

## Revisión bibliométrica sobre la enseñanza-aprendizaje de Ergonomía en las modalidades virtual y distancia

### Bibliometric review on the teaching-learning of ergonomics in virtual and distance modalities

Wilder Alfonso Hernández Duarte

Corporación Universitaria Minuto de Dios. Unidad Virtual y Distancia. Colombia.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** El uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) ha tomado relevancia en los procesos de aprendizaje.

**Objetivo:** Cuantificar y caracterizar literatura científica publicada en revistas indexadas concerniente a prácticas pedagógicas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ergonomía empleadas en la modalidad distancia y virtual.

**Métodos:** Se diseñaron ecuaciones de búsqueda que se aplicaron en 9 bases de datos. Los artículos seleccionados se categorizaron por fuente, base de datos, año, área temática, idioma, factor de impacto, temática desarrollada, clasificación de la publicación, secuencia temporal, alcance de la investigación, país donde se realizó la investigación, país que realizó la investigación, organización que realizó la investigación, organización que aportó recursos y disciplina del autor. Estos fueron cuantificados y analizados.

**Resultados:** El 39 % de los artículos se encontraron en Science Direct, la mayoría en inglés, 47 % se publicaron en revistas del área de ciencias sociales y educación. La mitad de los artículos no reportaron factor de impacto en "Scimago" y casi el 80 % de los escritos tenían un alcance descriptivo. El 7,8 % de los documentos manejaron el tema de interés.

**Conclusiones:** Se destaca el uso de estrategias didácticas que permiten la discusión, reflexión y solución de situaciones cotidianas, intentando llevar al estudiante a un contexto real como son el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas. Se encontraron artículos que trataban aspectos de Ergonomía y formación en el trabajo planteando la necesidad que el personal responsable posea nociones en competencias pedagógicas. Son necesarios más estudios con un alcance analítico.

**Palabras clave:** educación a distancia; enseñanza; ergonomía; bibliometría.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** The use of information and communication technologies (ICT) has gained relevance in the learning processes.

**Objective:** To quantify and characterize scientific literature published in indexed journals about pedagogical practices applied in the teaching-learning process of Ergonomics used in the distance and virtual modalities.

**Methods:** Search equations were designed and applied in 9 databases. The selected articles were categorized by source, database, year, thematic area, language, impact factor, developed theme, publication classification, time sequence, research scope, country where the research was carried out, country that carried out the research, organization that carried out the research, organization that provided resources, and discipline of the author. These were quantified and analyzed.

**Results:** 39% of the articles were found in *Science Direct*, the majority in English, 47% were published in journals in the field of social sciences and education. Half of the articles did not report an impact factor in *Scimago* and almost 80% of the papers had a descriptive scope. 7.8% of the documents treated the topic of interest.

**Conclusions:** The use is emphasized of didactic strategies that allow the discussion, reflection and solution of everyday situations, trying to take the student to a real context such as case studies and problem-based learning. Articles that dealt with aspects of Ergonomics and on-the-job training were found, stating the need for responsible personnel to have notions in pedagogical competences. More studies are needed with an analytical scope.

**Keywords:** distance education; teaching; ergonomics; bibliometric.

---

## INTRODUCCIÓN

La educación a distancia y virtual ha sido una modalidad de adiestramiento que ha permitido masificar el acceso a la educación formal e informal de la población en general. El sujeto que se decida por esta opción demanda un alto grado de autonomía y motivación para lograr un proceso de formación de calidad y requiere de una permanente comunicación, sea sincrónica o asincrónica con el tutor y demás compañeros, mediada, hoy en día por las TIC´s, para cumplir con ese propósito.<sup>1</sup>

El área de la seguridad y salud en el trabajo no es la excepción a esta tendencia donde, por ejemplo, instituciones universitarias ofertan programas en esta modalidad, siendo parte del contenido de asignaturas la Ergonomía, la cual al estudiar las interacciones entre el sistema compuesto por los elementos hombre, objeto-máquina y espacio construido<sup>2</sup> brinda una serie de teorías y herramientas que aportan al quehacer de la seguridad y salud en el trabajo.<sup>3</sup> Por lo que es requerido en el proceso de formación de estos profesionales el reconocimiento, apropiación y aplicación de estos elementos que les aportará más argumentos para la toma de decisiones en pro de mejorar las condiciones de salud y trabajo de la población laboral a su cargo.

Asimismo, estas modalidades de formación pueden ser una herramienta para los responsables de la seguridad y salud de los trabajadores en las empresas ante nuevos modos laborales como el teletrabajo.<sup>4- 5</sup> En este contexto se viene creando un nuevo paradigma de producción llamado industria 4.0, donde nuevos arquetipos empresariales aplican una variedad de inéditas formas de contratación como el trabajo autónomo, el temporal o a pedido.<sup>6</sup>

El estudio presenta la cuantificación y caracterización en cuanto a literatura científica publicada en revistas indexadas concerniente a prácticas pedagógicas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ergonomía empleadas en la modalidad distancia y virtual. Para esto se utilizó la bibliometría, la cual permite, mediante indicadores bibliométricos, medir e identificar tendencias en la producción científica de interés y realizar su respectivo análisis.<sup>7</sup>

Se pretende ofrecer un estado de arte para docentes dedicados a la formación en esta disciplina de tal modo que aporte en la perfección de sus procesos formativos e investigativos. A los profesionales de la seguridad en el trabajo se brindan elementos para diseñar planes de inducción, capacitación y/o entrenamiento para sus trabajadores requeridos por los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo,<sup>8</sup> que estén asociados a temas o factores estudiados por esta especialidad y donde requieran la aplicación de las TIC´s, dada la tendencia de empresas a emplear modalidades de trabajo no presenciales garantizando la eficacia de dichos planes.

