



## Entornos virtuales en la educación



# Hamut'ay

Revista semestral de divulgación científica publicada por la División de Investigación y Extensión Científica Tecnológica (DIECT-DUED) de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia. Universidad Alas Peruanas. Lima, Perú.

ISSN 2313-7878

Título clave: Hamut'ay



<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/issue/archive>  
correo electrónico: [revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe)



## UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**Fidel Ramirez Prado Phd.**

Rector

**Dr. Enrique Bedoya Sánchez**

Vicerrector Académico

**Dr. Manuel Coronado Aguilar**

Vicerrector Administrativo

**Dr. Jorge Lazo Arrasco**

Vicerrector de Investigación e Innovación Tecnológica

**Dr. José Soberon Bolaños**

Vicerrector de Planificación y Economía

**Dra. Rosabel Alarcón Ramírez**

Directora, Dirección Universitaria de  
Educación a Distancia

## EDITOR EN JEFE

**Dra. Cleofé Genoveva Alvites Huamaní**

Universidad Alas Peruanas, Perú

## CONSEJO EDITORIAL

**Dra. Constanza Abadia Garcia**

Universidad Nacional Abierta a Distancia, Colombia

**Dra. Cynthia Zaira Vega Valero**

Universidad Nacional Autónoma de México

**Dr. Pere Marqués Graells**

Universidad Autónoma de Barcelona, España

**Dra. Rosabel Alarcón Ramírez**

Universidad Alas Peruanas, Perú

**Dr. Jaime Ramírez**

Universidad Politécnica de Madrid, España

**Dr. José Ernesto Mancera Pineda**

Universidad Nacional de Colombia

**Dr. Philip Desenne**

Harvard University, EE. UU.

**Dr. Pedro Agustín Pernías Peco**

Universidad de Alicante, España

**M.Sc. Plinio Puello Marrugo**

Universidad de Cartagena, Colombia

**Ing. David Antonio Franco Borré**

Universidad de Cartagena, Colombia

## COMITÉ EDITORIAL

**Dr. Pedro Martínez Geijo**

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

**Miguel Ángel García-Ruiz, PhD.**

Algoma University, Canadá

**Adriana P. Herrera. PhD.**

Universidad de Cartagena, Colombia

**Dr. Arturo Silva Rodríguez**

Universidad Nacional Autónoma de México

**Dra. Sonia Concari**

Universidad Nacional de Rosario, Argentina

**Dr. Omar O. López Sinisterra**

Universidad de Panamá, Panamá

**Maestro Óscar Pérez Mora**

Universidad de Guadalajara, México

**M.D.C. Martha Amalia Ávalos Medina**

Jefa, Educación Superior del Estado de Michoacán, México

**Lilian R. Daset, Ph.D.**

Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

**Dr. Miguel Angel Vargas-Lombardo**

Universidad Tecnológica de Panamá

**Ing. Katia Ruiz**

Universidad Alas Peruanas, Perú

**Ing. Ana Contreras**

Universidad Alas Peruanas, Perú

**Mag. Liliana Larrea**

Universidad Alas Peruanas, Perú

## SOPORTE TÉCNICO

Mg. Jorge Olaya Rodríguez

## DIAGRAMACIÓN Y ARTES FINALES

Ing. Víctor Raúl Millán Salazar

## CORRECCIÓN DE ESTILO

Mg. Oscar Melanio Dávila Rojas

## TRADUCCIÓN

Mg. Magaly Ugarte Sebastián

## DIRECCIÓN

Calle Los Lirios 144 San Isidro, Lima, Perú.

Teléfono 422-1808, Anexo 27

<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/issue/archive>

Email: [revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe)

## REVISTA ARBITRADA

Se permite la copia y distribución por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento de los autores y no se realice modificaciones.

Los artículos publicados expresan las opiniones personales de sus autores y no necesariamente las de la Universidad Alas Peruanas.



## Índice

|   |    |
|---|----|
| Editorial   | 5  |
| El entorno virtual Chamilo en el desarrollo de las competencias del módulo de ofimática en estudiantes del instituto “Norbert Wiener” de Lince<br><i>The chamilo virtual environment in the development of competencies in the office automation unit in students from the institute “Norbert Wiener” in Lince</i>                    | 7  |
| Enseñanza de las TIC para el desarrollo de competencias tecnológicas en docentes de educación básica alternativa<br><i>Teaching of ICT for the development of technological competencies at alternative basic education teachers</i>  | 19 |
| Gestión administrativa y conocimiento de las TIC en docentes de educación primaria de las instituciones educativas Innova Schools de San Juan de Lurigancho y Ate<br><i>Administrative Management and Knowledge of ICT in primary education teachers at educational institutions Innova Schools of San Juan de Lurigancho and Ate</i> | 31 |
| El desempeño docente y el uso de recursos informáticos en la institución educativa N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”<br><i>Teacher performance and the use of computer resources in the school No. 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”</i>  | 46 |
| Software libre enfocado en diversos campos de las ciencias biológicas<br><i>Free software focused on various fields of biological Sciences</i>  | 59 |
| Usabilidad: páginas web, entornos y educación virtual<br><i>Usability: Web pages, environments and virtual education</i>  | 71 |



## EDITORIAL

Este quinto número de la revista científica Hamut'ay produce mucha complacencia y satisfacción, pues viene realizando con éxito la tarea de divulgación científica en tecnologías y virtualidad aplicadas a diversos campos de la ciencia. El esfuerzo cultural de esta revista vincula el desarrollo del conocimiento con el incentivo permanente de una cultura investigativa, base para el progreso del conocimiento universal. Desde que fuera creada por la División de Investigación y Extensión Científica Tecnológica de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia de la Universidad Alas Peruanas, Hamut'ay ha ido creciendo y nutriéndose con el aporte de los investigadores que apostaron por la publicación de sus estudios en estas páginas; de esa manera comparten su experiencia desde las diferentes áreas en las que se desempeñan como estudiosos e investigadores.

Es así que autores de reconocida trayectoria académica aportaron a la revista con artículos científicos originales y de revisión, poniendo al alcance de los lectores distintos temas propios de diferentes áreas del conocimiento, pero vinculadas con la tecnología y virtualidad. Así permitieron el acceso libre a textos completos, cuidadosamente revisados y corregidos por el equipo editorial. Nuestro equipo humano encargado es consciente de que las políticas editoriales contribuyen al aprendizaje y al desarrollo del Perú. Por ende, poner al alcance de la comunidad académica la información relacionada con la virtualidad y la tecnología se ha convertido en un compromiso firme con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cultura.

Lo anterior no hubiera sido posible sin el apoyo reflexivo de los pares evaluadores, quienes cumplen también un papel destacado en la verificación de la calidad de los artículos. Sus observaciones y aportes enriquecen cada trabajo, elevan el índice de calidad y permiten cimentar las políticas editoriales, con especial salvaguarda del rigor científico.

Es oportuno destacar que, actualmente, la revista científica Hamut'ay se encuentra alojada en dos de los más reconocidos repositorios a nivel inter-

## EDITORIAL

This fifth issue of the scientific journal Hamut'ay gives us a lot of pleasure and satisfaction, since it has been successfully performing the task of spreading scientific knowledge related to technology and virtuality, applied to various fields of science. The cultural effort of this journal links the development of knowledge with the permanent incentive of a research culture, basis for the progress of the universal knowledge. Since it was created by the División de Investigación y Extensión Científica Tecnológica de la Dirección de Educación a Distancia de la Universidad Alas Peruanas, Journal Hamut'ay has grown and nurtured with input from researchers who consented for the publication of their studies in these pages; sharing their experience from different areas where they work as scholars and researchers.

Thus, authors of recognized academic background provided the magazine with original scientific papers and also review articles, giving readers the possibility to access to various topics, which are specific to different areas of knowledge, but related to technology and virtuality. In this way, they allowed free access to full texts, carefully reviewed and edited by the editorial team. Our staff is aware that editorial policies contribute to learning and the development of Peru. Therefore, making available the information related to virtuality and technology to the academic community, has become a firm commitment to the development of science, technology and culture.

This would not have been possible without the reflective support of peer reviewers, who also play an outstanding role in verifying the quality of the articles. Their observations and contributions enrich each task, raise the quality indicator and allow the consolidation of editorial policies, with special commitment to scientific rigor.

It should be emphasized that, at present, the scientific journal Hamut'ay is part of two of the most internationally recognized repositories: ALICIA (Free Access to Scientific Information for Innovation) belonging to CONCYTEC and REFE-

nacional: ALICIA (Acceso Libre a Información Científica para la Innovación) perteneciente a CONCYTEC y REFERENCIA (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas). Este hecho compromete aún más los esfuerzos del equipo editorial, que debe trabajar con más ahínco para garantizar la calidad de las publicaciones y el nivel académico de la información contenida en estas.

