

ESTRATEGIA POSTDOCTORAL EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN PARA LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS

POSTDOCTORAL STRATEGY IN THE AREA OF EDUCATION FOR THE UNIVERSITY OF MATANZAS

Walfredo González Hernández ^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-4028-4266>

¹Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba

✉ walfredo.gonzalez@umcc.cu

*Autor para dirigir correspondencia walfredo.gonzalez@umcc.cu

Clasificación JEL: I20, I21, I22

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8286469>

Recibido: 22/06/2023

Aceptado: 11/08/2023

Resumen

La formación postdoctoral es importante tanto para la persona que la recibe como para la organización a la que pertenece. En primer lugar, se describe el problema que da origen al artículo y el objetivo que se pretende alcanzar. En segundo lugar, se describe el método de análisis documental. Posteriormente, se describen los resultados teóricos sobre la formación postdoctoral que sustentan los resultados empíricos: la estrategia de formación postdoctoral en el área de educación para la Universidad de Matanzas.

Palabras clave: estrategia, formación postdoctoral, proyectos, gestión de la formación postdoctoral, educación

Abstract

Postdoctoral training is important both for the person receiving it and for the organization to which the person belongs. First of all, we describe the problem that gives rise to the article and the objective it aims to achieve. Secondly, the documentary analysis method is described. Subsequently, the theoretical results

about postdoctoral training are described, which support the empirical results: the postdoctoral training strategy in the area of education for University of Matanzas.

Keywords: strategy, postdoctoral training, projects, postdoctoral training management, education

Introducción

La investigación no se detiene después de la obtención del grado de doctor, por el contrario, debe incrementarse ya que este tipo de formación brinda las herramientas necesarias para iniciar una carrera como investigador. Un doctor debe liderar proyectos de investigación para resolver problemas de alta complejidad asociados al área del conocimiento humano y a estos estudios profesionales y generar producciones científicas de alta calidad. Del mismo modo, debe contribuir a la formación de nuevos doctores construyendo una pirámide de investigación que genere ciencia de alto nivel. Esta continuidad de la formación tras la obtención del título de doctor se conoce comúnmente como formación postdoctoral.

La formación postdoctoral es un proceso que varios autores consideran de vital importancia en todos los análisis de la investigación científica. Aumenta la visibilidad del profesorado universitario y de la universidad, el prestigio de ambos, y al mismo tiempo permite la captación de ingresos para seguir desarrollando la investigación. Así, organismos dedicados a la investigación científica dedican espacios a esta formación y en muchas ocasiones dedican fondos para promover este tipo de investigación fuera de su institución. Otras financian becas de formación postdoctoral dentro de sus proyectos con las que esperan atraer investigadores que resuelvan los problemas identificados por sus doctores más experimentados.

La investigación sobre la formación postdoctoral aborda cuestiones específicas sobre las experiencias del proceso.¹⁻³ Otras investigaciones⁴⁻⁵ plantean análisis sobre los impactos que este proceso formativo puede causar en los investigadores y en las instituciones implicadas. Por otro lado, también existen investigaciones sobre la visibilidad que la investigación postdoctoral otorga a las instituciones que la promueven en sus investigadores y el posicionamiento que les permite obtener.⁶⁻⁸

En Cuba, cada provincia cuenta con una universidad encargada de formar los recursos humanos que necesita el territorio y se promueve una estrategia a nivel nacional para lograr un alto porcentaje de su profesorado con grado de doctor en ciencias en determinada especialidad. Al mismo tiempo, se promueve la inserción de las universidades en proyectos de investigación nacionales e internacionales con diferentes organismos.

La Universidad de Matanzas es una de las universidades del sistema de educación superior cubano y está ubicada en la provincia de Matanzas. Esta universidad, según un estudio de 2020⁹ afirma que hay varios problemas asociados a la investigación porque hay evidencias de un aumento de " ... la productividad científica en profesores antes de la defensa de doctorados y másteres que después de obtenidos disminuye [al mismo tiempo hay evidencias de profesores] ... sin una línea de investigación definida que tienen artículos sobre temas diferentes en cada año. Pirámide de investigación con una base estrecha, que hace que uno o dos doctores atiendan a un solo aspirante".⁹ Además, se constató que más del 50% de los

profesores que publican en la universidad no son doctores, mientras que hay doctores sin publicaciones en el año. De estos resultados se deduce que la investigación postdoctoral no pasa por un buen momento.

La dirección de la universidad, ante esta situación planteada en el estudio y presentada al consejo científico, ha implementado acciones para revertir esta situación. Se han desarrollado estrategias de formación postdoctoral que privilegian los cursos de capacitación sobre otros procesos más importantes para el suscrito, como la producción científica de alto nivel. De lo anterior se infiere la necesidad de una estrategia de formación postdoctoral que focalice los esfuerzos en lograr producciones científicas de alta calidad según estándares internacionales que incrementen la visibilidad de la Universidad de Matanzas.

Materiales y Método

El método fundamental utilizado es el análisis documental cuyo objetivo principal es determinar una estrategia de formación postdoctoral para la Universidad de Matanzas. Para la aplicación de este método se tomaron las fases de diferentes investigaciones.^{10,11}

- Fase 1. Búsqueda, selección y organización de los documentos. Se realizó una búsqueda en Scholar.google.com por ser el buscador científico que devuelve mayor número de artículos en comparación con otros como Scencedirect.com y Scielo.org. En la búsqueda se utilizó la palabra postdoctoral en el título de los documentos. Esto garantiza que el artículo está relacionado con el tema. Se obtuvieron 25 artículos relacionados con la formación postdoctoral.
- Fase 2. Caracterización. Se incluyeron todos los documentos en una biblioteca digital personalizada con Zotero y se leyeron los textos identificados, seleccionando todos los artículos relacionados con la investigación postdoctoral. De ellos, 20 son artículos de investigación mientras que 5 tratan cuestiones teóricas sobre este tipo de formación, por lo que son pocos los artículos que hacen referencia a la formación postdoctoral. No se detectaron estrategias relacionadas con la formación postdoctoral.
- Fase 3. Análisis. Los documentos analizados permitieron sistematizar los fundamentos teóricos a la vez que extraer las buenas prácticas de cada validación práctica de los artículos de investigación. Este análisis permite dividir los resultados en teóricos y prácticos, compuestos principalmente por la estrategia.

Resultados y discusión

La formación postdoctoral: una visión teórica

En el análisis de la investigación postdoctoral, es importante definir en primer lugar lo que se entiende por el término. Åkerlind¹² comenta que el Registro Nacional Postdoctoral de Canadá define la investigación postdoctoral como "aquellas personas que ocupan un puesto de investigación temporal, de "dinero blando", tras obtener el doctorado, y que trabajan para establecer un programa de investigación independiente".