## MÉTODOS

La presente revisión bibliométrica buscó cuantificar y caracterizar las publicaciones científicas disponibles en bases de datos de revistas indexadas asociadas a prácticas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ergonomía en la modalidad virtual y a distancia.

Para la construcción de las ecuaciones o expresiones de búsqueda se consultaron los Descriptores en Ciencias de Salud de BIREME. De acuerdo a los resultados se plantearon las siguientes ecuaciones de búsqueda con los respectivos operadores booleanos:

- Distance education *AND* ergonomics.
- Distance learning *AND* ergonomics.
- Ergonomics teaching *AND* distance education.
- Ergonomics learning *AND* distance education.

Las ecuaciones de búsqueda fueron aplicadas en las bases de datos Academic Search, Fuente Académica, Omnifile, Science Direct, Scopus, Proquest/educación, Dialnet, Redalyc y Scielo tanto en idioma inglés como en español. En cada una de las bases de datos se aplicaron filtros o límites descritos en la [tabla](#).

**Tabla.** Límites aplicados en las bases de datos consultadas

LÍMITES	BASES DE DATOS								
	(EBSCOHOST) ACADEMIC SEARCH	(EBSCOHOST) FUENTE ACADÉMICA	(EBSCOHOST) OMNIFILE	SCIENCE DIRECT	SCOPUS	PROQUEST EDUCACIÓN	SCIELO	DIALNET	REDALYC
Periodo/año	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Tipo de publicación	Periódicos		Journal académicos, Periódicos, Revisiones	Artículos, Artículo de revisión	Artículo	Artículo, artículo principal			
Idioma	Inglés / español				Español/ Ingles	Español / inglés			
Otros	Publicaciones académicas arbitradas. Artículo	Publicaciones académicas arbitradas	Publicaciones académicas arbitradas. Artículo	Ciencias sociales		Tipo de fuente: revistas científicas.		Tipo de documento: artículo de revista	Palabras clave. Disciplina: Educación

Fuente: autor.

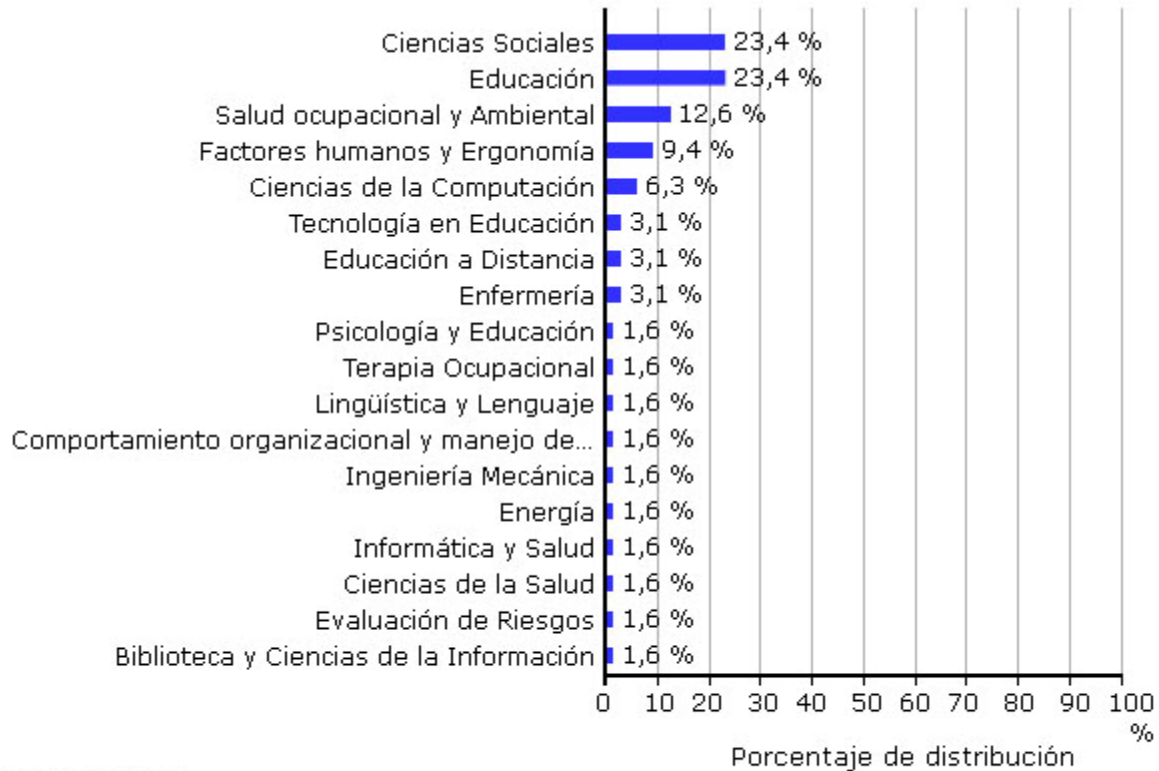
Los artículos arrojados por la búsqueda y que cumplieran con el objetivo del estudio se incluyeron en una base de datos en Excel, en la cual se hacía la categorización según variables planteadas por *Ardanuy*<sup>7</sup> como son: fuente, base de datos de origen, año de publicación, área temática de la publicación, idioma de la publicación, factor de impacto de la revista según plataforma SCIMAGO (SJR) y su respectivo cuartil, temática desarrollada en el artículo, clasificación de la publicación en la revista, secuencia temporal, alcance de la investigación, país donde se realiza la investigación, país que realiza la investigación, organización que realiza la investigación, organización que aporta recursos económicos y disciplina del primer autor.