El conocimiento que aporta cada una de las publicaciones es invaluable y están disponibles para que los lectores especializados las usen en beneficio de la ciencia que enseñan o cimenten sus conocimientos en las distintas áreas de su quehacer profesional, pedagógico o de su formación como futuros profesionales.

RENCIA (Federated Network of Institutional Repositories of Scientific Publications). This fact further compromises the efforts of the editorial team, which has to work harder to ensure the quality of the publications and the academic level of the information contained in these articles.

The knowledge that each of the publications brings forth is invaluable and is available for specialized readers to use for the benefit of science when teaching or to consolidate their knowledge in different areas of their professional, educational labor or their training as future professionals.

*Dra. Cleofé Genoveva Alvites Huamani*  
*Editor Jefe de la revista científica Hamut'ay /*  
*Editor in Chief of the Hamut'ay journal*



Dirección Universitaria de Educación a Distancia



## EL ENTORNO VIRTUAL CHAMILO EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL MÓDULO DE OFIMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL INSTITUTO “NORBERT WIENER” DE LINCE

*The Chamilo virtual environment in the development of competencies in the office  
automation unit in students from the institute “Norbert Wiener” in Lince*

Daniel Federico Agama Moreno<sup>1</sup>  
Universidad Privada Norbert Wiener, Perú

Recibido: 15-03-2016

Aceptado: 17-06-2016

### RESUMEN

El tipo de estudio es aplicado, de diseño cuasi-experimental, modelo pre test y post test y grupo de control, La muestra fue no probabilística, de grupos intactos  $n = 40$ , siendo 20 estudiantes para el grupo experimental y los otros 20 del grupo control. Se tuvo como objetivo general determinar la influencia del entorno Virtual Chamilo para el logro de competencias del módulo de Ofimática en los estudiantes del IES Norbert Wiener. Para evaluar la efectividad de la plataforma Chamilo se aplicó un cuestionario de 21 preguntas para la variable dependiente desarrollo de las competencias del módulo de Ofimática, contrastándose las hipótesis planteadas, en las mejoras significativas que tuvo el grupo experimental en el desarrollo de capacidades técnicas, comunicacionales, personales y sociales, mientras que los estudiantes del grupo de control se mantuvieron en el nivel inicial. Para la prueba de hipótesis se utilizó el estadígrafo U de Mann Whitney mostrando una diferencia significativa ( $p = .000$ ) entre ambos grupos.

**Palabras Clave:** *Ambiente virtual de aprendizaje, entorno virtual Chamilo, competencias, tecnologías*

### ABSTRACT

This is an applied study, with a quasi-experimental design, pre-test and post-test model and control group. It was a non-probability sample, with intact groups  $n = 40$ , from which 20 students were for the experimental group and 20 for the control group. Its general objective was to determine the influence of the Chamilo Virtual Environment for the accomplishment of competencies of the Office Automation Unit in the students of the IES Norbert Wiener. To evaluate the effectiveness of the Chamilo platform a questionnaire of 21 questions for the dependent variable development of the competencies in the Office Automation Unit was applied, by contrasting the stated hypotheses, in the significant improvements that the experimental group had in the development of technical, communicative, personal and social capabilities, while the students in the control group remained at the initial level. In order to test the hypothesis, the U Mann-Whitney test was used, showing a significant difference ( $p = .000$ ) between both groups.

**Keywords:** *Virtual learning environment, Chamilo virtual environment, competencies, technologies*

<sup>1</sup> Licenciado en Computación e Informática, experto en Plataformas Virtuales, Magister en Educación, Docente de la Universidad Privada Norbert Wiener. [daniel\\_agama@gmail.com](mailto:daniel_agama@gmail.com)



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad los diversos profesionales que imparten enseñanza a nivel superior, se han visto obligados a utilizar herramientas tecnológicas como apoyo a su rol docente, haciendo que estas formen parte inseparable de su labor pedagógica, más aun ahora que se cuenta con plataformas virtuales de software libre y de acceso gratuito, y esto debido a que muchos de los estudiantes han dejado de utilizar el lápiz y papel para sus anotaciones, pasando a utilizar los procesadores de textos, block note, aplicaciones informáticas, utilizar las grabaciones como medios para su aprendizaje y complementar con los mismos fuera de sus horarios de clases, debido a estos cambios radicales que se están presentando es que se torna necesario que los docentes puedan utilizar herramientas que les permitan brindar a sus estudiantes contenidos específicos de la asignatura que imparten de una manera sincrónica como asincrónica, disponible las 24 horas del día, en el lugar y espacio accesible para ellos, rompiendo las barrera de tiempo y espacio, que en muchos casos ha sido un limitante, para que ellos sigan desarrollando competencias idóneas a su formación profesional, sumado a ello el cambio de roles que ha sufrido el docente, como lo menciona Dellepiane (2013), al pasar este a ser un creador de hábitos de búsqueda, selección de información, desarrollar experiencias colaborativas, intercambio, retroalimentación y encaminar el proceso de enseñanza aprendizaje al saber hacer apropiándose de las herramientas tecnológicas, Valenzuela-Zambrano y Pérez-Villalobos (2013) al respecto refieren que el docente es quien está orientado a diseñar actividades, a través de estrategias de enseñanza, en la cual el estudiante identifique sus errores en procesos y los solucione, así como potenciar sus habilidades y destrezas, intentando monitorizar, regular y controlar su cognición, comportamiento y motivación en el logro de su aprendizaje, para lo cual debe utilizar los medios digitales que tiene a su disposición. Ardila, Ruíz y Castro (2015) por su parte refieren que en la relación enseñanza aprendizaje se debe incorporar el uso de herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas, como son las plataformas virtuales de código abierto, por el potencial que tienen y

se adaptan a las necesidades de las universidades. Lo indicado anteriormente no dista mucho en nuestra realidad, ya que el impartir docencia en este nuevo escenario donde las tecnologías están inmersas en la vida cotidiana y el quehacer del día a día de nuestros estudiantes, es que se torna indispensable utilizar esta herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual se consideró como objetivo general determinar la influencia del entorno virtual Chamilo en el logro de competencias del módulo de Ofimática en los estudiantes del IESP Norbert Wiener del distrito de Lince, como objetivos específicos: (i) Determinar la influencia que produce la utilización del entorno Virtual Chamilo en el logro de capacidades técnicas del módulo de Ofimática (ii) determinar la influencia que produce la utilización del entorno Virtual Chamilo en el logro de capacidades comunicacionales del módulo de Ofimática (ii) determinar la influencia que produce la utilización del entorno Virtual Chamilo en el logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática.

## I. ANTECEDENTES

El uso de plataformas virtuales en educación para la enseñanza ha venido emergiendo paulatinamente en todos los niveles de educación, en el caso de las universidades esto ha conllevado a realizar cambios en los procedimientos pedagógicos, como se puede observar en los estudios realizados por Fernández (2009), quien afirma que la mayoría de los docentes del espacio Europeo de educación superior utiliza los entornos virtuales de aprendizaje para la formación en cursos o asignaturas universitarias de primer y/o segundo ciclo, el 48,2% considera que estas herramientas permiten organizar y gestionar una asignatura, el 65,8% indica que contribuyen a facilitar la autoformación, formación colaborativa y cooperativa, el 52,1% están de acuerdo que estos entornos ayudan al estudiante a continuar en el proceso de enseñanza aprendizaje en los nuevos modelos europeos y el 51,9% afirman que estos medios favorecen la adaptación al espacio Europeo de educación superior, por su parte Maldonado (2012) indica que los estudiantes están de acuerdo en realizar cursos



cortos por medio de la teleformación a través de la aplicación de entornos virtuales de aprendizaje; Forestello y Arónica (2013) mencionan que el uso de los entornos virtuales por parte de los docentes dependerá de las creencias y supuestos que estos tengan de cómo las tecnologías son un medio para el apoyo de ampliar los conocimientos a los estudiantes. Por su parte Benitez, Cruces y Sarrión (2011) mencionan que desde la experiencia de la incorporación de la plataforma virtual para la enseñanza en la modalidad presencial ha facilitado la labor docente y la participación activa de los estudiantes implicándolos en la tarea de valoración de las actividades realizadas por ellos mismos y de otros compañeros.