En la misma página, estos autores establecen una serie de requisitos para la investigación postdoctoral:

- 1- Exigir la obtención reciente de un doctorado o un doctorado equivalente (por ejemplo, Scd., MD)
- 2- Ser un puesto temporal

- 3- Implicar sustancialmente investigación o becas a tiempo completo
- 4- Preparar adecuadamente para una carrera académica y/o investigadora a tiempo completo.
- 5- No formar parte de un programa de formación clínica.
- 6- Requerir la supervisión de un académico superior o de un departamento/laboratorio, etc.
- 7- Proporcionar a la persona nombrada suficiente libertad y apoyo para publicar los resultados de su investigación o beca durante el periodo del nombramiento.

Por otra parte, Rybarczyk⁵ afirma que, en las ciencias biológicas, la formación postdoctoral "... implica experiencia en investigación avanzada e independiente; productividad en forma de publicaciones revisadas por pares; y mejora de las habilidades del académico en la redacción de subvenciones; sin embargo, la experiencia con otras responsabilidades académicas no suele formar parte de la formación postdoctoral. Sin embargo, la experiencia con otras responsabilidades académicas no suele formar parte de la formación postdoctoral. Estas experiencias pueden incluir responsabilidades docentes más allá de las de un ayudante de profesor en la escuela de postgrado (por ejemplo, corregir trabajos, mantener horarios de oficina); contribuciones al servicio departamental, como asesorar a estudiantes; y formar parte de comités departamentales o universitarios". Para estos autores, se incluyen ciertas actividades que no están directamente relacionadas con la actividad investigadora pero que contribuyen a la formación de profesionales en el departamento donde se encuentran los actores de la formación postdoctoral.

Para Balza¹³ "... todo investigador postdoctoral debe atreverse a abordar el conocimiento disponible desde un punto de vista crítico, a deconstruir y reconstruir mapas de conocimiento, ya sean modelos teóricos, teorías formales o de alcance intermedio y teorías sustantivas y/o sustentadas". En la misma página, el autor continúa caracterizando al investigador postdoctoral cuando afirma que debe "... pensar con independencia y en absoluta libertad; ser capaz de transitar por nuevos territorios de la sabiduría humana a través de la diversidad de paradigmas y metodologías de trabajo flexibles para cuestionar la realidad y situarse en los límites analíticos, explicativos, interpretativos y/o comprensivos de ésta y así atreverse a generar nuevas teorías del conocimiento".¹³

La investigación postdoctoral suele asociarse a becas financiadas en las que el becario (nombre que recibe el beneficiario de la beca) se incorpora a un proyecto dirigido por un doctor de gran prestigio y en el que se resuelven problemas globales de actualidad.^{1,14} En este caso, el becario propone un tema de investigación que se desarrollará durante un periodo de tiempo y en el que un doctor obtendrá resultados de primer nivel en función de los sistemas de reconocimiento de publicaciones de cada país. En estos sistemas el denominador común es que las publicaciones de primer nivel están en la WOS mientras que hay un alto número de universidades que también reconocen Scopus dentro de las publicaciones de primer nivel. En Cuba, las publicaciones en estas dos bases de datos se consideran de nivel I. Una segunda forma de investigación postdoctoral es la libre, en la que el investigador no es becario y por tanto su investigación no está financiada.

Existe acuerdo entre los autores que actualmente abordan la formación postdoctoral^{12,14} sobre la necesidad de un proyecto en el que se imparta este tipo de formación. Otros autores^{8,15} destacan el alto nivel de novedad del proyecto y su vinculación con áreas estratégicas para el desarrollo de un país, por lo que los investigadores deben involucrarse en esta tarea. Por lo tanto, es el proyecto el espacio en el que se desarrolla la investigación postdoctoral ya que ubica al postdoctoral en un tiempo de ejecución con tareas y planes concretos a cumplir, en constante intercambio con otros investigadores para la

solución de problemas multi, inter y transdisciplinarios y en consonancia con las necesidades reales de un grupo social. Esto lleva a pensar que la investigación que postdoctoral se aplicará una vez finalizado el plazo de ejecución del proyecto y se prioriza el aprendizaje tipo servicio.^{16,17} En Cuba, la concepción de la investigación centrada en proyectos, así como su tipología, permite a los doctores dirigir equipos de investigación transdisciplinarios en los que se integran varias ciencias en la solución de problemas de alto nivel. La financiación, a pesar de las restricciones monetarias, se basa en la premisa de proteger el pago a los investigadores por resultados.

La figura del tutor, guía o mentor es muy valorada en la literatura sobre investigación postdoctoral. Los autores Ahn y Cox¹⁵ reconocen la importancia de la orientación de un tutor en la investigación postdoctoral y le atribuyen varias cualidades, entre las que destacan: construir una relación de trabajo positiva con los estudiantes en un entorno de investigación, reconocer las necesidades individuales de un estudiante y personalizar el enfoque de tutoría, estar atento a las tareas diarias realizadas por los estudiantes y construir una relación personal con los estudiantes fuera de un entorno de investigación.

Un criterio generalizado es que el tutor de una investigación postdoctoral debe tener varias tutorías de doctorado exitosas en las que haya demostrado habilidades para la conducción de investigaciones de alto nivel. Para Nowell⁷... "las oportunidades de aprendizaje y desarrollo profesional para los postdoctorandos pueden incluir actividades informales o formales para aumentar los conocimientos, destrezas y habilidades que ayuden a mejorar el rendimiento en las funciones presentes o futuras".⁷ El mismo autor enuncia tres competencias básicas para la tutoría de un becario postdoctoral, entre las que destacan las siguientes: "reforzar la orientación profesional, proporcionar dirección al futuro profesorado y garantizar que los postdoctorados tuvieran planes realistas pero ambiciosos mientras se integraban en entornos académicos y se preparaban para mercados profesionales potencialmente diversos."⁷

Sin embargo, la cifra nº 1 no menciona una actividad importante que, según Ginther y Heggeness,⁶ debería formar parte de la formación postdoctoral, a saber, el arbitraje. Para estos autores, el arbitraje es importante porque les permite estar informados de las últimas producciones en el área de conocimiento, al tiempo que eleva la calidad de las producciones realizadas por los árbitros y, finalmente, garantiza la publicación de sus resultados. Por ello, cuanto mayor sea la calidad de la revista o del congreso al que se arbitra, mejor será la valoración de la actividad realizada. En estos términos, la Web of Science ha incorporado en su perfil de investigador (Publons) métricas de evaluación del arbitraje realizado en las revistas asociadas. Por tanto, se concluye que el arbitraje en revistas científicas de alta visibilidad es importante como parte de la formación postdoctoral.