Una vez categorizadas las publicaciones en la base de datos se aplicaron estadísticas descriptivas siendo la distribución de frecuencias la adecuada dada la clasificación de las variables según su naturaleza. A continuación, se realizó la interpretación de cada uno de los resultados arrojados y su posterior discusión o análisis para identificar tendencias en cuanto a prácticas pedagógicas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ergonomía en la modalidad distancia o virtual. En total se encontraron 64 artículos en 6 de las 9 bases de datos revisadas que reunían las características del objeto de estudio.

## RESULTADOS

El 39 % de los artículos se encontraron en la base de datos Science Direct, seguido por un 28 % de los artículos hallados en Proquest.

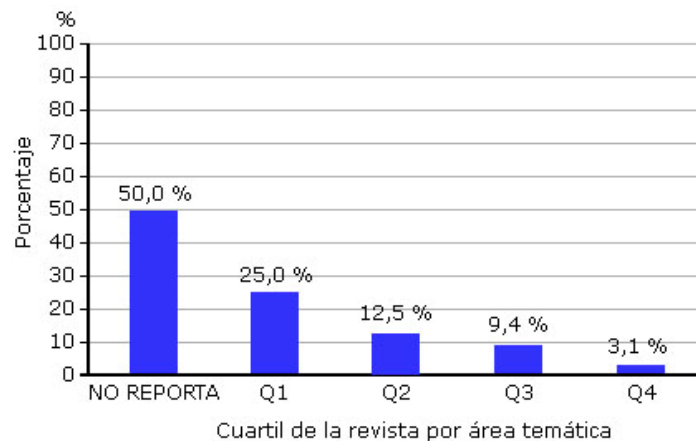
Del total de artículos, el 47 % se distribuyeron entre revistas cuya área temática fue ciencias sociales o educación y el 22 % se publicaron en revistas cuya temática estaba relacionada con disciplinas vinculadas al bienestar de los trabajadores, es decir Ergonomía o Seguridad y Salud en el Trabajo ([Fig. 1](#)). Así mismo casi el 91 % de los artículos fueron publicados en idioma inglés.



Fuente: autor.

**Fig. 1.** Distribución porcentual de los artículos según área temática de la revista.

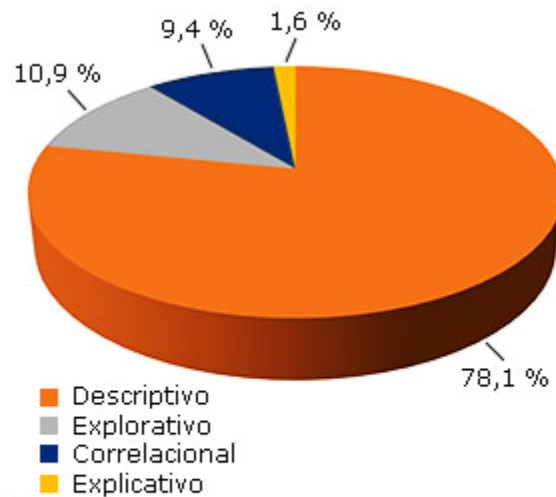
El índice "SJR" de "Scimago" hace referencia al número de citas recibidas en los tres años anteriores los artículos de una publicación. Esto permite determinar la posición de la revista con referencia a todas las de su área al dividir el listado en cuatro partes. Según los resultados, para el año 2015 la mitad de las publicaciones no cuentan con información en esta referencia, y una cuarta parte de los artículos fueron publicados en revistas cuyos documentos presentan un alto índice de citación, es decir se encuentran en el cuartil 1 de su respectiva área temática (Fig. 2).



Fuente: autor.

**Fig. 2.** Distribución porcentual de los artículos según cuartil del índice de citación SJR 2015, por área temática de la revista.

Con relación a la clasificación de los artículos, al distribuirlos por tipo de publicación que fue catalogado en la revista, el 57,8 % fueron estudios aplicados, mientras que el 40,6 % fueron revisiones temáticas. Del total de artículos solo el 12,5 % los realizaron con un seguimiento durante un determinado periodo, fueron estudios longitudinales y casi el 80 % de los artículos tenían como alcance realizar la caracterización sobre determinados aspectos, es decir, fueron estudios descriptivos (Fig. 3).