## II. ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

El docente que imparte cátedra a nivel universitario ha tenido que buscar medios alternativos como estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales le permitan acercarse más aun a sus estudiantes en la no presencialidad, esto ha conllevado a la implementación de entornos virtuales de aprendizaje, Peña y Avendaño (2006) mencionan que estos entornos están inmersos en aplicaciones informáticas diseñadas para la comunicación pedagógica tanto para la modalidad presencial o a distancia o en ambas. Para los autores Ibáñez, Delgado y Aylett, (2006, p. 47) es un espacio de representaciones tridimensionales, computarizadas, la cual permite a los usuarios interactuar libremente en tiempo real. Ospina (2009) los refiere como espacios educativos, que están alojados en una web e integrados por herramientas informáticas, que hacen viable la interacción didáctica y que deben poseer cuatro características básicas, la primera es ser un ambiente electrónico, la segunda pertenecer a una red con acceso remoto a los contenidos, la tercera es que los programas informáticos que la conforman sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y estudiantes y la cuarta es que la relación didáctica es mediada por las tecnologías digitales, sin necesidad de que docentes y estudiantes coincidan en el espacio o en el tiempo. Por su parte Salinas (2011, p.25) enfatiza que estos pueden ser

llamados ambientes virtuales, entornos, mundos virtuales. Ferreira y Sanz (2012 p. 94) refieren que los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje son un conjunto de aplicaciones informáticas diseñadas para la utilización de internet con fines educativos. En el caso de Valenzuela-Zambrano y Pérez-Villalobos (2013) lo refieren como plataformas de enseñanza virtuales, que son programas de aplicación de software instalados en un servidor, utilizado para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación, pudiendo ser estas comerciales o de acceso libre.

Para Ardila, Ruíz y Castro (2015, p. 58) un entorno virtual de aprendizaje es un sistema de gestión de aprendizaje alojado en un servidor desde el cual se proporcionan servicios y herramientas para el apoyo en formación de los estudiantes a través de evaluaciones, actividades y que se complementan con medios de comunicación como foros, chats, juegos y videoconferencias y tienen funciones establecidas como gestionar y administrar usuarios, cursos y herramientas de comunicación.

### Características del entorno virtual de aprendizaje

La evolución que ha tenido los entornos virtuales de aprendizaje, han conllevado a describir ciertas características que estos deben poseer para ser implementados en el portal de la universidad para el proceso de enseñanza aprendizaje, como lo señala Ardila, Ruíz y Castro (2015) al evaluar la plataforma idónea para la universidad de Boyacá, resaltan que esta debe considerar la Inclusión, para personas con necesidades especiales, población vulnerable o aquellas que residen en regiones con deficiente conectividad; la evaluación formativa, facilidad de la plataforma para retroalimentar a tutores y educandos; evaluación continua, facilidad de revisión de cursos; aprendizaje efectivo, flexibilidad para personalizar el ambiente virtual por parte del usuario, así como el acompañamiento docente; accesibilidad, facilidad en la revisión de contenidos y recursos; usabilidad, simplicidad que tiene la plataforma para ser usada; herramientas, el tener herramientas para ser usada por los usuarios de manera sincrónica, asincrónica y permitir la evaluación; durabilidad, posibilidad de realizar cambios sin afectar a los usuarios;

El entorno virtual Chamilo en el desarrollo de las competencias del módulo de ofimática en estudiantes del instituto “Norbert Wiener” de Lince

empaquetamiento, formato en que se distribuye la aplicación; confiabilidad, el poder ver la frecuencia de errores de la plataforma; funcionalidad, capacidad para la gestión y administración de los cursos; eficiencia, inmediatez para que los usuarios perciban cambios en la plataforma; reutilización, posibilidad de volver a ser utilizado de manera parcial o total la estructura de un curso; y la interoperabilidad y portabilidad, el poder intercambiar información con otro y capacidad de funcionar en diferentes sistemas operativos y navegables.

Para Valenzuela-Zambrano y Pérez-Villalobos (2013) la plataforma virtual debe poseer dos criterios, uno referido a las herramientas del docente, la cual debe permitir el generar recursos educativos, como editar cursos, exámenes, importar recursos y enrutador de recursos educativos; seguimiento y evaluación, para lo cual debe tener herramientas de seguimiento de trabajo del estudiante, herramientas de evaluación y de seguimiento de exámenes; y comunicación, asincrónicas, como el correo electrónico y sincrónicas como el chat, videoconferencias. La otra referida a herramientas de los estudiantes, la que debe considera la formación a través de la visualización de recursos; seguimiento y evaluación, como herramientas de auto seguimiento, autoevaluación, de realización de exámenes y de revisión de exámenes; comunicación entre usuarios, asincrónica, como el correo electrónico y sincrónico como el chat y videoconferencias.

permitir que se organice y planifique los cursos creados, al poder importar o crear documentos, contenidos, construir exámenes con calificación automática y retroalimentación si es necesaria, configurar la entrega de trabajos virtuales, comunicar a través del foro o chat, publicar anuncios, agregar enlaces, crear grupos de trabajos, realizar videoconferencias, utilizar glosarios, agenda, gestionar un proyecto a través de la herramienta blog, hacer seguimientos a los estudiantes en los cursos, registrar asistencia y elaborar un diario de clases para verificación del progreso de los estudiantes. En las siguientes figuras se presentan algunas herramientas que son utilizadas para la creación de un curso.



Figura 1. Herramientas de creación de contenidos (Chamilo, s.f)

| Iconos | Funciones  |
|--------|--|
|        | Actualizar la configuración de la actividad (título, ponderación, etc.)  |
|        | Quitar una actividad de la evaluación. Las actividades presenciales serán eliminadas, y las actividades en línea serán simplemente quitadas de la evaluación |
|        | Cambiar la visibilidad de los resultados de la actividad en el “libro de evaluación” del estudiante.   |
|        | Mostrar el historial de cambios en la configuración de la actividad  |

Figura 2. Herramientas para gestionar actividades (Chamilo, s.f.)

## EL ENTORNO VIRTUAL CHAMILO

Chamilo (s.f) refiere que Chamilo Learning Management System (LMS) es un sistema de gestión del aprendizaje, con software de acceso libre, diseñado para proporcionar ayuda y apoyo dentro de la propia aplicación, el cual tiene una serie de herramientas que le permiten al docente crear un entorno de aprendizaje eficiente y personalizado, ajustado a las características y objetivos del curso o las competencias que se desea desarrollar en los estudiantes, por la flexibilidad que posee, al

## Competencias del módulo de ofimática

Arnold y Schüssler (2001, p. 117) afirman que el término competencia se refiere a la capacidad de una persona para actuar en determinada situación y la habilidad que esta tiene para ejecutar tareas y roles que son requeridos en función de estándares

esperados. UPV (2006), Pazo y Tejada (2012) hacen referencia a dos tipos de competencias, una de ellas es la competencia genérica, que tiene relación con aspectos generales, comunes y exigidas en todo el proceso de formación en los diversos cursos que se imparten, es el saber ser y saber estar y la otra es la competencia específica, que son saberes propios de una profesión es el saber hacer en campos específicos de la especialidad, adicional a lo mencionado Escalante, patrón y Argüelles (2011, p.93) enfatizan que *las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas*. Para Vargas-D'Uniam, et al (2014) hace referencia a la competencia digital considerándola como aquella que corresponde a la capacidad de entender, evaluar y utilizar en diversos contextos los medios digitales y las herramientas de comunicación con la utilización de las TIC; desde esta perspectiva Amador, et al (2015) enmarca a la competencia en técnicas y tecnológicas, siendo estas la apropiación de las TIC, el manejo y desarrollo de destrezas para navegar, apropiarse de las WEB 2.0 y 3.0. Por su parte Figueras, et al (2016) hace referencia a las competencias básicas, las cuales son adquiridas en la formación de los estudiantes para su realización personal, el poder desenvolverse en el mundo actual y ser aptos para desempeñar una profesión, para lo cual debe desarrollar ciertas habilidades y destrezas, como la comunicación lingüística, competencia matemática, en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, conciencia y expresiones culturales.

De estas diversas acepciones en el presente estudio se ha considerado a la competencia del módulo de ofimática como capacidades, la cual incluye a las capacidades técnicas, capacidades comunicacionales y capacidades personales y sociales, considerando lo expuesto por Marqués (2000) en cuanto a capacidades técnicas, quien refiere que es el conocimiento básico de las características y terminología de los sistemas informáticos, la gestión de sistemas tecnológicos aplicados a la educación, la cual permite que el estudiante deba saber cómo conectar los periféricos de manera adecuada; encender y apagar los equipos correctamente; ma-

nejar los sistemas operativos y sus funciones más comunes; y saber hacer un mantenimiento básico a los diferentes dispositivos, saber usar el procesador de textos, manejando sus funciones más importantes, utilizar las hojas de cálculo con sus funciones más comunes y la creación de gráficos estadísticos, el manejo de bases de datos (creación, mantenimiento, consultas, informes), elaboración de presentaciones multimedia, utilización de lenguajes de autor y entornos específicos para la creación de materiales educativos digitales; uso de tutoriales digitales y de las ayudas que proporcionan los mismos programas, la creación, la captura y edición de imágenes digitales; uso del escáner y de la cámara de video y fotográfica; conocimientos básicos del lenguaje hipermedia, elaboración de Sitios Web, creación de Páginas, Blog y Wikis, navegación en Internet, uso de buscadores y meta buscadores, búsqueda y selección crítica de información; uso del correo electrónico, foros telemáticos y lo definido por Van Arcken (2010), con relación a competencia técnica al conocimiento y habilidad de una persona en realizar cualquier tipo de proceso con el uso de herramientas y programas tecnológicos.