Para concluir con respecto a los tutores, en general, la inclusión de investigadores externos como parte del programa es muy valorada en los programas de formación postdoctoral. Estos investigadores externos deben tener un currículum que avale su experiencia para liderar procesos de formación postdoctoral y representar visiones desde diferentes perspectivas que se incorporen. Al mismo tiempo, cuando estos investigadores proceden del extranjero, contribuyen a la visibilidad y prestigio de la facultad, así como a su proyección internacional. Estos investigadores externos pueden ser miembros del comité y participar en la formación postdoctoral utilizando canales telemáticos o presenciales.

La estructura de las actividades postdoctorales se orienta hacia programas vinculados íntegramente a la investigación, pero varios autores sugieren la necesidad de vincular a los estudiantes postdoctorales a

programas de formación, generalmente en máster.^{4,5} Esto se debe a que están integrados en pirámides de investigación asociadas a los proyectos en los que participan y, por tanto, también participan en los procesos de formación que tienen lugar en ellas. De ahí que también atiendan a estudiantes de grado, máster y especialización.

También se aborda la estructuración de la formación postdoctoral en programas que gestionen los procesos formativos y certifiquen los resultados obtenidos por los implicados.⁶ Sin embargo, lo que aún no está totalmente definido es el nivel de subordinación de estos programas y sus funciones. Para el autor, los programas están vinculados a agencias gubernamentales que promueven la investigación en diferentes universidades. Mientras que para otros autores¹⁸ la investigación es un programa académico que debe ser dirigido por los centros de excelencia para la investigación científica: las universidades.

Este artículo asume una posición intermedia en la que, aun reconociendo que los programas deben estar subordinados a las universidades, es importante subrayar que la financiación debe proceder de las instituciones interesadas en la aplicación de los resultados de la investigación. Con ello se pretende aumentar las becas postdoctorales y permitir que las universidades obtengan financiación por esta vía.

Otro punto de vista sobre la investigación postdoctoral y su aprobación tiene que ver con su homologación. En Brasil, las becas postdoctorales son divulgadas por el CNPQ y en su plataforma web se ingresan los detalles del tema a investigar utilizando el formato de un proyecto. Cada uno de estos temas es enviado a comités de evaluación que deciden sobre la concesión de las becas, teniendo en cuenta la novedad, oportunidad, relevancia y nivel de los resultados de investigación propuestos, así como el currículum del solicitante y del tutor. En el caso de España es similar, aunque las becas pueden estar financiadas por universidades u otras organizaciones privadas o estatales, pero el principio es el mismo.

Si la beca es aprobada, el becario se traslada al lugar donde el doctor pasará, su estancia postdoctoral. En la bibliografía consultada^{7,13} se menciona que los programas de formación postdoctoral son los encargados de dirigir la formación postdoctoral en las universidades, con características muy diferentes a los programas de formación doctoral debido al tipo de formación. Estos programas de formación postdoctoral están dirigidos por un comité encabezado por un responsable científico. Los miembros de este comité se eligen en función de su currículum vitae, que incluye publicaciones de prestigio en todo el mundo y un liderazgo reconocido en la dirección de diversos proyectos de investigación.¹⁹

Estrategias

Las estrategias son parte del vocabulario militar, hace muchos años y paulatinamente se han incorporado al lenguaje educativo como uno de resultados científicos que permiten transformar una situación educativa. Para Mateos²⁰ (traducción del autor) una estrategia es "... un conjunto de acciones secuenciadas y organizadas en etapas y fases, donde se integren actores y recursos, en función de alcanzar los objetivos previstos."²⁰

Los autores Jensen y Holt²¹ plantean que las estrategias están compuestas por acciones para lograr mejorar cuestiones educativas concretas y, por ende, responden a esas realidades aunque no deben perder su carácter general. Por su parte León y Risco del Valle²² asumen las estrategias de aprendizaje como "... procedimientos o secuencias de acciones conscientes, voluntarias, controladas y flexibles, que se

convierten en hábitos para quien se instruye, cuyo propósito es el aprendizaje y la solución de problemas tanto en el ámbito académico como fuera de él.”²²

Otros autores²³ plantean que una estrategia es “... como procedimientos que deben ser implementadas por los profesores para facilitar el aprendizaje de los estudiantes a través de actividades que contemplan la interacción de los estudiantes”.²³ Otra definición de estrategia la plantea Neira²⁴ “... como el proceso dinámico, sistemático, adaptable e intencionado [...] a través de diferentes acciones, en un determinado tiempo, con la finalidad de transformar tanto la enseñanza como el aprendizaje y así lograr los objetivos propuestos”.²⁴ En el caso de Kanhime y González²⁵ y Espejo y Herrero,²⁶ las estrategias plantean un conjunto de acciones integradas entre sí con marcado carácter de sistema para transformar de un estado a otro alguna realidad educativa.^{25,26}

De manera general, se reconoce en todas las definiciones planteadas que las estrategias están compuestas por un sistema de acciones para transformar una realidad educativa en dependencia de un objetivo. Sin embargo, los procesos educativos son complejos y cambiantes, con interacciones entre varios sistemas en los que intervienen las políticas educativas, las familias, la sociedad y las instituciones educativas entre otros muchos.²⁷ De ahí que las estrategias deban aplicarse en un contexto de tensiones entre los diferentes actores que intervienen y actúan en el contexto. Estos actores, además, poseen una trayectoria de vida y experiencias relacionadas con el proceso, que en el caso de esta investigación provienen de una formación doctoral por lo que se suponen hayan alcanzado un alto nivel de investigación científica.

Teniendo en cuenta lo expresado en el párrafo anterior, la estrategia a proponer debe ser capaz de organizarse en respuesta a las tensiones entre los objetivos de la organización educativa que promueve la formación postdoctoral, los doctores que intervienen en ella, así como los proyectos de investigación. Estas tensiones deben ser resueltas a través del diálogo entre los tres componentes y ello es posible a partir de considerar a la estrategia como una configuración de acciones²⁸ para lograr como objetivo la formación postdoctoral. Ello permite darle un carácter único e irrepetible a la estrategia al mismo tiempo que reafirma su carácter general y simbiótico con los sistemas que interactúa.

Teniendo en cuenta los análisis sobre estrategias realizados hasta el momento se define la estrategia de formación postdoctoral como una configuración de acciones generales que permitan la formación postdoctoral logrando altos estándares de calidad en sus producciones científicas. Esta definición se distingue de otras por su carácter configuracional, lo que reconoce el carácter holístico y complejo de este tipo de formación y de las interrelaciones que establece con las organizaciones educativas que promueven los programas de formación postdoctoral, los doctores del claustro, los proyectos donde se insertarán los postdoctorantes y las políticas educativas de las instituciones de donde provienen. Es momento de determinar la estructura de las estrategias a partir de los componentes que se declaran en la literatura al respecto.