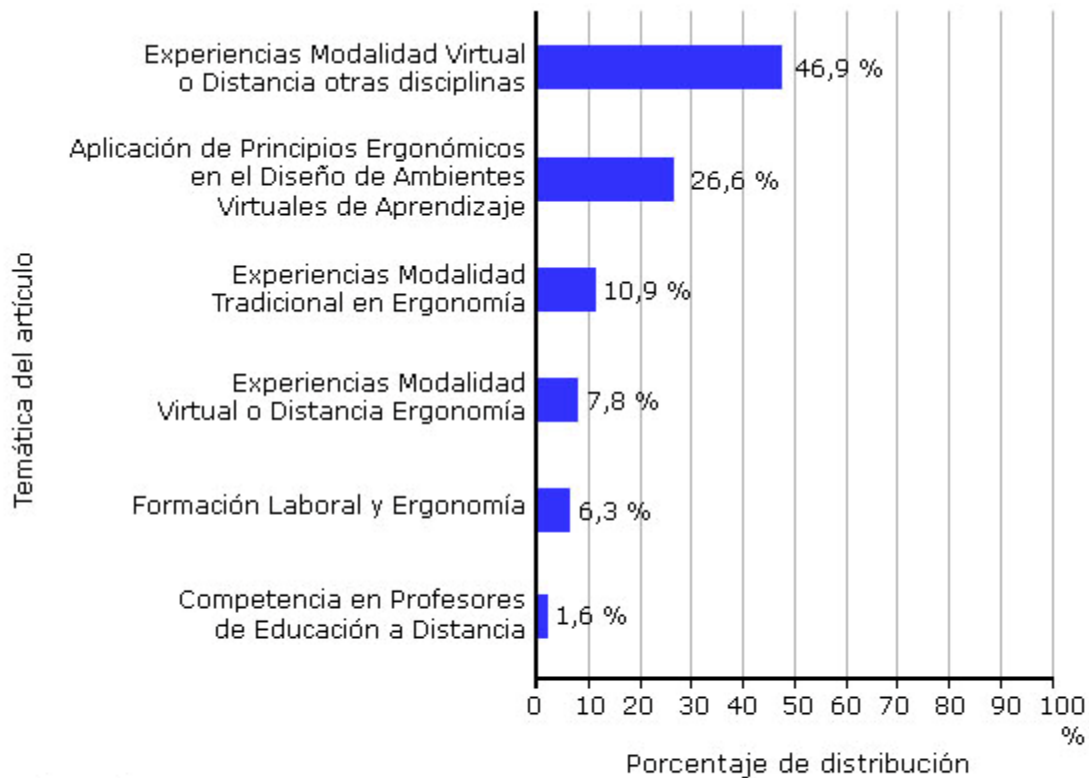
Fuente: autor.

**Fig. 3.** Distribución porcentual de los artículos según alcance de la investigación descrita.

El 39 % de los estudios fueron realizados en países de Europa y el 28 % en Estados Unidos. Solamente el 9,4 % de las investigaciones se desarrollaron en América Latina; en países como Brasil, Colombia o México.

En cuanto a las entidades que realizaron el estudio, el 89 % fueron ejecutados por universidades y en una proporción similar fueron financiados por estas. Sobre el oficio del primer autor el 89 % de los artículos fueron escritos por docentes miembros de alguna institución de educación superior.

Finalmente, sobre el tema que desarrollaron los artículos encontrados, el 47 % describen experiencias en la modalidad virtual o distancia en otras disciplinas y el 27 % describen la aplicación de principios ergonómicos en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje. Solamente el 7,8 % de los artículos encontrados hacen la descripción de experiencias en la modalidad virtual o distancia en Ergonomía y el 6,3 % sobre formación laboral y Ergonomía (Fig. 4).



Fuente: autor.

**Fig. 4.** Distribución porcentual de los artículos según temática desarrollada en el documento.

## DISCUSIÓN

### Bases de datos de las publicaciones

La mayoría de los artículos se encontraron en Science Direct, la cual es una base de datos de revistas interdisciplinarias editadas por Elsevier que dispone de una amplia gama de publicaciones científicas, bases de datos y libros. Las bases de datos consultadas pueden presentar una influencia anglosajona,<sup>9</sup> a pesar de considerarse en el estudio plataformas dedicadas a la consolidación de literatura científica de Latinoamérica, lo cual explicaría que la mayoría de las publicaciones se encontraran en idioma inglés siendo el lenguaje de preferencia por la comunidad científica.<sup>10</sup>

## **Área temática de la revista**

A pesar que las ciencias sociales buscan explicar la realidad socio-humana, en la actualidad se enfrenta al desafío de incorporar nuevas dimensiones en la vida de los seres humanos y su respectiva interpretación.<sup>11</sup> Dada la influencia de las TIC´s en la actualidad, se evidencia, al revisar la intención de los artículos publicados en revistas de esta área, que se indaga sobre evaluaciones de competencias digitales didácticas en el proceso de aprendizaje, mejoras en el aprendizaje a distancia y virtual, inequidades en la educación o análisis de prácticas pedagógicas virtuales donde buscan examinar la intervención de las tecnologías en los procesos de aprendizaje<sup>12</sup> y su influencia en la motivación de los estudiantes.<sup>13,14</sup>

Aquellos documentos publicados en revistas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo o Ergonomía hacen una evaluación de ambientes virtuales para cursos enfocados en esta área, análisis de procesos formativos y contenidos programáticos en seguridad y salud en el trabajo o realizan la descripción de diseños de cursos y su aplicación para educación formal o para formación de trabajadores.