En cuanto a las capacidades comunicacionales se ha considerado a Trelles (2009) que las define como un conjunto de procesos para la construcción de significados compartidos entre los miembros de una organización, al ser este un proceso de construcción de significados que favorece el logro de niveles de participación cualitativamente superiores y la interacción colaborativa. Con relación a las capacidades personales y sociales se ha considerado lo indicado por Mora-Valentín y Ortiz-De-Urbina-Criado (2015) quienes mencionan que las capacidades personales es la capacidad de trabajar en equipo, trabajo en equipo de carácter interdisciplinar, trabajo en un contexto internacional, habilidad en las relaciones personales, capacidad para trabajar en entornos diversos y multiculturales, capacidad crítica y autocrítica, compromiso ético en el trabajo, trabajar en entornos de presión y las capacidades sociales según lo mencionado por Rodrigues, Simões y Ferreira (2013) es el comportamiento agradable, cooperativo y el deseo de participar en tareas compartidas con sus pares.

El entorno virtual Chamilo en el desarrollo de las competencias del módulo de ofimática en estudiantes del instituto “Norbert Wiener” de Lince

El módulo como lo refiere Alvites-Huamaní y Bayona (2014) es una secuencia articulada de unidades y actividades de aprendizaje que en un determinado tiempo permite alcanzar los objetivos propuesto para el desarrollo de capacidades, el cual se realiza a través de una serie de sesiones de formación, el cual contiene los contenidos temáticos. En cuanto a ofimática este se refiere a la automatización de las comunicaciones y procesos que se realizan en una oficina; y permite agilizar las funciones de gestión de estas (MAD, 2005).

Las competencias del módulo de ofimática en este estudio se refieren al conjunto de desarrollo de capacidades técnicas y comunicativas en cuanto al uso de medios informáticos, básicamente con el uso del entorno virtual de aprendizaje Chamilo.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Participantes

La población fue un total de 64 estudiantes del II ciclo del Instituto Educación Superior Norbert Wiener del distrito de Lince pertenecientes a tres secciones del turno de la mañana (sección 1 = 20, sección 2 = 20 y sección 3 = 24) e inscritos en el módulo de Ofimática, desarrollado en el primer semestre del 2013. La muestra fue no probabilística de tipo intencional con grupos intactos, lo cual a los sujetos no se le asignaron al azar, si no ya estaban formados antes del experimento, (Hernandez, et al, 2010)

**Tabla 1**  
Muestra de los grupos control y experimental

| Sección      | Grupo        | Cantidad de estudiantes |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 1            | Control      | 20                      |
| 2            | Experimental | 20                      |
| <b>Total</b> |              | <b>40</b>               |

Fuente: Dirección Académica del IES Norbert Wiener.

### Instrumento

Para la recolección de datos se elaboró el instrumento “prueba de competencias del módulo de Ofimática”, el cual estuvo estructurado con 21 ítems, realizándose la validación por juicio de

expertos, obteniendo un promedio de 97.3%, y la confiabilidad con el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach, que dio  $\alpha = .967$  (alta confiabilidad), el cual se aplicó antes y después del experimento.

**Tabla 2**

Dimensiones de la variable Competencias del Módulo de Ofimática

| Dimensiones                       | Indicadores   |
|-----------------------------------|---|
| Capacidades Técnicas              | Desarrolla capacidades cognitivas previstas<br>Desarrolla destrezas motoras para operar herramientas y maquinarias.<br>Identifica materiales para realizar actividades productivas<br>Identifica equipos para realizar actividades productivas<br>Ejecuta acciones de control en: recursos, procesos y productos. |
| Capacidades Comunicacionales      | Utiliza medios informáticos para elaboración de informes técnicos y comerciales<br>Adquiere y utiliza datos y/o programas informáticos<br>Organiza e interpreta información mediante equipos de computación   |
| Capacidades personales y sociales | Capacidad para trabajar en equipo y asumir el liderazgo.<br>Actúa con criterio lógico ante situaciones imprevistas tomando decisiones oportunas.<br>Mantiene relaciones fluidas con el grupo de trabajo   |

Fuente: Dirección Académica del IES Norbert Wiener.

### Tipo y Diseño

El tipo de investigación es cuantitativa, pues los datos se recogieron con base en una escala de medición numérica, para analizarse mediante la estadística. El diseño es cuasi-experimental, con pre prueba, posprueba y grupo de control se realizó a través de la administración de prueba a los grupos que componen el experimento, asignándose los participantes al azar, a quienes se les aplica simultáneamente la pre prueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo control); por último se le administra, también simultáneamente, una pos prueba.” (Hernández, et al. 2010).

## Procedimiento

Para la ejecución de la investigación se solicitó la autorización de la dirección de estudios académicos del instituto, previa a la elaboración del módulo y de las sesiones de clases, asimismo se solicitó el consentimiento informado de los participantes, para el caso del grupo experimental, ya que ellos eran quienes tendrían la aplicación de esta nueva estrategia. A ambos grupos se les proporciono los mismos contenidos temáticos, brindándose de acuerdo a la programación establecida, al grupo de control se impartió clases de manera tradicional y al grupo experimental la aplicación del entorno virtual de aprendizaje Chamilo, durante un semestre académico que dura el módulo de ofimática.

Al inicio del curso se realizó un pretest a ambos grupos y al concluir el curso se realizó el post test para verificar las diferencias entre ambos grupos.

## RESULTADOS

Para el contraste de hipótesis y verificar la influencia del entorno virtual de aprendizaje Chamilo en las competencias del módulo de Ofimática se utilizó la prueba U de Mann Whitney, considerando un nivel de significancia de .05 (5% de error). La decisión se adoptó considerando si:

$p > .05$ , no se rechaza la  $H_0$ .

$p < .05$ , se rechaza la  $H_0$  y se concluye con  $H_1$ .

### Hipótesis General

$H_a$ : La utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de competencias del módulo de Ofimática en los estudiantes del IES Norbert Wiener del distrito de Lince.

$H_0$ : La utilización del entorno virtual Chamilo no influye significativamente en el logro de competencias del módulo de Ofimática en los estudiantes del IES Norbert Wiener del distrito de Lince.

Los resultados de la prueba U de Mann Whitney para la diferencia entre los grupos de control

y experimental indicaron que, en el pretest de la variable competencias del módulo de Ofimática (tabla 3), no hubo diferencias significativas ( $p > .05$ ) entre los grupos; en cambio, en el postest, la prueba indicó que entre los grupos de control y experimental hubo una diferencia muy significativa (\*\* $p < .01$ ), como consecuencia de la utilización del entorno virtual Chamilo.

**Tabla 3**

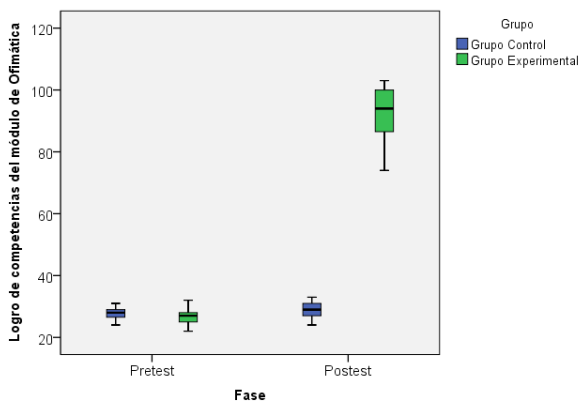
Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en las competencias del módulo de Ofimática

| Logro de competencias del módulo de Ofimática |              |       |                     |                   |         |
|---|--------------|-------|---------------------|-------------------|---------|
| Fase  | Grupo        | Media | Desviación estándar | U de Mann Whitney |         |
|   |              |       |                     | U                 | p-valor |
| Pretest                                       | Control      | 20.70 | 2.003               | 138.000           | 0.096   |
|   | Experimental | 26.65 | 2.477               |                   |         |
| Postest                                       | Control      | 28.90 | 2.532               | 0.000             | 0.000   |
|   | Experimental | 92.40 | 8.994               |                   |         |

Fuente: Prueba de competencias del módulo de Ofimática, postest

**Decisión.** Considerando que en el pretest la prueba U de Mann Whitney no indicó diferencias significativas entre los grupos de control y experimental, pero en el postest dio \*\* $p < .01$ , al .000 de error se concluye que la utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de competencias del módulo de Ofimática en los estudiantes del IES Norbert Wiener del distrito de Lince, 2013.

Según la figura 3, en el pretest de la variable logro de las competencias del módulo de Ofimática, la mediana del grupo de control (28) fue 1 punto más que la mediana del grupo experimental (27), no habiendo diferencias significativas; en cambio, en el postest, la mediana del grupo experimental (94) superó en 65 puntos a la mediana del grupo de control (29).



**Figura 3.** Diagrama de dispersión para la variable logro de competencias del módulo de Ofimática en los grupos de control y experimental, pretest y posttest.