Los autores Kanhime y González²⁵ plantean que las estrategias deben comenzar por un diagnóstico de la situación educativa, posteriormente se debe establecer la planificación de acciones transformadoras para en otra etapa ejecutarlas y finalmente valorar las transformaciones que se logran. En esta investigación se les da especial importancia a las dos primeras acciones por su carácter orientador de las acciones posteriores; sin embargo, es importante reconocer la última acción de valoración por dos condiciones fundamentales. La primera condición está en su carácter regulador pues es la acción que verifica si el

resto de las acciones cumplen con el objetivo planteado. La segunda condición está dada por su carácter transversal pues sus acciones permiten el cumplimiento de la primera condición y se realizan desde la primera etapa hasta la última. Por tanto, se asume que todas las acciones de una estrategia poseen igual importancia para los investigadores que las diseñan y aplican pues están orientadas a una transformación en la cual cada una de ellas juega un rol. Al mismo tiempo, su carácter holístico y complejo hace que todas estén concatenadas entre sí y exista una mutua dependencia entre ellas, lo que incrementa la importancia que se le debe prestar a las interrelaciones que ellas establecen.

Los autores Pérez y Quero²⁹ plantean que la estrategia debe organizarse de la “... siguiente manera: objetivo general y etapas (diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación) contentivas a su vez de objetivos, acciones, orientaciones metodológicas y formas de implementación”.²⁹ Esta estructura no tiene en cuenta los principios en lo que debe sustentarse la estrategia y que son importantes porque “... cada ciencia ha sido construida sobre la base de ciertos principios que no necesitan demostración: estos principios garantizan la fiabilidad de la ciencia por sí misma y son verdades indemostrables de las cuales se derivan otras afirmaciones”.³⁰ La estrategia como resultado científico debe contenerlos también.

Los elementos abordados hasta aquí permiten estructurar una estrategia de formación postdoctoral que permita a la Universidad de Matanzas gestionar la investigación científica para alcanzar estándares internacionales de calidad.

Estrategia de formación postdoctoral

Entre los principios a tener en cuenta transversales a la estrategia, están:

- La formación postdoctoral es un proceso que tiene dos formas fundamentales reconocidas: libre y por becas.
- Los procesos de formación postdoctoral son solicitados por los postdoctorales y aprobados por el comité de formación postdoctoral en el caso de las becas y en el caso de la modalidad libre de forma voluntaria.
- La formación postdoctoral es fundamentalmente un proceso de investigación que no excluye la docencia, pero que se desarrolla principalmente a nivel de postgrado.
- Los resultados de la formación postdoctoral son de alto nivel, por lo que deben ser de categoría I y II en el caso de publicaciones y arbitrajes, de nivel internacional en el caso de eventos y para libros en editoriales de alto prestigio internacional para el área de conocimiento.
- Los proyectos son los mejores escenarios para la formación postdoctoral por las posibilidades de implicación e introducción en la sociedad.
- Los investigadores postdoctorales provienen de un proceso de formación doctoral en el que han desarrollado un conjunto de competencias investigadoras, entre las que destacan: producir resultados de investigación, elaborar planes de trabajo con objetivos medibles a corto, medio y largo plazo, utilizar diversos medios de difusión de las producciones científicas que obtienen e introducir sus resultados en un contexto socio-histórico.
- Los documentos básicos para diagnosticar los puntos fuertes de un proceso de formación postdoctoral en el caso de las becas postdoctorales son las evaluaciones docentes y el expediente de formación doctoral, ya que son documentos oficiales que pueden ser auditados y están custodiados por la universidad. En el caso de un becario postdoctoral de otra universidad, estos documentos deberán ser

remitidos fotocopiados desde su universidad de origen por la autoridad que avale esta documentación y autorice la estancia postdoctoral, en la que consten los resultados de la producción científica.

- Las evaluaciones a presentar no deben tener una antigüedad superior a 5 años.
- En el caso de utilización de revistas o editoriales depredadoras para difundir resultados de investigación con el fin de certificarlos, se aplicará una penalización de dos créditos por cada producción científica detectada. Esta penalización se debe al reconocimiento internacional del descrédito que supone obtener una publicación de esta forma.
- La certificación de créditos debe priorizar el esfuerzo para obtener el resultado y no el resultado en sí mismo, así como los resultados fuera de la institución sobre los resultados difundidos en los canales propios de la institución. Para el cálculo de los créditos, sólo se tendrá en cuenta la parte en la que el doctor participa en el resultado.

Para ilustrarlo, un ejemplo es la publicación de un artículo. Un artículo escrito por n autores corresponde a $1/n$ partes del artículo para cada autor, de modo que los créditos se dividen entre cada autor. La descripción matemática de la frase anterior se expresa de la siguiente manera (n° de créditos) / (n° de autores). Este sistema de créditos reconoce el esfuerzo que un menor número de autores debe realizar para colocar un artículo en la misma base de datos que un artículo con un gran número de autores. En el caso de que el artículo esté escrito por 7 autores y esté indexado en el cuartil 1 de Scopus, cada autor tendrá derecho a $1/7$ del artículo y a $6/7$ créditos. Si la revista es de la misma institución que la del postdoctorante, éste baja al nivel inmediatamente inferior y si está en el nivel más bajo (Scielo) entonces no se le reconoce. Esto está en consonancia con los sistemas globales de evaluación de la ciencia que penalizan la endogamia en las publicaciones. Al mismo tiempo, estimula el aumento de la producción científica en los resultados en los que participa un gran número de autores, ya que no cada uno de ellos aparece con un resultado completo y permite ajustar el número de resultados declarados individualmente con los resultados globales de la universidad.

Se deben analizar los resultados a considerar en una investigación postdoctoral y su certificación a través de créditos en el área de la educación durante un año. En Cuba se consideran tres grupos de clasificación de las publicaciones: máximo, medio y bajo. En el grupo máximo para el área de educación se declaran cuatro bases de datos: WOS, Scopus, Redalyc y Scielo. Para defender la tesis doctoral, una de las publicaciones debe estar en el grupo máximo. Los créditos no corresponden al número total de horas recibidas en un curso, sino al número total de horas empleadas para obtener los resultados al nivel propuesto. El desglose de los créditos se explica a continuación:

- Publicaciones (Pub): En el caso de las publicaciones, se toman como estándar las reconocidas internacionalmente para las ciencias sociales y se añade Scielo por ser la base de datos reconocida internacionalmente para las ciencias sociales.
 - WOS: 6 créditos
 - Scopus Cuartil 1: 6 créditos
 - Scopus Cuartil 2: 4 créditos
 - Scopus Cuartil 3: 3 créditos
 - Scopus Cuartil 4: 2 créditos
 - Scielo o Redalyc 1 créditos
- Eventos (Ev): del mismo modo que para las publicaciones, sólo se reconocen los eventos internacionales debido a la experiencia del postdoctoral.
 - Eventos internacionales con proceedings en Scopus o WOS: 5 créditos.
 - Eventos internacionales con proceedings en Scielo: 3 créditos.