## **Factor de impacto de la revista, índice SJR**

Al revisar la distribución de los artículos según el índice SJR y el respectivo cuartil de ubicación de la revista donde fueron publicados, se encontró que la mitad de los documentos no lo reportaron. Estos corresponden, en lo principal a artículos arrojados por la búsqueda en la base de datos Science Direct de la publicación: *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, la cual, según Scimago, son catalogados como "Conferencias y Actas". Con respecto al resto de las publicaciones, estas no aparecían en la clasificación de la plataforma. En cuanto a las publicaciones que se encontraron en el cuartil 1, es decir aquellas revistas con el mayor índice de citación en su respectiva área de conocimiento corresponden a dominios como bibliotecas, terapia ocupacional, informática y salud, lingüística y lenguaje; cada uno con un 6,3 %, ciencias de la computación con un 19 % y educación con el 56,3 % del total de las revistas en este cuartil. De acuerdo a esta referencia, las publicaciones de estas revistas pueden ser de gran interés para la comunidad académica.

## **Clasificación de los artículos**

Con relación a la clasificación de los artículos es considerable el número de publicaciones que realizan una revisión sobre temáticas determinadas. Al respecto, *Grant*<sup>15</sup> define la revisión como aquel escrito que ve, inspecciona o examina una segunda vez algún tema de interés. Agrega que aún es limitado el grado de conocimiento y rigurosidad de los diferentes tipos de revisiones, sin embargo, son muy consultados al ofrecer una evidencia sintetizada. De otra parte, se resalta la escasa proporción de estudios que realizan seguimiento durante un determinado periodo. Los estudios longitudinales encontrados realizan análisis sobre el impacto del contexto de la formación en el medio laboral, evaluación de competencias digitales en cursos para docentes, desarrollo y seguimiento a los resultados de cursos diseñados para determinados temas en la modalidad virtual o distancia, o de un objeto virtual de aprendizaje.



Continuando con la clasificación de los artículos, al revisar su alcance se encuentra una amplia proporción de estudios que buscan realizar la descripción de hechos. Si bien este tipo de estudios permiten especificar propiedades, características, miden o recogen información de manera independiente no permiten identificar relaciones,<sup>16</sup> por lo cual es necesario una mayor producción de estudios cuyo alcance permita identificar relaciones entre determinadas variables, cuantificar su relación o determinar causas en temas asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Región donde se hizo el estudio, organización que realizó y financió la investigación y ocupación del primer autor**

Al revisar el lugar donde se realizó la investigación se encuentra una amplia proporción de estudios desarrollados en Estados Unidos o países europeos. Son naciones industrializadas con suficiente inversión y recursos económicos para el adelanto de estudios. A pesar que dentro de la búsqueda realizada para el estudio se contemplaron bases de datos creadas en Latinoamérica que promueven y consolidan la producción científica de la región fueron escasos los estudios desarrollados en esta zona. Al considerar el estudio la revisión de la producción científica sobre prácticas pedagógicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ergonomía era viable una considerable proporción de estudios planteados por instituciones de educación superior los cuales se consideran centros de referencia para la dinamización y generación de investigación científica.<sup>10</sup> Los artículos al ser desarrollados por miembros de estas comunidades educativas como los son los docentes, buscan socializar sus experiencias en la práctica pedagógica.

### **Temática desarrollada**

Con relación a las temáticas desarrolladas en los artículos, fueron escasos los documentos que discutían aspectos asociados a prácticas de enseñanza-aprendizaje de Ergonomía en modalidad a distancia o virtual, siendo que se consideraron en el estudio bases de datos que manejaban tópicos sobre educación e interdisciplinarios.

Revisando en estos documentos y las prácticas pedagógicas utilizadas, se encuentra el estudio de *Tamar Weis*<sup>17</sup> quien indica la presencia de un incremento en el uso del aprendizaje a distancia y virtual en universidades, colegios y en la formación de trabajadores. Así, el objetivo fue presentar una revisión de los materiales desarrollados para un curso en línea en Ergonomía dirigido a un grupo de estudiantes de la carrera de Terapia Ocupacional de una universidad de Israel y describir cómo los estudiantes respondieron con los materiales de enseñanza presentados en este formato. En lo inicial se hace el planteamiento de los objetivos, los cuales estaban encaminados a presentar los principios de la disciplina, la aplicación de estos principios, la identificación peligros y riesgos y la aplicación práctica mediante el uso del estudio de casos como estrategia didáctica. El material bibliográfico fue acompañado de gráficos ilustrativos, enlaces a sitios web relevantes y videos de 20 diferentes trabajos, los cuáles fueron expuestos como ejemplos para identificar factores de riesgo. Un estudio de caso interactivo fue usado para reforzar los conceptos. También se dejó disponibles revisiones sobre instrumentos de evaluación y presentaciones de intervenciones ergonómicas realizadas. Para ver la respuesta de la población participante el autor tuvo en cuenta las características demográficas y su familiaridad con el internet y procesadores de palabra, así como los estilos de aprendizaje.

