vinculación. Esto permite evaluar a la investigación formativa e indirectamente la afinidad de las líneas de investigación de los profesores con las asignaturas que imparte.

Un análisis desde el punto de vista cualitativo de este último aspecto, mostró que el tema de investigación no coincidió en todos los casos con la cátedra que impartía el profesor. Solo 7 dentro de las publicaciones científicas (11,9 %) y 26 (29, 5 %) dentro de las regionales coincidieron adecuadamente. Lo anterior responde a que los profesores publican muchas veces por razones de conveniencia para cumplir un requisito exigido. Cuando esta situación se presenta, obviamente, el profesor no logra una armonía en el binomio docencia-investigación. Por el contrario, cuando el objeto de investigación tiene estrecha relación con el de la enseñanza los conocimientos generados en los procesos investigativos tienen un impacto directo en la calidad de lo que se enseña. Son conocimientos que en muchos casos logran la integración docencia-investigación-vinculación, facilitando el análisis crítico. Investigar lo mismo que se enseña permite enseñar lo que se sabe y saber lo que se enseña (Espinoza, 2020; Álvarez et al, 2021; Asis, et al, 2022).

Respecto al número de publicaciones que respondieron a proyectos de investigación aprobados en la universidad, 25 publicaciones científicas y 30 de las regionales cumplieron con esto que representan un 42,5 y un 34 % respectivamente. Estos valores sustentan la hipótesis manejada anteriormente.

Adicionalmente se analizó el comportamiento de la producción individual de artículos de los profesores en el período que se analiza (figura 5).

Fig. 5: Producción individual de artículos de los profesores de la carrera, período 2016-2023.



Fuente: Elaboración propia

Al analizar individualmente la producción de artículos por profesor durante el período de estudio, se constata que los profesores a, b, c, e y f son los que más aportan a la producción científica, que el profesor G publica esencialmente en revistas regionales y que 9 profesores sólo publican en este tipo de revistas. Esto recalca la necesidad de trabajar en la preparación de los profesores para afrontar las tareas investigativas.

En el año 2008, a raíz de la aprobación de una nueva constitución en Ecuador surgió con carácter emergente la necesidad de la formación de profesores universitarios de alto nivel. Esta transformación implica, entre otros, que el profesorado universitario se integre a redes académicas del conocimiento y promover de esa manera la producción científica y con ello las capacidades de alto nivel que exige un docente universitario. La capacidad de producción científica de alto nivel es un reto que demuestra la formación como investigador del docente, lo cual repercute en la capacidad del mismo de contribuir directamente a la investigación formativa que debe transmitir a sus estudiantes. El impacto científico de los profesores universitarios en su rol de investigadores y gestores de conocimiento, es un factor importante del progreso institucional, y se encuentra, por tanto, en el modelo de evaluación de universidades (Juanes, 2022)

El profesor universitario debe cumplir, dentro de su proceso con múltiples funciones, dentro de las que se destacan (Guerra y Espindola, 2022):

- Lograr, más allá de transferir el conocimiento, que el estudiante participe activa y responsablemente en su adquisición, absorción y comunicación.
- Fomentar la cultura de la investigación, logrando un espíritu crítico frente al conocimiento, que sean capaces de analizar con cuidado las teorías que han sido validadas en un momento dado por las comunidades científicas, que sean capaces de plantear la duda y de hacerse preguntas que probablemente no estén resueltas. (p.)

En el plano pedagógico, la investigación se aprende, fundamentalmente, mediante el trabajo que los estudiantes realizan junto a un profesor con experiencia investigativa. La mejor forma de construir la cultura investigativa es desde la base, propiciando los denominados semilleros. Los estudiantes, en ocasiones llamados alumnos ayudantes o asistentes, por su vocación, capacidad y aptitud, pueden tener la mejor escuela de investigación en el trabajo conjunto con el profesor que investiga, en el laboratorio o en el escenario más propicio. Debe también incentivarse la habilidad de comunicar los resultados obtenidos a todos los que puedan beneficiarse de la investigación, mediante la redacción y la publicación de artículos, y la presentación de sus logros en eventos científicos. Los investigadores necesitan las competencias para poder valorar y evaluar las investigaciones realizadas por otros (Zacarías et al., 2021)

Indudablemente, la investigación formativa mejora la calidad de la educación superior, pues enseña a investigar, desarrolla habilidades cognitivas como la analítica, el pensamiento productivo y la solución de problemas, familiariza a los estudiantes con las etapas de la investigación y los problemas que éstas plantean; y colateralmente, crea y fortalece en los profesores la cultura de la investigación (Puig et al., 2020)

La investigación en la universidad no puede ceñirse solo a la modalidad formativa, propia de un conocimiento que ya existe. La investigación científica en sentido estricto, produce conocimiento susceptible a ser reconocido universalmente por parte de la comunidad científica (Vidnay, 2021)

Una gran ventaja para el profesor que investiga es poder, durante el ejercicio de la docencia, basarse en las actividades de investigación realizadas por él o incluso en las investigaciones realizadas por otros. En cualquier caso, la vinculación de la teoría con las experiencias prácticas conduce al estudiante a cómo desarrollar investigaciones que den respuestas a problemas de la asignatura y de la profesión en cuestión, en otras palabras, genera horizontes investigativos (Álvarez et al, 2021)