- Eventos internacionales en el país fuera de su institución no incluidos en los casos anteriores: 2 créditos.

- Eventos internacionales en el país dentro de su institución no contemplados en los casos anteriores: 1 crédito.

Los créditos se conceden del mismo modo que para las publicaciones. El nivel más alto de eventos es el de aquellos que publican sus resultados en actas de resúmenes indexadas en Scopus o en la Web of Science. En el caso de éstos, sólo se tienen en cuenta los artículos en eventos o publicaciones, pero en ningún caso por duplicado. Al igual que en el caso de las publicaciones, se penalizan los eventos internacionales dentro de la institución.

• Libros (Lib):

- Libros en editoriales de corriente principal indexados por Scopus o WOS: 6 créditos.

- Libros indexados en editoriales internacionales (aquí hay que delimitar el prestigio) 5 créditos

- Capítulos de libros en editoriales de prestigio indexados por Scopus o WOS: 4 créditos

- Libros indexados en editoriales internacionales (prestigio a delimitar aquí) 3 créditos

- Capítulos de libros indexados en editoriales internacionales (prestigio a delimitar aquí) 2 créditos

- Libros indexados en editoriales cubanas de prestigio en el campo de la pedagogía: 3 créditos.

- Capítulos de libros indexados en editoriales cubanas de prestigio en el campo de la pedagogía: 2 créditos.

Los créditos se conceden del mismo modo que en las publicaciones, dando prioridad a los esfuerzos realizados por un número reducido de personas. El nivel más alto de los libros es el de aquellos cuyos resultados son publicados por editoriales reconocidas en Scopus o en la Web of Science, y tanto más bajo cuanto menor sea el nivel de prestigio según los estándares internacionales.

• Arbitraje (Ar):

- Producciones internacionales asociadas a la corriente principal de la ciencia en el mundo (WOS o Scopus): 6 créditos.

- Producciones internacionales asociadas a la corriente principal de la ciencia en el mundo en su propia institución (WOS o Scopus): 5 créditos

- Producciones internacionales asociadas a Scielo: 4 créditos

- Producciones internacionales asociadas a Scielo en su institución: 3 créditos

- Producciones internacionales no asociadas a las anteriores: 2 créditos

- Producciones internacionales no asociadas a Scielo en su institución: 1 crédito.

• Certificaciones (Cer):

- Certificaciones internacionales asociadas a la corriente principal de la ciencia en el mundo (WOS o Scopus): 6 créditos.

- Certificaciones internacionales asociadas a la corriente principal de la ciencia en el mundo en su propia institución (WOS o Scopus): 5 créditos.

- Certificaciones internacionales asociadas a Scielo: 4 créditos.

- Certificaciones internacionales asociadas a Scielo en su institución: 3 créditos

- Certificaciones internacionales no asociadas a las anteriores: 2 créditos

- Certificaciones internacionales no asociadas a las anteriores en su institución: 1 crédito.

• Redes (Network):

- Poseer un índice h, i10 o RG (ResearchGate) > 10: 6 créditos.

- Poseer un índice h, i10 o RG (ResearchGate) $5 < i < 10$: 4 créditos.

- Poseer un perfil de investigador en alguna de las plataformas (Google, Publons, ResearchGate, Orcid u otra plataforma reconocida internacionalmente): 3 créditos

ESTRATEGIA POSTDOCTORAL EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN PARA LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS

- Participar en redes de investigación a nivel mundial: 6 créditos
- Participar en redes de investigación a nivel regional: 4 créditos
- Participar en redes de investigación a nivel global o regional en su propia institución: 3 créditos
- Participar en redes de investigación a nivel nacional: 2 créditos
- Participar en redes de investigación a nivel nacional en su propia institución: 1 crédito.
- Tesis
 - Tutoría de tesis por cada tesis doctoral defendida en el año en un programa externo a su institución: 6 créditos
 - Tutoría de tesis por cada tesis doctoral defendida perteneciente a un programa de su propia institución: 5 créditos.
 - Tutoría de tesis por cada tesis de máster defendida en el año perteneciente a un programa ajeno a su institución: 4 créditos
 - Tutoría de tesis por cada tesis de máster defendida perteneciente a un programa de su institución: 3 créditos
 - Tutoría de tesis por cada tesis de diplomatura defendida perteneciente a un programa ajeno a su institución en el año: 2 créditos
 - Tutoría de tesis por cada tesina defendida perteneciente a un programa ajeno a su institución en el año: 1 crédito.
- Proyectos (Project):
 - Lidera en proyectos internacionales: 6 créditos por cada proyecto.
 - Dirige de proyectos nacionales: 5 créditos por cada proyecto.
 - Dirige de Proyectos Sectoriales: 4 créditos por cada proyecto.
 - Participa en Proyectos Internacionales: 3 créditos por cada proyecto.
 - Participa en Proyectos Nacionales: 2 créditos por cada proyecto.
 - Participa en Proyectos Sectoriales: 1 crédito por cada proyecto.
- Premios concedidos a la investigación (Prem)
 - Obtención de premios de investigación a nivel mundial: 6 créditos.
 - Obtención de premios de investigación a nivel regional: 4 créditos.
 - Obtención de premios de investigación a nivel mundial o regional de su propia institución: 3 créditos
 - Premios de investigación a nivel nacional: 2 créditos
 - Obtención de premios de investigación a nivel nacional de su propia institución: 1 crédito.

Para el cálculo del rendimiento postdoctoral, se describe una fórmula para medir la productividad científica⁹ desde su formación hasta la actualidad:

$$PT = \frac{1}{Tiemp} * [p_{public} * PrA + p_{proyec} * PrP + p_{tesis} * PrT + p_{premio} * PrR + p_{event} * PrE + p_{arb} * PrArb + p_{lib} * PrLib + O_{ind} * Otros]$$

La fórmula propuesta debe modificarse añadiendo la expresión al numerador de la fórmula general siguiente: $(P_{red} * \sum_{i=1}^{totalRed} (Red_i))$. El uso de esta métrica permite la creación de un sistema de ranking anual e histórico de investigadores dentro de la universidad que permita identificarlos en general y por áreas de conocimiento. Esto permitiría una mejor selección de tutores de investigación postdoctoral que

permitiría un proceso de formación más prestigioso. Esta métrica proporciona un enfoque más holístico e integrador que otras basadas únicamente en los índices h e i10 que privilegian sólo las citas recibidas.