Entre sus hallazgos se destaca que no se encuentra una correlación significativa entre el estilo de aprendizaje y la satisfacción con el curso, ni calificación final y conocimientos previos, pero sí con la satisfacción y conocimientos previos de internet y el uso de las herramientas que ofrece como las bases de datos (0,40,  $p < 0,05$ ) a lo cual recomienda garantizar en los participantes que se cuente con las competencias en el uso de las TIC's para asegurar el interés.

En el estudio descrito antes se destaca la aplicación de los principios de la enseñanza programada al iniciar con el planteamiento de los objetivos del curso. La enseñanza programada plantea entre otras cosas suministrar el material de enseñanza en fragmentos que permitan aportar con más frecuencia feedback y, por tanto, refuerzo al estudiante permitiendo al alumno oportunidades de responder con mayor frecuencia y de ser más activo. Esta teoría se fundamenta en una serie de fases: la primera es la formulación de objetivos terminales donde se hace la determinación de conductas observables, para posteriormente definir tareas y subtareas, realizar su respectivo análisis y finalizar con la evaluación.<sup>18</sup> En este estudio también se encuentra la aplicación de la estrategia didáctica del estudio de casos que según *Rajadell*<sup>9</sup> es ampliamente aplicada tanto en la educación formal como en empresa. Consiste en una exposición escrita o documental de una serie de hechos que generan algún tipo de problema al cuál es necesario encontrar una o más soluciones. Explica las circunstancias y detalles suficientes para poder tomar decisiones. Esta es clasificada como una estrategia basada en el medio al ser este quien suministre elementos con información que permita un aprendizaje significativo.

También se encontró el escrito de *Reinhold* y colaboradores<sup>20</sup> quienes realizan una revisión sobre ejemplos de prácticas en formación en seguridad y salud ocupacional de países de la unión europea y de una universidad de Estonia. De acuerdo a políticas de la región, la educación en riesgos es muy importante debido al rápido desarrollo de la sociedad, nuevas tecnologías, globalización y cambios en los procesos demográficos. El curso que oferta la institución se llama "Ambiente de Trabajo y Ergonomía" el cual es dirigido para administradores de negocios, administradores públicos y estudiantes extranjeros. El énfasis de los cursos es en evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, el cual es un procedimiento sistemático para identificar, analizar, evaluar riesgos y características de seguridad. Mencionan que el proceso de aprendizaje es basado en la teoría del constructivismo social, y como estrategia didáctica aplican el aprendizaje basado en problemas combinado con el ambiente virtual de aprendizaje de la plataforma Moodle, que permite herramientas de aprendizaje activas individuales o de grupo.

De acuerdo con *Fairstein*<sup>21</sup> la concepción del constructivismo es usada para definir una posición amplia con varias teorías educativas que comparten el supuesto de que el aprendizaje y el conocimiento no constituyen una copia de la realidad sino una construcción activa del sujeto en interacción con un entorno sociocultural. Por lo que la aplicación del aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica buscaría, a partir de la identificación de una situación o experiencia conflictiva, llegar a una solución. Siendo una estrategia centrada en el alumno se busca lograr un aprendizaje mediante la discusión de situaciones de problemas cotidianos, "...que sea un vehículo de conocimiento científico y didáctico".<sup>19</sup> Se enfoca más en el proceso y en la evolución de los resultados finales.

En otro estudio realizado por *Díaz* y colaboradores <sup>22</sup> también se identifica la aplicación de esta estrategia didáctica enfocada en el estudiante. En este, se describe la dinámica de construcción de conocimiento en relación al uso pedagógico de la visibilidad. El estudio buscó ser una guía para futuros proyectos en los cuales la formación de los estudiantes se constituye como el protagonista central del aprendizaje digital a través de las redes sociales no sólo reconociéndose el proceso de producción del conocimiento en una relación unidireccional sino bidireccional describiendo las posibilidades de trabajo colaborativo para construir conocimiento. El concepto de visibilidad lo describen como un fenómeno social que afecta las dinámicas de comunidades en la que estudiantes y profesores ganan reconocimiento social y académico de acuerdo a su posición ocupada en un grupo y la percepción que otros miembros tienen en lo individual dentro del tema. Construcción del conocimiento se entiende como un proceso progresivo que emerge de la relación entre los contenidos a ser aprendidos (tópicos), el sujeto guía y el aprendiz, lo que implica la comparación de información, exploración de inconsistencias, negociación y construcción de un concepto, pruebas y acuerdos.