### Hipótesis específicas 1

H<sub>1</sub>: La utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades técnicas del módulo de Ofimática en los estudiantes

H<sub>0</sub>: La utilización del entorno virtual Chamilo no influye significativamente en el logro de capacidades técnicas del módulo de Ofimática en los estudiantes

Los resultados de la prueba U de Mann Whitney para la diferencia entre los grupos de control y experimental indicaron que, en el pretest de las capacidades técnicas (tabla 4), no hubo diferencias significativas ( $p > .05$ ) entre los grupos; por el contrario, en el posttest, la prueba indicó que hubo una diferencia muy significativa ( $**p < .01$ ), como consecuencia de la utilización del entorno virtual de aprendizaje Chamilo.

**Tabla 4**

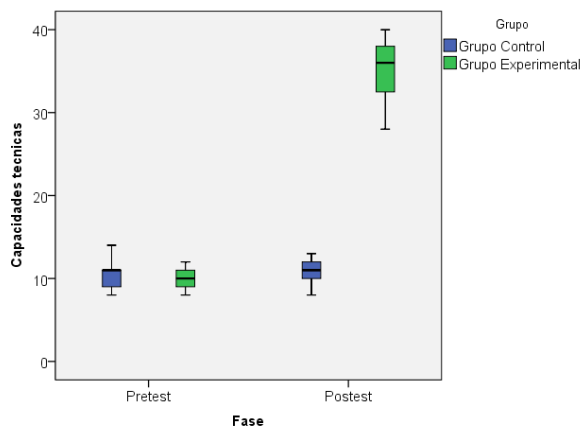
Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en las capacidades técnicas

| Capacidades técnicas |              |       |                     |                   |         |
|----------------------|--------------|-------|---------------------|-------------------|---------|
| Fase                 | Grupo        | Media | Desviación estándar | U de Mann Whitney |         |
|                      |              |       |                     | U                 | p-valor |
| Pretest              | Control      | 10.55 | 1.701               | 167.000           | 0.383   |
|                      | Experimental | 10.00 | 1.076               |                   |         |
| Posttest             | Control      | 10.75 | 1.372               | 0.000             | 0.000   |
|                      | Experimental | 34.90 | 3.640               |                   |         |

Fuente: Prueba de competencias del módulo de Ofimática, posttest

**Decisión.** Como en el pretest de las capacidades técnicas la prueba U de Mann Whitney no indicó diferencias significativas entre los grupos de control y experimental; pero, en el posttest, dio  $**p < .01$ , al .000 de error se concluye que la utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades técnicas del módulo de Ofimática en los estudiantes.

Según la figura 4, en el pretest de las capacidades técnicas, la mediana del grupo de control (11) fue 1 punto más que la mediana del grupo experimental (10), no habiendo diferencias significativas; en cambio, en el posttest, la mediana del grupo experimental (36) superó en 25 puntos a la mediana del grupo de control (11).



**Figura 4.** Diagrama de dispersión para la variable logro de capacidades técnicas del módulo de Ofimática en los grupos de control y experimental, pretest y posttest.

### Hipótesis específicas 2

H<sub>1</sub>: La utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades comunicacionales del módulo de Ofimática en los estudiantes.

H<sub>0</sub>: La utilización del entorno virtual Chamilo no influye significativamente en el logro de capacidades comunicacionales del módulo de Ofimática en los estudiantes

Los resultados de la prueba U de Mann Whitney para la diferencia entre los grupos de control y experimental indicaron que, en el

pretest de las capacidades comunicacionales (tabla 5), no hubo diferencias significativas ( $p > .05$ ) entre los grupos; por el contrario, en el postes, la prueba indicó que hubo una diferencia muy significativa ( $**p < .01$ ), como consecuencia de la utilización del entorno virtual Chamilo.

**Tabla 5**

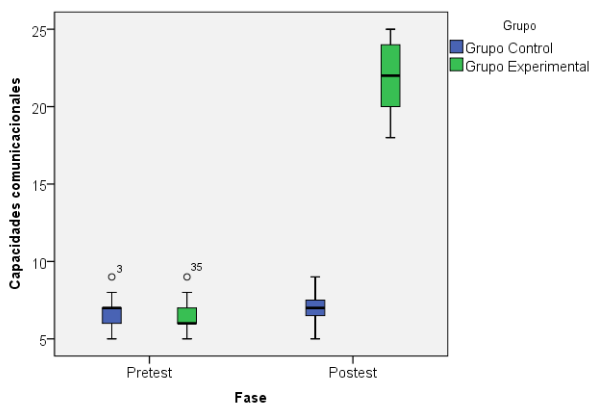
Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en las capacidades comunicacionales

| Capacidades comunicacionales |              |       |                     |                   |         |
|------------------------------|--------------|-------|---------------------|-------------------|---------|
| Fase                         | Grupo        | Media | Desviación estándar | U de Mann Whitney |         |
|                              |              |       |                     | U                 | p-valor |
| Pretest                      | Control      | 6.60  | 0.995               | 174.000           | 0.495   |
|                              | Experimental | 10.00 | 6.45                |                   |         |
| Postest                      | Control      | 7.10  | 1.071               | 0.000             | 0.000   |
|                              | Experimental | 22.10 | 2.360               |                   |         |

Fuente: Prueba de competencias del módulo de Ofimática, postest

**Decisión.** Considerando que en el pretest capacidades comunicacionales la prueba U de Mann Whitney no indicó diferencias significativas entre los grupos de control y experimental y, en el postes, dio  $**p < .01$ , al .000 de error se concluye que la utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades comunicacionales del módulo de Ofimática en los estudiantes del instituto.

En la figura 5 se observa que, en el pretest de las capacidades comunicacionales, la mediana del grupo de control (7) fue 1 punto más que la mediana del grupo experimental (6), no habiendo diferencias significativas; en cambio, en el postest, la mediana del grupo experimental (22) superó en 15 puntos a la mediana del grupo de control (7).



**Figura 5.** Diagrama de dispersión para la variable logro de capacidades comunicacionales del módulo de Ofimática en los grupos de control y experimental, pretest y postest.

### Hipótesis específica 3

$H_1$ : La utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática en los estudiantes.

$H_0$ : La utilización del entorno virtual Chamilo no influye significativamente en el logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática en los estudiantes.

$H_0$ : La utilización del entorno virtual Chamilo no influye significativamente en el logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática en los estudiantes.

Los resultados de la prueba U de Mann Whitney para la diferencia entre los grupos de control y experimental indicaron que, en el pretest de las capacidades personales y sociales (tabla 6), no hubo diferencias significativas ( $p > .05$ ) entre ambos grupos; pero, en el postes, la prueba indicó que hubo una diferencia muy significativa ( $**p < .01$ ), como consecuencia del uso de Chamilo.

**Tabla 6**

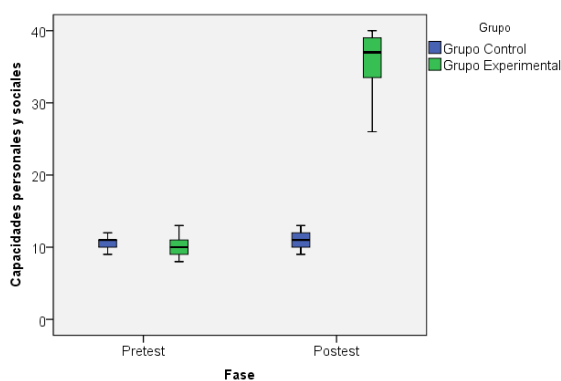
Resultados de la prueba de hipótesis para la diferencia entre los grupos de control y experimental en las capacidades personales y sociales

| Capacidades personales |              |       |                     |                   |         |
|------------------------|--------------|-------|---------------------|-------------------|---------|
| Fase                   | Grupo        | Media | Desviación estándar | U de Mann Whitney |         |
|                        |              |       |                     | U                 | p-valor |
| Pretest                | Control      | 10.55 | 0.999               | 159.000           | 0.277   |
|                        | Experimental | 10.20 | 1.240               |                   |         |
| Postest                | Control      | 11.05 | 1.276               | 0.000             | 0.000   |
|                        | Experimental | 35.40 | 4.441               |                   |         |

Fuente: Prueba de competencias del módulo de Ofimática, postest

**Decisión.** Considerando que en el pretest de las capacidades personales y sociales la prueba U de Mann Whitney no indicó diferencias significativas entre los grupos de control y experimental y, en el postest, dio  $**p < .01$ , al .000 de error se concluye que la utilización del entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática en los estudiantes del IES “Norbert Wiener” del distrito de Lince.

La figura 6 permite observar que, en el pretest de las capacidades personales y sociales, la mediana del grupo de control (11) fue 1 punto más que la mediana del grupo experimental (10), no habiendo diferencias significativas; en cambio, en el postest, la mediana del grupo experimental (37) superó en 26 puntos a la mediana del grupo de control (11).