Dinámica de trabajo

El doctor que pretenda optar a una beca postdoctoral en la Universidad de Matanzas realiza una solicitud a la comisión de formación postdoctoral presentando documentos los siguientes:

- Foto de pasaporte (dos).
- Curriculum Vitae.
- Fotocopia del título de doctor u otro documento similar.
- Formulario de solicitud personal.
- Tema de investigación en el que consten los siguientes apartados: título, resumen, situación problemática, problema, objetivo general, calendario de ejecución, resultados esperados de cada acción a realizar, duración de la beca. Opcional: proyecto de investigación y tutor.
- Carta de autorización de su institución en el caso de los solicitantes externos y de su superior jerárquico en el caso de los solicitantes internos.

En caso de que el postdoctorado sea externo, sólo se requiere el formulario de solicitud. Una vez entregados estos documentos a la comisión de formación postdoctoral y aprobados, se inicia la fase de diagnóstico prevista en la estrategia. En el caso de becarios extranjeros, el proceso de pago es similar al proceso de formación doctoral, pudiendo realizarse semestralmente una vez reconocidos los créditos previstos en la estrategia.

Objetivo de la estrategia: Elevar la calidad de la investigación postdoctoral en la Universidad de Matanzas para incrementar el prestigio de la universidad de acuerdo con los estándares Junta de Acreditación Nacional (JAN) e internacionales.

Acciones a desarrollar: Las acciones constituyen un sistema de ejecución continua ya que es necesario evaluar periódicamente la marcha de la formación postdoctoral y en ello son importantes las acciones de diagnóstico y la planificación y ejecución de nuevas acciones para corregir las insuficiencias detectadas durante el proceso. Los plazos para cada una de las acciones de la estrategia se ajustan a la duración de la formación postdoctoral. Suelen oscilar entre tres meses y dos años en el caso de las becas postdoctorales, y en el caso de la modalidad libre es recomendable asociarlos a la duración de los proyectos en los que participan los doctores.

1. Diagnóstico.

Objetivo: Diagnosticar el potencial en función de los resultados obtenidos durante el proceso de formación doctoral o en los últimos 5 años que les permita afrontar un proceso de formación postdoctoral.

Acciones: En el caso de estas acciones, el responsable es el Comité de Formación Postdoctoral y el plazo de respuesta es de dos meses.

- Determinar el alcance de los resultados obtenidos durante su formación doctoral y en un plazo establecido a partir de la revisión de documentos oficiales.

- Determinar las fortalezas y limitaciones para el desarrollo de la investigación postdoctoral a partir de la revisión de los documentos oficiales.
- Determinar la correspondencia entre las áreas de investigación predominantes en su formación doctoral, su periodo de trabajo como doctorando y el tema de investigación que presentan en caso de una beca de formación postdoctoral.

2. Planificación.

Objetivo: Planificar un sistema de acciones individualizadas que permitan la formación postdoctoral a lo largo de un periodo de tiempo en función de la modalidad.

Acciones a planificar:

- Seleccionar posibles proyectos donde realizar la investigación postdoctoral si el doctor no pertenece a ninguno como colaborador en el momento de su solicitud de admisión en función de su tema de investigación. Responsable: Comité de Formación Postdoctoral y Gestor de Proyectos de la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. Plazo: dos meses después del diagnóstico.
- Determinar un sistema de acciones individualizadas para resolver las limitaciones del postdoctoral en conjunto con el responsable del proyecto al que está adscrito, su responsable administrativo y el comité de formación postdoctoral. Responsabilidades: Responsable del proyecto y el comité de formación postdoctoral. Plazo: dos meses después del diagnóstico.
- Establecer un seguimiento semestral del proceso de formación postdoctoral a través de los informes semestrales del proyecto. Responsabilidades: Comité de formación postdoctoral y jefes de proyecto implicados. Plazo: Semestral.
- Determinar un conjunto de organizaciones donde introducir los resultados de su investigación postdoctoral en función del tema de investigación postdoctoral vinculado a un proyecto y de los convenios firmados por la universidad. Responsable: VRIP. Plazo: tres meses desde la incorporación del postdoctorando al proyecto.

3. Ejecución.

Objetivo: Implantar el sistema de acciones individualizadas planificadas que permitan la formación postdoctoral a lo largo de un periodo de tiempo en función de la modalidad.

Acciones a implementar:

- Inscribirse formalmente como colaborador en un proyecto donde se pueda realizar investigación postdoctoral en caso de no pertenecer a uno, en función del tema de investigación y previo consentimiento del responsable del proyecto. Responsables: Comité de Formación Postdoctoral y Jefe de Proyecto. Plazo: dos meses después de la planificación.
- Implantar un sistema de acciones individualizadas para superar las limitaciones del postdoctoral conjuntamente con el responsable del proyecto al que esté adscrito, su responsable administrativo y el comité de formación postdoctoral. Responsabilidades: Responsable del proyecto y el comité de formación postdoctoral. Plazo: dos meses después del diagnóstico.
- Introducir acciones de mitigación de las dificultades que se puedan presentar durante la ejecución de las acciones previstas en la etapa de planificación. Responsable: Comité de formación postdoctoral y jefes de proyectos involucrados. Plazo: cada vez que se detecte una dificultad.

- Seguimiento semestral del proceso de formación postdoctoral a través de los informes semestrales de los proyectos. Responsables: Comisión de formación postdoctoral y jefes de los proyectos implicados. Plazo: Semestral.
- Introducir los resultados parciales y totales de la investigación de los postdoctorandos en las organizaciones identificadas. Responsabilidades: Responsable del proyecto. Plazo: durante la formación postdoctoral.

4. Evaluación.

Objetivo: Certificar el proceso de formación postdoctoral en el periodo a evaluar en función de la modalidad de formación postdoctoral.