Los autores plantearon un abordaje cualitativo con un propósito descriptivo y un diseño experimental, donde la variable independiente fue la visibilidad y la variable dependiente fue la construcción del conocimiento. Se aplicó a dos grupos de una clase de Ergonomía. En ambos se empleó la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas, pero en el experimental se adicionó la estrategia del "muro", la cual tiene las mismas características de un foro académico donde es publicado el progreso de las actividades de los estudiantes, con el objetivo de hacer visible la producción académica entre los miembros del grupo. Es una herramienta interactiva donde los actores deben usar elementos de visibilidad como recursos interactivos, símbolos, íconos, videos, gráficos, etc. Entre las conclusiones se indica que la estrategia didáctica del "muro" apoyó el uso pedagógico de la visibilidad impactando significativamente la construcción del conocimiento del grupo experimental en un ambiente virtual de aprendizaje y fomentó el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes desarrollaron un nivel crítico y descriptivo de información que habilita una producción académica significativa. Se identificó que el aprendizaje basado en problemas complementa las competencias desarrolladas del tema de Ergonomía, promoviendo un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Entre otros estudios se encontró el de *Cheong* y colaboradores<sup>23</sup> quienes realizan la descripción de un estudio exploratorio de un curso de Biomecánica basado en la web, el cuál contenía herramientas tales como hipertextos, diapositivas, audios, gráficos, películas, entre otros. Los autores identifican que el estudiante percibe el módulo en línea como un buen suplemento a la clase y que las sesiones de práctica interactiva fueron benéficas para su proceso de aprendizaje. También se encontró el escrito de *García*<sup>24</sup> donde hace la descripción de un campus virtual para entrenar en un programa informático desarrollado en el Instituto de Biomecánica de Valencia, el cual facilita la evaluación de riesgos laborales asociados a carga física de trabajo. Este permite analizar tareas de manipulación de cargas, tareas repetitivas y tareas con posturas forzadas.

Es importante destacar que la búsqueda arrojó artículos donde desarrollaban aspectos sobre formación en el trabajo y Ergonomía. Así *Randelin*<sup>25</sup> en su estudio aplicó un programa de Ergonomía denominado "The Ergonetti" para actuar como catalizador en el lugar de trabajo mejorando el aprendizaje organizacional a nivel individual, equipo y organización en el contexto del bienestar sustentable en el trabajo. El programa buscó la promoción del bienestar en el trabajo mediante el desarrollo de cuatro dimensiones:

capacidades del trabajador, competencias profesionales, trabajo y ambiente de trabajo y organización y liderazgo. Las actividades de aprendizaje se basan en la discusión y resolución de experiencias para lograr un consenso en la solución. Es decir, se identifica la aplicación del aprendizaje basado en problemas donde se reconoce una situación o experiencia conflictiva para lograr una solución.

Mediante un abordaje cualitativo se hizo la recolección de la información donde se recopilaron expresiones auténticas para detrás realizar las categorías que describían el bienestar sustentable del trabajo. Dentro de los hallazgos se destaca el incremento en el "saber-cómo" de la Ergonomía y la habilidad para aplicar el conocimiento que ellos tenían sobre sus tópicos y espacios de facilitación para participación y cooperación.

Por su parte *Ouellet*<sup>26</sup> reportó una intervención conducida en la industria de procesamiento de carne que arrojó luces sobre dificultades y cambios que el entrenamiento estructurado presenta en las pequeñas y medianas empresas. El estudio tenía 2 objetivos: el primero fue promover conocimiento científico de entrenamiento en el lugar del trabajo y el segundo fue responder a los requerimientos de una compañía que desea desarrollar un programa de entrenamiento que podría mejorar las actividades de corte de carne y prevenir desordenes osteomusculares. Para esto destaca la necesidad que los responsables de estas actividades cuenten con habilidades relacionales y didácticas además del componente técnico u operacional propio de la actividad. Marchand y cols. citado por *Oullet*, en un estudio sobre entrenamiento en TIC's nota durante las observaciones que los instructores que habían recibido entrenamiento pedagógico fueron capaces de dirigir de modo más flexible las sesiones y de tratar mejor con los aprendices quienes tienen diferentes estilos de aprendizaje. Situación con la que no se contaba en el sitio donde se desarrolló el estudio.

Para cerrar este apartado, es importante mencionar el planteamiento de *Watson* citado por *Sitzman*<sup>27</sup> quien indica que una razón de que la enseñanza es inadecuada o inefectiva es que se enfoca en la enseñanza más que en componentes interpersonales y de aprendizaje del proceso.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

La bibliometría siendo una metodología que permite cuantificar y reconocer tendencias en la producción científica de interés, al aplicarla para este estudio ha permitido identificar un considerable número de investigaciones en bases de datos con influencia anglosajona y mínimo número de publicaciones en Latinoamérica. La mayoría de publicaciones que se encontraron son procedentes de países industrializados y en idioma inglés, considerando que en la búsqueda se tuvo en cuenta bases de datos de la región.

Se destaca un importante número de artículos publicados en revistas cuya área temática es de ciencias sociales, donde los estudios buscan identificar la influencia y relevancia de las TIC's sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo esta un nuevo elemento en la vida de los seres humanos.

Teniendo como referencia la plataforma "Scimago", la cual categoriza las publicaciones científicas mediante el factor de impacto, una cuarta parte de las revistas se encuentran en el cuartil con mayor número de citas en su respectiva área temática, es decir las publicaciones son de interés entre la comunidad científica, siendo la mayoría del área de educación.

Se encontró un significativo número de estudios que realizaron descripciones sobre experiencias de enseñanza-aprendizaje en la modalidad virtual o distancia y revisiones temáticas. Por lo cual son requeridos más estudios que permitan caracterizar relaciones, medir nivel de relación o impacto y que expliquen las causas de situaciones asociadas a la materia.