**Figura 6.** Diagrama de dispersión para la variable logro de capacidades personales y sociales del módulo de Ofimática en los grupos de control y experimental, pretest y postest.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El uso de las plataformas virtuales o entornos virtuales en la docencia, se ha venido dando en forma paulatina en todos los niveles educativos, las universidades y los institutos superiores no son ajenos a su uso, el cual conlleva a que los docentes realicen cambios en sus procedimientos metodológicos, para incluir estos en su labor pedagógica. Los ordenadores, proyectores, aplicaciones informáticas enfocadas a la docencia, aplicaciones de gestión de estudiantes, pizarras electrónicas, sistemas de comunicación online, entre otros, son solo algunos ejemplos introducidos en la ense-

ñanza, que se actualizan cada día y demandan la especialización inmediata, para que puedan utilizarse de forma pertinente en beneficio del aprendizaje de los estudiantes de cualquier nivel, por lo que los entornos virtuales de aprendizaje resultan un escenario óptimo para promover el uso de nuevas herramientas de enseñanza que permitan el conocimiento y uso instrumental de aplicaciones informáticas y, mediante estas, favorecer la adquisición de habilidades cognitivas para el manejo de información hipertextual y multimedia, así como el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva para la valoración de la información y las herramientas tecnológicas disponibles, lo cual conlleva además al logro de las competencias en los estudiantes como se ha contrastado en este estudio al haber obtenido como resultado  $p = .000$ , aseverando que el entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de competencias del módulo de Ofimática, resultados similares a Bosco, (2004) al indicar que los entornos virtuales favorecen el aprendizaje autónomo y cooperativo, Ardura y Zamora (2014) coinciden en que al 74% de los estudiantes les parece adecuado el uso de una plataforma en las clases presenciales y un 34% manifiesta que su motivación hacia el estudio aumenta.

La actitud que tengan los estudiantes frente a la tecnología, y la aceptación que estos le brinden a la incorporación de estas herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje y además la motivación y competencia pedagógica del docente y los recursos utilizados por él, son importantes para alcanzar los logros de aprendizaje deseados, hecho que ha sido contrastado en nuestro estudio al evidenciar que el entorno virtual Chamilo influye significativamente en el desarrollo de capacidades técnicas, resultados que se comparte con Maldonado (2012) al comprobar que los estudiantes de la Universidad de Córdova consideran que las plataformas tecnológicas son una alternativa de formación y desarrollo de competencias, y brindan la oportunidad de apertura a la participación en programas de teleformación. Pérez y Saker, (2013) manifiestan que los estudiantes tienen una actitud positiva en el uso de la plataforma virtual de un 74.2%, al contribuir está en el aumento de su rendimiento académico.



Los resultados de la prueba U de Mann Whitney dieron también  $p = .000$ , indicando que el entorno virtual Chamilo influye significativamente en el logro de las capacidades comunicacionales, siendo éstas el conjunto de tareas, conocimientos, habilidades, actitudes y valores que ayudan en la construcción de significados compartidos entre los miembros de una organización (Reyes, 2004 y Trelles, 2009). Las competencias comunicativas no se reducen al manejo instrumental del lenguaje (buena expresión oral y escrita) o manejo ágil de nuevas tecnologías de comunicación; sino que son conceptos integrales cuyo desarrollo es importante para que la persona pueda interactuar y desarrollarse socialmente, lo cual se ha podido visualizar en este estudio sobre el uso del entorno virtual Chamilo, que tiene una incidencia en los estudiantes, siendo estos influenciados positivamente en sus capacidades comunicacionales, pues el docente participa directamente en el proceso de enseñanza, gracias a que la plataforma virtual propicia la relación docente-estudiante; para Pérez y Saker, (2013) indican que el 100% de los estudiantes refieren que les resulta de utilidad en el desarrollo de los cursos, el uso de la plataforma virtual, ya que facilita la comunicación con sus pares y con el docente.

El uso de las tecnologías no solo puede permitir el desarrollo cognitivo, sino debe buscar integrar competencias personales y sociales, como se ha podido verificar en este estudio en el desarrollo de estas competencias, al haber obtenido  $p = .000$ , los estudiantes aprenden a relacionarse con las personas de su entorno, aprenden a valorarse para mejorar su interacción con los demás, coincidiendo con lo comprobado por Fernández (2009) que los entornos virtuales ayudan en la formación colaborativa y cooperativa, es decir, favorecen la adaptación del sujeto a su entorno.

Para estudios posteriores sería relevante realizar una comparación con otros entornos virtuales de uso libre similares a Chamilo, para verificar si estos brindan las mismas bondades o difieren entre ellos o proporcionan un mayor bagaje de herramientas para el docente y estudiantes.

Adicionalmente también sería importante evaluar la usabilidad y accesibilidad del entorno virtual

Chamilo, con aquellos usuarios que tienen más de un año aplicando esta plataforma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvites-Huamaní, C. y Bayona, C. (2014) El módulo didáctico de la pizarra digital interactiva mejora el desarrollo de la comprensión lectora de los estudiantes de 5to. grado de primaria de la I.E. 14502, Caserio, Coyona-piura. Recuperado de: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4218/1/VE14.355.pdf>
- Ardila, J., Ruíz, E. y Castro, I. (2015) Estudio comparativo de sistemas de gestión del aprendizaje: Moodle, Atuto, Claroline, Chamilo y Universidad de Boyacá. *Revista Academia y Virtualidad*, 8 (1), 54-65.
- Ardura, D. y Zamora, A. (2014) ¿Son útiles entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (1), 83-93.
- Arnold, R. y Schüssler, I. (2001). Entwicklung des kompetenzbegriffs und seine bedeutung für die berufsbildung und für die berufsbildungsforschung in: G. Franke (Ed.), *Komplexität und kompetenz. Ausgewählte fragen der kompetenzforschung*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Bates, T. (A.W.) (2000). *Managing Technological Change. Strategies for College and University Leaders*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Benitez, D. Cruces, E. y Sarrión, M. (2011) El papel de la plataforma virtual de enseñanza en la docencia presencial de asignaturas de estadística. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 4 (1), 1-12.
- Bosco, A. (2004). Sobre los nuevos entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje *Quaderns Digitalis*. Recuperado de: [http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r\\_1/nr\\_558/a\\_7900/7900.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_1/nr_558/a_7900/7900.pdf)
- Chamilo (s.f) Manual del Profesor-Chamilo 1.10. Recuperado de: <https://github.com/chamilo/docs/raw/master/1.10/es/teacher/chamilo-1.10-guia-profesor.pdf>
- Dellepiane, P. (2013) Las tutorías en la Universidad: propuesta de formación en entornos virtuales de aprendizaje. *Campus Virtuales*, 2(2), 66-74.
- Escalante, P., Patrón, R. y Argüelles, L. (2011) Mejora de las competencias tecnológicas del docente en la educación media superior. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 1 (1) 91-109.
- Fernández, R. (2009). Factores antecedentes en el uso de Entornos Virtuales de Formación y su efecto sobre el Desempeño docente. Valencia.
- Ferreira, A. y Sanz, C. (2012) Musa un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Aplicación a un caso de estudio. *Revista Iberoamericana*
- Figueras, S., Capllonch, M., Blázquez, D. y Monzoníz, N.

## El entorno virtual Chamilo en el desarrollo de las competencias del módulo de ofimática en estudiantes del instituto "Norbert Wiener" de Lince

- (2016) Competencias básicas y educación física: estudios e investigación. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 123 (1) 34-43.
- Forestello, R. y Arónica, S. (2013) Evolución de la plataforma e-educativa en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba, *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7 (4), 45-59.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (6a ed.). México: McGraw Hill.
- Ibáñez, J., Delgado, C. & Aylett, R. (2006) *Virtual Environments: A Multi-disciplinary Field*, 7 (2),
- MAD. (2005). *Ayudante técnico de informática de la Junta de Andalucía: Temario. Volumen II (2a ed.)*. Sevilla: MAD.
- Maldonado, G. (2012). Actitudes con respecto al uso de la plataforma tecnológica de Tele formación Moodle: El caso de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Córdoba, España.
- Marqués, P. (2000) Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Recuperado de: [http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes\\_funciones.pdf](http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf)
- Mora-Valentín y Ortiz-De-Urbina-Criado, M. (2015) ¿Cómo fomentar el desarrollo de competencias en la formación on-line? Una experiencia en la asignatura de dirección estratégica. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.14201/eks201516290108>
- Ospina, D. (2009). ¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje? Recuperado el 12 de diciembre de 2012 de: [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente\\_virtual\\_de\\_aprendizaje/](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente_virtual_de_aprendizaje/)
- Pazo, C. y Tejada, J. (2012) Las competencias profesionales en educación física. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 22 (2), 5-8.
- Peña, M. y Avendaño, B. (2006). Evaluación de la implementación del aula virtual en una institución de Educación Superior. *Suma Psicológica*, 13(2), 173-192.
- Pérez, M. y Saker, A. (2013) Importancia del uso de las plataformas virtuales en formación superior para favorecer el cambio de actitud hacia las TIC; estudio de caso: Universidad del Magdalena, Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6 (1), 153-166.
- Reyes, M. (2004). El Desarrollo de Competencias Comunicativas: uno de los Principales Retos en la Educación Superior a Distancia. *Latin Educa 2004, Primer Congreso Latinoamericano de Educación a Distancia* (pp. 42-62). México: Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM.
- Rodrigues, M., Simões, E. y Ferreira, M. (2013) Competencias sociales en la estrategia de desarrollo de carrera. *Apuntes de Psicología*, 31 (1), 93-99.
- Salinas, M. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje, tipos, modelos didácticos y el rol del docente. Buenos Aires, Argentina.
- Trelles, I. (2009). Introducción. En: Trelles, I., *Comunicación Organizacional* (p. vi). La Habana: Félix Varela.
- Universidad Politécnica de Valencia-UPV (2006) Plan de acciones para la convergencia Europea, Guía docente de la UPV, criterios para su elaboración. Recuperado de: [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_52850666\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_52850666_1.pdf)
- Van Arcken, C. (2010). Definición de estándares de requisitos tecnológicos y científicos de los prestadores de servicios de salud en Colombia para ofertar un servicio de osteopatía. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Valenzuela-Zambrano, B. y Pérez-Villalobos, M. (2013) Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educ. 16* (1), 66-79. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/834/83428614009.pdf>