Acciones a implementar:

- Evaluar la mitigación de las limitaciones a la formación postdoctoral durante el sistema de acciones individualizadas propuesto. Responsables: Comisión de Formación Postdoctoral. Plazo: Periodo de duración de las acciones.
- Certificar los créditos obtenidos en cada semestre por los postdoctorales a partir de los informes semestrales elaborados por los responsables de los proyectos. Responsabilidades: Comisión de Formación Postdoctoral y responsables de los proyectos implicados. Plazo: Semestral.
- Entrega de los resultados obtenidos durante la formación postdoctoral al Centro de Información Científica y Técnica (CICT) para su depósito en el repositorio del centro. Responsable: postdoc. Plazo: Antes de la finalización del periodo de formación postdoctoral.
- Cálculo del índice de rendimiento postdoctoral y entrega del mismo a las autoridades que lo soliciten. Responsable: Comité de Formación Postdoctoral. Plazo: un mes después de la entrega de los informes semestrales.
- Entrega del certificado de formación postdoctoral al obtener el 70% del total de créditos declarados durante el periodo de la beca o en un periodo de 3 años para los de modalidad libre y publicación de todos los resultados de la investigación en la web del CICT. Responsables: Comité de Formación Postdoctoral. Plazo: Un mes después de la finalización del proceso de formación postdoctoral.
- Proponer, en función de los resultados obtenidos y de la trayectoria demostrada, a la Comisión de Postgrado de la Universidad de Matanzas la consideración del candidato postdoctoral como propuesta para iniciar el proceso de obtención del título de Doctor en Ciencias.

Las etapas formuladas tienen un evidente carácter de sistema; no obstante, es necesario argumentarlo. La etapa de diagnóstico sienta las bases de todo el sistema de acciones pues en ella se determinan las principales fortalezas y debilidades que poseen los postdoctorantes para enfrentar el proceso de investigación. Es complejo enfrentar una investigación postdoctoral sin una línea de investigación definida para aquellos doctores que tienen más de 10 años de graduados y por ello es importante triangular el tema de doctorado con sus producciones científicas y el tema de investigación que presenta. El resultado de esta triangulación permitirá establecer el nivel de preparación con que cuenta el postdoctorante para enfrentar el tema que propone y de ello depende su aceptación.

La segunda etapa lleva a una planificación de acciones que permitan, en primer lugar, integrar el postdoctorante a los proyectos con mayor afinidad a su tema de investigación. Esta acción es esencial pues se reconoce en la literatura consultada que las investigaciones postdoctorales transcurren en un

proyecto pues es el espacio de aprendizaje por excelencia para las producciones científicas y donde se profundizan los modos de hacer ciencia.

Al mismo tiempo, esta etapa persigue disminuir las limitaciones en aquellos doctores que hayan sido seleccionados para la beca y darle seguimiento a las investigaciones que realizan. En este seguimiento es esencial no sobrecargar a los jefes de proyectos con informes innecesarios acerca de la marcha de las investigaciones postdoctorales. En Cuba la normativa establece que cada jefe de proyecto debe entregar a los secretarios del programa al que pertenece el proyecto un informe donde se exponen los resultados fundamentales y el cumplimiento por cada integrante de su plan de trabajo para el período. Este documento es avalado por el consejo científico donde fue aprobado el proyecto y permite su control, al mismo tiempo puede servir de documento base para el control de la investigación postdoctoral. También es esencial la búsqueda de organizaciones donde puedan introducir los resultados científicos que obtienen y les permita validarlos para aquellos postdoctorantes insertados en proyectos posterior al otorgamiento de la beca. Estos postdoctorantes, al no estar vinculados a un proyecto en el momento de solicitar la beca, necesitan de organizaciones comprometidas con la introducción de sus investigaciones y dependen para ello del proyecto y la universidad.

La etapa de ejecución lleva a la práctica todas las acciones de la etapa anterior y ejecuta acciones complementarias de ajuste en caso de existir dificultades en la investigación postdoctoral. Las acciones planificadas no pueden ser llevadas a cabo sin tener en cuenta el contexto cada vez más cambiante de las investigaciones.

Por último, la etapa de evaluación es la encargada de certificar todo el proceso de formación postdoctoral y valorar si se cumplieron los objetivos propuestos en el tiempo requerido. En ello también se debe ser flexible y tener en cuenta el proceso de formación postdoctoral.

Esta estrategia, como sistema, interactúa con varios sistemas asociados a la investigación. Uno de los sistemas con los que dialoga es la formación doctoral que posee cada postdoctorante. En este diálogo se establece un flujo de informaciones acerca de los resultados de investigación, así como las formas de investigar y la representación que de la ciencia tiene cada uno de los postdoctorantes. De ello dependen muchas de las acciones que deba implementarse en las etapas de la estrategia. Otro de los sistemas con los cuales dialoga la estrategia es con los proyectos y las estructuras que atienden la investigación en la universidad. El postdoctorante debe insertarse en los proyectos afines y ejecutar las acciones previstas por los procesos que dirigen cada una de las estructuras de dirección de la universidad que estén relacionadas con su beca. Por último, la estrategia también dialoga con la institución a la cual se insertará el postdoctorante después de transcurrido su período postdoctoral y que evaluará los resultados de la estancia a partir de su desempeño.

Es importante tener en cuenta que este proceso de formación postdoctoral no termina con la obtención del doctorado en ciencias, sino que es un proceso de formación continua que conduce a incrementar la calidad de los investigadores de la universidad. El aumento de la calidad de los investigadores debe repercutir en todos los procesos sustantivos de la universidad, al tiempo que permite a los directores tomar decisiones sobre los investigadores de que disponen.

Conclusiones

La formación posdoctoral es un proceso con diversos aspectos que convergen en el hecho de que es un proceso de formación centrado en la investigación, sin descartar las actividades de docencia, principalmente a nivel de posgrado. Por ello, es importante participar en estos procesos con una línea de investigación regida por un cronograma de investigación y resultados medibles en un plazo predeterminado. El proyecto es el espacio por excelencia para la formación posdoctoral.

La estrategia de formación posdoctoral propuesta permite establecer un sistema coherente y armónico de acciones que produzcan un salto cualitativo en los que conforman el plantel formador y en aquellos que se encuentran en proceso de formación. Se establecen los criterios de evaluación, así como el sistema de créditos a otorgar a cada uno de los investigadores.