Es indudable que la calidad de la educación superior, en términos de investigación, puede verse afectada por múltiples elementos como son: no disponer de un número suficiente de profesores con las capacidades para implementar una investigación formativa, es decir, el profesor universitario debe adoptar una postura diferente frente al objeto de enseñanza y frente a los estudiantes. Respecto al objeto de enseñanza, resaltar el carácter complejo, dinámico y progresivo del conocimiento y, con relación a los estudiantes, reconocer y aceptar las potencialidades de estos para asumir la responsabilidad de ser protagonistas de su aprendizaje (Barros-Bastidas y Turpo, 2020; Romero et al, 2021)

Adicionalmente, también puede incidir, el rechazo al desarrollo tecnológico, la ausencia de tradición de investigación sólida, la falta de motivación o incluso el aislamiento del sistema educativo de las tendencias internacionales. De lo anterior se desprende la necesidad de que para hacer investigación en la Universidad hay que revolucionar dogmas, definiciones, modos y hábitos frente a la investigación, es decir, hay que desarrollar una cultura de la investigación sólida (Rojas y Espejo, 2020)

La investigación en sentido general y, sobre todo, en el tema de ciencias naturales, se enfrenta a múltiples dificultades, de la que no se puede estar ajeno. Habitualmente la investigación exige una considerable inversión económica y una alta dedicación de tiempo por parte de los investigadores (Samanes y Clares, 2021)

Sostener un equipo de investigación estable representa un esfuerzo financiero significativo para una universidad. Si bien esa inversión tiene un retorno lento o incluso incierto en su aspecto económico, sí garantiza un rendimiento académico y científico, que posiciona a la universidad en el seno de las comunidades científicas locales e internacionales. Lógicamente, resulta una ventaja competitiva para ella misma y para sus egresados. Los investigadores no pueden estar ajenos a la cuestión económica de la investigación, pero esta es una tarea en la que deben ser asistidos por otras instancias universitarias. La administración de los procesos investigativos no puede ser responsabilidad exclusiva de los investigadores o solo de las

unidades administrativas, sino que se requiere un trabajo en equipo, que apoye de manera efectiva a los grupos de investigación en la gestión, búsqueda y manejo de los recursos económicos (Díaz-Ramos y Angüis-Fúster, 2023)

En segundo lugar, el nivel de lo curricular. En este caso el profesor debe tener claro lo que exige la actividad de investigar. La tarea de investigar reclama de mucho tiempo y dedicación, lo cual es difícilmente compatible con otras actividades, si se quiere realizar con la mayor calidad posible. Algo que un profesor universitario no debe olvidar y que va muy a tono con las ideas del filósofo español Leonardo Polo, es que un verdadero profesor universitario debe incrementar cada año su arsenal de conocimientos siendo este su primer compromiso y en segundo lugar debe difundirlo. Sin embargo, para poder lograrlo tiene que ser, en primer lugar, un profesional del estudio, lo que significa que debe saber perseguir información, procesarla, e interpretarla de manera crítica, para poder llevarla de manera pertinente a sus estudiantes (Álvarez et al., 2021)

Ser profesor universitario exige una autopreparación constante; lo que significa investigar, para aprender lo que otros ya saben, para poder entrar en un diálogo significativo con comunidades académicas de alto nivel y formar parte de ellas. Esta labor de autoformación podría interpretarse como que no es investigación, sin embargo, aunque no son conocimientos objetivamente nuevos, sí son por completo novedosos, desde el punto de vista del sujeto que los aprende y que le permite mantenerse en la frontera del conocimiento (Romero et al, 2021)

En la actualidad se está formando un profesional en una época donde su arsenal de conocimientos, actualizado y eficaz al graduarse, se hará obsoleto varias veces durante su vida laboral. No basta con aportarle conocimientos, hay que aportarle capacidades para adquirir nuevos conocimientos (Guerra y Espindola, 2022)

Resumiendo, existe una relación muy estrecha entre la investigación formativa y la investigación que genera conocimientos nuevos. La investigación formativa propicia un escenario práctico de experimentación donde se potencia la creación, la práctica, el entrenamiento con métodos, técnicas e instrumentos, para lograr futuros profesionales que creen conocimientos, que los aplique a la sociedad, en otras palabras, se enseña a pensar de manera creativa. Sin una adecuada formación investigativa, no se logrará una investigación científica productiva.