## ENSEÑANZA DE LAS TIC PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA

*Teaching of ICT for the development of technological competencies at alternative basic education teachers*

Rosario Luján Alcarraz<sup>1</sup>

Centro de Educación Básica Alternativa “Glorioso Húsares de Junín”, Perú

Recibido: 16-02-2016

Aceptado: 23-06-2016

### RESUMEN

Esta investigación supuso que las innovaciones tecnológicas dependen del conocimiento y dominio que los docentes tengan de las TIC y repercuten en el trabajo pedagógico. Por ello, dar respuesta a la pregunta ¿en qué medida el Programa de Enseñanza de TIC mejora el desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de la Red N° 03 – UGEL 05 - San Juan de Lurigancho? Tuvo como objetivo general: determinar el efecto del programa de enseñanza de TIC en el desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de los referidos CEBA y consideró la hipótesis de que el Programa de Enseñanza de TIC mejora significativamente el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes. Para verificar esta hipótesis se adoptó un enfoque cuantitativo, con alcance explicativo y un diseño pre-experimental, con preprueba-posprueba y un solo grupo (experimental). Se ejecutaron una serie de talleres para desarrollar las competencias tecnológicas de los 22 docentes que conformaron la muestra. A estos se les administró una prueba estandarizada, compuesta por 20 ítems que midieron las competencias instrumentales y cognitivas. El resultado del contraste de la hipótesis general dio  $p = ,000$  para la diferencia entre las medias del pre test (6,55 ) y post test (15,45), evidenciándose que el Programa de Enseñanza de TIC mejora significativamente las competencias tecnológicas en los docentes de los CEBA.

**Palabras Clave:** *Enseñanza, innovaciones pedagógicas, competencias tecnológicas, instrumentales y cognitivas, tecnologías.*

### ABSTRACT

This research meant that technological innovations depend on the knowledge and mastery that teachers have about ICT, which affect the pedagogical work. Therefore, we tried to answer the question: to what extent the ICT Teaching Program improves the development of technological competencies in the Alternative Basic Education Centers (CEBA) teachers belonging to the Network No. 03 - UGEL 05 - San Juan de Lurigancho? It had as general objective: to determine the effect of the ICT Teaching Program in the development of technological competencies in the teachers

<sup>1</sup> Magister en Administración de la Educación. Licenciada en Educación Secundaria. Especialidad en Lengua y Literatura. Docente del Área de Comunicación Integral. Directora del CEBA “Glorioso Húsares de Junín”. Con estudios de Especialización Pedagógica de los Centros de Educación Básica Alternativa, Universidad de Valencia - España. e-mail: [rosariola\\_10@gmail.com](mailto:rosariola_10@gmail.com)



of the previously mentioned CEBA and considered the hypothesis that the ICT Teaching Program significantly improves the development of technological competencies of the CEBA teachers. To verify this hypothesis a quantitative approach with explanatory scope and a pre-experimental design with pretest-posttest and only one group (experimental) was adopted. A series of workshops were implemented to develop the technological skills of 22 teachers who formed the sample. They were administered a standardized test, consisting of 20 items that measured the instrumental and cognitive competencies. The result of the contrast of the general hypothesis was  $p = .000$  for the difference between the average of pretest (6.55) and posttest (15.45), showing that the ICT Teaching Program significantly improves the technological competencies of CEBA teachers.

**Keywords:** *Teaching, pedagogical innovations, technological, instrumental and cognitive competencies, technologies.*

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), han generado una transformación en los roles de docentes y estudiantes, por lo que los sistemas educativos de todo el mundo están obligados a adaptarse a los cambios que estos han producido en las diferentes áreas del conocimiento humano, lo cual no es ajeno a aquellos profesionales que imparten cátedra tanto a nivel básico como superior, ya que el éxito de cualquier innovación pedagógica dependerá de los docentes y del nivel de conocimiento que estos tengan acerca del uso de las TIC, en esta era del conocimiento y de la gestión y apropiación de las tecnologías, para lo cual se torna necesario el desarrollo de competencias digitales, como lo demuestran investigaciones realizadas en Europa, básicamente en España, tal como refieren Esteve, Adell y Gisbert (2014) sobre:

[...] la competencia digital que deben desarrollar los docentes no solo supone la capacidad de movilizar los conocimientos, habilidades y actitudes para utilizar las TIC de manera eficiente y eficaz, sino también para mejorar y transformar las prácticas de aula, enriquecer su propio desarrollo profesional y su identidad, así como la de sus estudiantes. (p. 36)

Por su parte Sánchez, Olmos y García-Peñalvo (2016) resaltan la importancia de la integración de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje y la aceptación de las mismas por parte de los docentes, quienes aprenden a uti-

lizar nuevas estrategias y diseños didácticos en las sesiones de aprendizaje, permitiendo la apertura de realizar cambios en su quehacer pedagógico.

En Perú, todavía es incipiente el desarrollado de políticas educativas orientadas a la implementación y utilización de las TIC en los programas de formación docente, lo cual también se extrapola a los docentes en el desempeño de sus funciones, a pesar de que en el proyecto Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes (2008) hay orientaciones y directivas que amplían la formación profesional docente con miras al desarrollo de sus competencias pedagógicas, sus capacidades de cooperación y liderazgo y la utilización de las TIC en el aula. Tampoco existe una metodología de enseñanza unificada a nivel nacional, y menos con relación a la utilización de las TIC en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Muchas veces se cree que el uso de las TIC en educación limita, sustituye o relega al profesor en su labor docente. Si a esto se le agrega el hecho de que enseñar un curso utilizando una red informática no es lo mismo que hacerlo en la forma tradicional. Al mismo tiempo, se requiere que los docentes trabajen más para lograr la interacción entre sus estudiantes y, como consecuencia de ello, muchos docentes no están dispuestos a utilizar las TIC. Entonces, ¿cómo anda la preparación de los docentes en el manejo de las TIC? Muchos no las conocen bien, por tanto, no las saben usar; necesitan entrenamiento para saber cómo incorporarlas en su labor pedagógica.

En los docentes de los Centros de Enseñanza Básica Alternativa (CEBA) de la Red N° 03 de la UGEL 05 de San Juan de Lurigancho existe la misma problemática, a pesar de ser este un centro de modalidad equivalente a la educación Básica Regular pero dirigida a adolescentes, jóvenes y adultos, los docentes no hacían uso de las TIC, en su labor pedagógica (redacción de planes de clases, registros de notas, elaboración de actas, cálculo de promedios, etcétera), menos aun cuando desarrollaban sus clases lo realizaban de una manera tradicional sin apropiarse de las TIC. La realidad descrita despertó la preocupación del investigador por experimentar con un programa de enseñanza de las TIC para desarrollar las competencias tecnológicas en docentes de la mencionada Red de CEBA del distrito de San Juan de Lurigancho; con el propósito de demostrar que la preparación adecuada de los docentes en el dominio de estas herramientas les ayuda a utilizarlas funcionalmente en el quehacer pedagógico para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció como objetivo general determinar el efecto del programa de enseñanza de TIC en el desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de los CEBA de la Red N° 03 – UGEL 05 - San Juan de Lurigancho. De este se desprendieron dos objetivos específicos: (i) Determinar el efecto del Programa de Enseñanza de TIC en el desarrollo de las competencias instrumentales en los docentes y (ii) Determinar el efecto del programa de enseñanza de TIC en el desarrollo de las competencias cognitivas en los docentes.