Referencias bibliográficas

1. Scaffidi AK, Berman JE. A positive postdoctoral experience is related to quality supervision and career mentoring, collaborations, networking and a nurturing research environment. *High Educ* 2011;62:685-98. [consultado 1 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10734-011-9407-1>
2. Davis G. Improving the Postdoctoral Experience an Empirical Approach. In: Freeman RB, Goroff DL, editors. *Science and Engineering Careers in the United States: An Analysis of Markets and Employment*. Chicago-USA: University of Chicago Press; 2009. p. 99-127. [consultado 4 junio 2023] <https://www.nber.org/system/files/chapters/c11619/c11619.pdf>
3. Helbing CC, Verhoef MJ, Wellington CL. Gender and the postdoctoral experience. *Science and Public Policy*. 1998;25(4):255-64. [consultado 5 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/spp/25.4.255>
4. Rybarczyk B, Lerea L, Whittington D, Dykstra L. Analysis of Postdoctoral Training Outcomes That Broaden Participation in Science Careers. *Life Sciences Education*. 2016;15:1-11. [consultado 7 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0032>
5. Rybarczyk B, Lerea L, Kay Lund P, Whittington D, Dykstra L. Postdoctoral Training Aligned with the Academic Professoriate. *BioScience* 2011;61(9):699-705. [consultado 9 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.9.8>
6. Ginther DK, Heggeness ML. Administrative discretion in scientific funding: evidence from a prestigious postdoctoral training program. 2020.
7. Nowell LO, Glory; Kenny, Natasha; Hayden, K. Alix; Jacobsen, Michele. Professional learning and development initiatives for postdoctoral scholars. *Studies in Graduate and Postdoctoral Education*. 2019;11(1):35-55. [consultado 9 junio 2023] Disponible en: <https://prism.ucalgary.ca/server/api/core/bitstreams/73b4fddf-18f9-42fb-9fe6-774f79b4bd91/content>
8. Igami M, Nagaoka S, Walsh JP. Contribution of postdoctoral fellows to fast-moving and competitive scientific research. *J Technol Transf*. 2014; 40(4):723-741. [consultado 9 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9366-7>
9. González Hernández W, Petersson Roldán M, Ramos Mena Y. Una aplicación de la medición de la productividad científica de los investigadores en organizaciones universitarias cubanas. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*. 2020(79):15-28. [consultado 9 junio 2023] Disponible en: <https://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/755>

10. González Campos JA, Núñez Valdés KP. Perfil de egreso doctoral: una propuesta desde el análisis documental y las expectativas de los doctorandos. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*. 2019;10(18):161-75. [consultado 11 junio 2023] Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ierediech/v10n18/2448-8550-ierediech-10-18-161.pdf>
11. Parga Lozano DL. Investigaciones en Colombia sobre libros de texto de química: análisis documental. *TED*. 2018;44:111-28. [consultado 11 junio 2023] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142018000200111
12. Åkerlind GS. Postdoctoral researchers: roles, functions and career prospects. *Higher Education Research & Development*. 2005;24(1):21-40. [consultado 11 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1080/0729436052000318550>
13. Balza Laya AM. Pensar la investigación postdoctoral desde una perspectiva transcompleja. *Investigación y Postgrado*. 2009;24(3):45-66. [consultado 13 junio 2023] Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872009000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Dolphin AC. How Postdoctoral Research in Paul Greengard's Laboratory Shaped My Scientific Career, Although I Never Did Another Phosphorylation Assay. *The Journal of Neuroscience*. 2021;41(10):2070-5. [consultado 13 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3002-20.2021>
15. Ahn B, Cox MF. Knowledge, Skills, and Attributes of Graduate Student and Postdoctoral Mentors in Undergraduate Research Settings. *Journal of Engineering Education*. 2016;105(3):1-25. [consultado 13 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jee.20129>
16. Sotelino Losada A, Santos Rego MÁ, García Álvarez J. El aprendizaje-servicio como vía para el desarrollo de competencias interculturales en la Universidad. *Educación Siglo XXI*. 2019;37(1):73-90. [consultado 13 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.6018/educatio.363391>
17. Mayor Paredes D. El aprendizaje-servicio como estrategia metodológica innovadora para el desarrollo de competencias digitales y ciudadanas. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*. 2019;7(2):57-67.
18. Camacho S, Rhoads RA. Breaking the Silence: The Unionization of Postdoctoral Workers at the University of California. *Journal of Higher Education*. 2015;86(2):295-325. [consultado 15 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1353/jhe.2015.0010>
19. Limeri LB, Zaka Asif M, Dolan EL. Volunteered or Voluntold? The Motivations and Perceived Outcomes of Graduate and Postdoctoral Mentors of Undergraduate Researchers. *Life Sciences Education*. 2019;18:1-18. [consultado 16 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1187/cbe.18-10-0219>
20. Mateos JEG. Estrategia de gestión de recursos educativos abiertos en forma de objetos de aprendizaje en la universidad de la Habana. Ciudad de la Habana: Universidad de La Habana; 2010.
21. Jensen JL, Holt EA, Sowards JB, Ogden H, West RE. Investigating Strategies for Pre-Class Content Learning in a Flipped Classroom. *Journal of Science Education and Technology*. 2018:1-13. [consultado 16 junio 2023] Disponible en: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018JSEdT..27..523J/abstract>
22. León Urquijo AP, Risco del Valle E, Alarcón Salvo C. Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de la Educación Superior*. 2014;XLIII(4)(172):123-44. [consultado 16 junio 2023] Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v43n172/v43n172a7.pdf>

23. Ruiz A, Panach JI, Pastor O, Giraldo FD, Arciniegas JL, Giraldo WJ. Designing the Didactic Strategy Modeling Language (DSML) From PoN: An Activity Oriented EML Proposal. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje. 2018;13(4):136-43. [consultado 18 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1109/RITA.2018.2879262>
24. Neira EAS. Diseño de un modelo de incorporación de tecnologías emergentes en el aula (MITEA) para la generación de estrategias didácticas por parte de los docentes: Universitat de les Illes Balears; 2018.
25. Kanhime-Kasavube M, González-Hernández W. Estrategia metodológica para lograr la evaluación desarrolladora de la matemática en la escuela de formación de profesores de Kuando Kubango, Angola. Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. 2017;12(1):73-91. [consultado 18 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.gdla.2017.v12n1.a5>
26. Espejo Villar LB, Lázaro Herrero L, Álvarez-López G. UNESCO Strategy and Digital Policies for Teacher Training: The Deconstruction of Innovation in Spain. Journal of New Approaches in Educational Research. 2022;11(1):15-30. [consultado 18 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.7821/naer.2022.1.812>
27. González Hernández W. Didactic principles: A proposal from the theory of subjectivity. Culture & Psychology. 2021;27(4) [consultado 18 junio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1354067X20984355>
28. González Hernández W. Los espacios de aprendizaje y las formas de organización de la enseñanza: una caracterización desde la subjetividad. Revista de Estudios y Experiencias en Educación (REXE). 2021;20(42):17-27. [consultado 20 junio 2023] Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622021000100313
29. Pérez González A, Quero Méndez ON, Bravo Viera JL. Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Revista Educación. 2021;45(1):1-19. [consultado 20 junio 2023] Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442021000100460&script=sci_abstract&tlng=es
30. Di Berardino MA, Vidal A. Filosofía de las Ciencias. Hacia los cálidos valles de la epistemología contemporánea. La Plata-Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata; 2017.

Conflicto de intereses

El autor declara no presentar conflictos de intereses.