CONCLUSIONES

A partir de las reflexiones realizadas y los resultados expuestos se puede concluir que el análisis de la producción

científica en términos netamente cuantitativos, comparando con las funciones de utilidad correspondientes, en la carrera de Bioquímica y Farmacia período 2016-2023 mostró en prácticamente todos los años valores de función de utilidad por encima del 0,8 e incluso llegó en dos años, respecto a las publicaciones regionales el valor de 1. Sin embargo, el análisis desagregado de factores como número de docentes que publican, la afinidad de los temas de investigación con las asignaturas que imparten, la participación de los profesores en proyectos de investigación evidenció falencias en las que se debe trabajar para mejorar los indicadores de evaluación y como consecuencia incrementar la calidad de la docencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G. G., Viteri, M. J., Estupiñán, R. J., y Viteri, S. C. (2021). La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico. *Revista Conrado*, 17(S1), 431-439. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1800>
- Asis, L. M., Monzón, B. E., y Hernández, M. E. (2022). Investigación formativa para la enseñanza y aprendizaje en las universidades. *Revista Mendive*, 20(2), 675-691. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2676>
- Barros-Bastidas, C. y Turpo, O. (2020). La formación en investigación y su incidencia en la producción científica del profesorado de educación de una universidad pública de Ecuador. *Publicaciones*, 50(2), 167-185. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/13952>
- CASES. Consejo de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior. (2024). *Modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado*. CACES.
- CASES. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2015). *Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador (versión árbol) Versión 2.0*. https://cei.epn.edu.ec/Documentos/LEYES/Modelo_Generico_Evaluacion_Entorno_Aprendizaje_Carreras_2.0_Arbol%2003-2015.pdf
- CEAACES. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2015a). *Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador (versión matricial) Versión 2.0*. <https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2021-01/MODELO%20GENE%CC%81RICO%20DE%20EVALUACIO%CC%81N%20DE%20CARRERAS.pdf>
- CASES. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2015b). *Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador (actualización 2017) Versión 2.0*. https://www.caces.gob.ec/documentos/20116/186026/45/4578.afsh/4578_1.0.afsh
- Dávila, F. D., Moreano, Y. M., y Fernández D. M. (2019). Pensamiento crítico y su relación con el rendimiento académico en la investigación formativa de los estudiantes universitarios. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores (Edición especial)*, 1-18. <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpolitica-y-valores.com/>
- Díaz-Ramos, A. A. y Angüis-Fúster, Y. A. (2023). Diferencias en el desempeño financiero entre universidades de investigación y universidades docentes en Chile. *Formación universitaria*, 16(5), 1-16. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000500001>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2010). *Ley orgánica de Educación Superior*. Suplemento del registro oficial N0.28. Quito, Ecuador. https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/LEY_ORGANICA_DE_EDUCACION_SUPERIOR_LOES.pdf
- Espinoza, F. E. (2020). La investigación formativa. Una reflexión teórica. *Revista Conrado*, 16(74), 45-53. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S19086442020000300045&lng=es&tling=es
- Guerra, S. L. y Espindola, A. A. (2022). El proceso de formación del profesor universitario en el contexto cubano. *EduSol*, 22(80), 165-175. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17298091202200300165&lng=es&tling=es
- Gutiérrez, R. I., Peralta, B. H., y Fuentes, G. H. (2019). Integración de la investigación y la enseñanza en las universidades médicas. *Educación Médica*, 20(1), 49-54. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.07.007>
- Juanes, G. B. (2022). El proceso de evaluación y acreditación de carreras en Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 536-542. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202022000100536&lng=es&tling=pt
- Naranjo-Toro, M. E. y Reyes, F. E. G. (2021). La formación investigativa en los estudiantes de licenciatura en Educación Básica. Una revisión sistemática. *Delectus*, 4(1), 39-49. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i1.100>
- Ortiz, F. P. (2020). Evaluación y acreditación universitaria en el Ecuador: Antecedentes y contextualización regional. *Pucara*, 1(31), 85-98. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/pucara/article/view/3396>

- Puig, M. S., Hila, A. B., Salvat, B. G., y Simón, B. P. (2020). Competencia investigadora e investigación formativa en la formación inicial del docente. Contextos educativos. *Revista de educación*, (26), 239-259. <https://doi.org/10.18172/con.4326>
- Rojas, M. I. y Espejo, R. L. (2020). La inversión en investigación científica como medida del capital intelectual en las instituciones de educación superior. *Información tecnológica*, 31(1), 79-90. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000100079>
- Romero, F. A., Álvarez, G. A., y Estupiñán R. J. (2021). La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(S3), 408-415. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2498>
- Salguero-Rosero, J. y Pérez, O. (2023). Aproximaciones teóricas y metodológicas para la gestión de la investigación formativa. *Revista Chakíñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (19), 217-235. <https://doi.org/10.37135/chk.002.19.13>
- Samanes, B. E. y Clares, P. M. (2021). Hacia un ecosistema de investigación sobre formación profesional en España. *Revista de investigación educativa*, 39(1), 249-264. <https://doi.org/10.6018/rie.424901>
- Vidnay, N. V. (2021). La investigación formativa en la universidad. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1 (1), 7-8. 10.53595/rlo.2021.1.001. halshs-03585004
- Zacarías, V.H., Vilchez, G. J., y Supo C. J. (2021). Posturas didácticas sobre el método científico y su influencia en el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Desafíos*, 12(2), 108–113. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.2.341>
- Zúñiga-Arrieta, S. y Camacho-Calvo, S. (2022). Referentes teóricos para un modelo de acreditación desde la evaluación y la gestión de la calidad. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 274-292. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.15>