En cuanto a la temática descrita en los artículos fueron escasos los documentos que relataron prácticas pedagógicas de Ergonomía en modalidad virtual o distancia. En estos se identifica el uso de ayudas audiovisuales, enlaces a páginas web de relevancia, audios y gráficos entre otros y se resalta el uso de estrategias didácticas que permiten la discusión, reflexión y solución de situaciones cotidianas propias o planteadas, intentando llevar al estudiante a un contexto real. Dado el reducido número de publicaciones es necesario ampliar en estudios que profundicen al respecto.

Adicionalmente los resultados evidenciaron artículos que trataban aspectos de Ergonomía y formación en el trabajo en los cuáles se discute la pertinencia del personal responsable de poseer ciertas competencias pedagógicas para desarrollar estas actividades. De acuerdo a los hallazgos descritos sería recomendable la aplicación de estos principios en programas de capacitación o entrenamiento requeridos por las empresas. Dado que nuevas modalidades de contratación se vienen aplicando por parte de las empresas es necesario el análisis de estas condiciones de trabajo, así como innovar en modos de intervención para fomentar estilos de trabajo saludables.

### **Agradecimientos**

A *María Erley Orjuela Ramírez* por sus aportes en la revisión crítica de la investigación.

### **Declaración de conflicto de intereses**

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. García L. Fundamento y componentes de la educación a distancia. RIED. 1999;2(2): 28-38.
2. García G. La ergonomía desde la visión sistémica. 1° Ed. Bogotá: ed. Universidad Nacional de Colombia; 2002.

3. Vincent JH. Graduate education in occupational hygiene: A rational framework. *Ann Occup Hyg.* 2005;49(8):649-59.
4. Ministerio de Protección Social. Por la cual se establecen normas para promover y regular el Teletrabajo y se dictan otras disposiciones, Ley 1221 de 2008. Colombia; 2008.
5. OIT. Las ventajas del trabajo a distancia. 2013 [citado 2017 junio]. Disponible en: [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_208161/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_208161/lang--es/index.htm).
6. Salazar J. La metamorfosis del trabajo. *Revista de Integración y Comercio.* 2017;21(42): 72-83.
7. Ardanuy J. Breve introducción a la bibliometría. 2012 [citado 2017 junio]. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>.
8. Ministerio del Trabajo. Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo, Decreto 1072 de 2015. Colombia; (2015).
9. Gaynés E, Giménez M, Potell M. El burnout en los profesionales sanitarios: una aproximación bibliométrica. *Arch Prev Riesgos Labor.* 2004;7(3):101-8.
10. Gómez D. Síntomas depresivos en docentes universitarios: Una revisión bibliométrica [Tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2015.
11. Palaciós VR. La imagen como recurso didáctico en la apropiación de conceptos en el área de ciencias sociales [Trabajo de grado]. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia; 2007.
12. Harandi SR. Effects of e-learning on students' motivation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 2015;181:423-30.
13. Korucu A, Alkan A. Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 2011;15:1925-30.
14. Sari A. Influence of ICT applications on learning process in higher education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 2014;116:4939-45.
15. Grant M, Both A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Info Libr J.* 2009;26(2):91-108.
16. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. 5° ed. México: McGrawHill; 2010.
17. Weiss PL, Schreuer N, Jermias-Cohen T, Josman N. An online learning course in ergonomics. *Work.* 2004;23(2):95-104.

18. Salvat B. Burrhus Frederic Skinner y la Tecnología en la Enseñanza. In: Trilla J, editor. El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. 1° ed. Bogotá: Ed. Graó; 2015.
19. Rajadell N. Los Procesos Formativos en el Aula: Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje. In: Sepulveda F, editor. Didáctica general para psicopedagogos. Madrid: Eds. de la UNED; 2001. p. 465-525.
20. Reinhold K, Siirak V, Tint P. The development of higher education in occupational health and safety in Estonia and selected EU countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014;143:52-6.
21. Fairstein G. La Teoría de Jean Piaget y la educación. Medio siglo de debates y aplicaciones. In: Trilla J, editor. El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. 1° ed. Bogotá: Ed. Graó; 2015.
22. Díaz D, Farieta K, Mena A. Analysis of knowledge building in a virtual learning community from the pedagogical use of the visibility. *Int J Inf Educ Technol*. 2016;6(3):200-5.
23. Cheong H. Biomechanics Web-course: An exploratory study. *Proc Hum Factors Ergon Soc Annu Meet*. 2000;2:101.
24. García C. Actividades de formación en Ergonomía del puesto de trabajo. *Revista de biomecánica*. 2002;(34):27-9.
25. Randelin T, Naumanen P, Louhevaara V. Towards sustainable well-being in SMEs through the web-based learning program of ergonomics. *Educ Inf Technol (Dordr)*. 2013;18(1):95-111.
26. Ouellet S. Workplace Training: How context impacts on instructors' activities. *Relations Industrielles/Industrial Relations*. 2012;67(2):222-41.
27. Sitzman K. Effective ergonomic teaching for positive client outcomes: Implications for practice. *AAOHN J*. 2001;49(7):329-35.

Recibido: 22 de enero de 2018.

Aprobado: 10 de junio de 2018.

*Wilder Alfonso Hernández Duarte*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Unidad Virtual y Distancia. Colombia.

Correo electrónico: [whernandezd@uniminuto.edu.co](mailto:whernandezd@uniminuto.edu.co)