## I. ANTECEDENTES

El estudio tuvo en cuenta una serie de investigaciones previas que exploraron la utilidad e importancia de las TIC en el aprendizaje-enseñanza en países de Latinoamérica donde el problema es álgido a diferencia de Europa, donde los países tienen políticas públicas concertadas y cimentadas para la apropiación de estas tecnologías en las instituciones educativas, pero a pesar de ello todavía existen algunas deficiencias.

En España, Jiménez (2015) estudió los estándares TIC en educación en los futuros docentes de la

Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid y llegó a la conclusión de que los futuros docentes están adquiriendo el perfil del nuevo profesional de la educación, pero no tenían las competencias que indican los estándares TIC en educación, para ser competitivos en la actualidad, lo que constituye un problema para el ejercicio docente. Si se considera que los docentes deben poseer conocimientos en el manejo de las TIC, por lo menos en un nivel medio, es necesario que la universidad desarrolle adecuadamente esas competencias profesionales, habiendo ya políticas públicas establecidas por el gobierno.

En Colombia, Muñoz, (2012) estudió la apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos y comprobó que hubo una mejoría con cierta disposición al cambio de las actitudes negativas de los docentes hacia el manejo e implementación de las TIC en su labor pedagógica y en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El completo conocimiento de las herramientas TIC y la correcta utilización en el quehacer pedagógico de los docentes beneficia el aprendizaje de los estudiantes. No solo se trata de usar las TIC en la labor docente, sino también para lograr que los estudiantes alcancen sus logros de aprendizaje.

En Ecuador, Cueva (2012) comprobó que para los estudiantes y docentes, la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza es muy importante; pero, especialmente los docentes, deben adquirir mayor dominio y conocimiento de las herramientas y recursos que ofrecen estas herramientas en el aprendizaje, para que las usen en forma adecuada y operativa en el trabajo pedagógico. En México, Rendón (2012) analizó la incorporación de las tecnologías en el aula y llegó a la conclusión de que la incorporación de la tecnología al aula genera oportunidades para la renovación de las relaciones en la misma, las formas de buscar y representar conocimientos y significados y prácticas docentes para el trabajo con los diferentes contenidos académicos.

Considerando estas experiencias previas y de acuerdo a criterios estandarizados, el estudio contó con una programación de unidades didácticas a través de una serie de talleres, en los cuales se integró la variable independiente referida al “Pro-

grama de enseñanza de TIC”, la misma que a continuación se analiza.

## II. EL PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE TIC

Las TIC actualmente son vistas como herramientas de gestión del conocimiento y facilitadoras eficaces de la comunicación global (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p. 19). Como tal, mejoran las oportunidades de aprendizaje presentes, abriendo nuevas puertas a la construcción del conocimiento científico. Enriquecen la experiencia cultural, tecnológica y científica de quienes las usan para incrementar su bagaje cultural. En ese contexto, los programas de enseñanza de las TIC son oportunidades de invaluable trascendencia para enseñar a utilizar herramientas que facilitan el autoaprendizaje y derribar los muros que circundan a las aulas de clase tradicionales.

Un programa de enseñanza es una experiencia educativa, organizada dentro de una institución educativa, que consiste en un conjunto de cursos o módulos educativos coherentes, agrupados y ordenados en serie, los cuales proporcionan conocimientos en un área determinada, acordes al nivel propuesto, y que contienen una columna vertebral básica de los aspectos que la definen como tal. Asimismo, el programa considera el desarrollo de las habilidades básicas necesarias y la formación de actitudes para demostrar competencia y valores en la aplicación en forma adecuada del conocimiento en las diferentes expresiones de la práctica del curso programado (Proyecto Tuning – Europa, 2004, p. 25). Por su parte, para la Ley General de Educación (2012) los programas de enseñanza se organizan a través de currículos; conceptualizándolo de la siguiente manera:

Art. 33°. El currículo de la Educación Básica es abierto, flexible, integrador y diversificado. Se sustenta en los principios y fines de la educación peruana.

Art. 34°. El currículo es valorativo en tanto responde al desarrollo armonioso e integral del estudiante y a crear actitudes positivas de convivencia social, democratización de la sociedad y ejercicio responsable de la ciudadanía.

El currículo es significativo en tanto toma en cuenta las experiencias y conocimientos previos y las necesidades de los estudiantes. El proceso de formulación del currículo es participativo y se construye por la comunidad educativa y otros actores de la sociedad; por tanto, está abierto a enriquecerse permanentemente y respeta la pluralidad metodológica.

Desde esta perspectiva, el Programa de enseñanza de TIC se define como aquel que permite al profesorado desarrollar sus competencias tecnológicas para que utilice de manera eficaz y eficiente los nuevos instrumentos tecnológicos que constituyen las TIC en sus actividades profesionales (docentes, de investigación, de gestión) y personales (Marqués, 2005). Por ello, en el presente estudio se realizó la planificación curricular del programa, entendiéndose a este como “el acto de anticipar, organizar y decidir cursos variados y flexibles de acción que propicien determinados aprendizajes para el desarrollo de competencias” (MINEDU, 2015, p. 5). El Programa de enseñanza de TIC se realizó mediante una serie de talleres dirigidos a los docentes participantes, y que se describen en la tabla 1.

**Tabla 1**  
Descripción de talleres impartidos a los docentes participantes

| Dimensiones  | Indicadores  |
|--|--|
| Taller “Conociendo la computadora”                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza las herramientas de Windows e identifica los componentes de una computadora.</li> <li>• Administra los archivos y carpetas, y se conecta a una red informática.</li> <li>• Configura el entorno de la computadora según los requerimientos del trabajo.</li> <li>• Intercambia información con usuarios de otras redes educativas.</li> <li>• Imprime documentos a través de impresoras conectadas en red.</li> </ul> |
| Taller “Elaboración de documentación pedagógica en Word” | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los elementos del Word y explica la utilidad de cada uno.</li> <li>• Da el formato a un documento pedagógico.</li> <li>• Redacta con el formato apropiado, informes, solicitudes, programas curriculares, proyectos y reglamentos pedagógicos.</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacta un documento para ser enviado a múltiples destinatarios, en forma simultánea</li> <li>• Imprime todo tipo de documentos pedagógicos con el formato apropiado.</li> </ul>  |
| Taller<br>"Diseñando Registros Auxiliares, Actas y Gráficos Excel" | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los elementos del Excel y explica la utilidad de cada uno.</li> <li>• Describe el uso y utilidad de las principales fórmulas y funciones del Excel.</li> <li>• Concatena funciones para calcular notas y promedios.</li> <li>• Diseña registros auxiliares de notas en los cuales los promedios se calculan en forma automática.</li> <li>• Diseña Actas de Notas con datos que se encuentran almacenados en otros libros de Excel.</li> <li>• Elabora gráficos en donde se visualiza el rendimiento académico de los alumnos.</li> <li>• Imprime en Excel, todo tipo de documentos pedagógicos con el formato apropiado.</li> </ul> |
| Taller<br>"Elaboración de Presentaciones Educativas en PowerPoint" | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los elementos del PowerPoint y explica la utilidad de cada uno.</li> <li>• Estructura las diapositivas de una presentación.</li> <li>• Elabora presentaciones que atraen y mantienen la atención de los alumnos.</li> </ul>  |

Fuente: Elaboración propia.

## Competencias tecnológicas

Desde el siglo pasado, el tema sobre el desarrollo de competencias, tanto en estudiantes y docentes, ha sido investigado desde diferentes vertientes, sobre todo en el aspecto pedagógico; pero con el advenimiento de las TIC a nivel global, estas han tenido un cambio sustancial. En la actualidad se considera que no solo es analfabeto aquel que no sabe leer, sino también aquellos que no se apropian de las tecnologías en su quehacer cotidiano, más aún en su desempeño profesional; no están exentos los docentes de nivel básica, quienes forman a esta nueva generación Z, quienes se nutren de las tecnologías y viven de y para ella. Así refieren Fernández Cruz y Fernández Díaz (2015) cuando hablan de las altas capacidades de los estudiantes de la generación tecnológica o generación Z. Por esta razón en esta investigación se conside-

ró como variable dependiente al desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de los Centros de Educación Básica Alternativa.

El Ministerio de Educación Nacional (2013) señala que la innovación tiene su punto de partida en acciones de investigación específicas que tengan por finalidad construir respuestas, elaborar planteamiento renovadores y construir modelos de trabajo para cuestionar los esquemas vigentes educativos vigentes (p. 16). La innovación es pues un camino estratégico necesario en las comunidades educativas, y que pasa por la iniciativa de introducir cambios en educación e, implícitamente, desarrollar las competencias tecnológicas de docentes y estudiantes.

Por lo mencionado, se debe tener claro el término "competencia" debido a las diversas acepciones que posee, para lo cual se torna relevante vincular el contexto en que se encuentre involucrada. Según Hoyos (2013), las competencias que se van desarrollando en los estudiantes, son claves para que ellos se desarrollen plenamente, desde un ámbito social, personal y profesional, teniendo en cuenta las exigencias de la sociedad. Por ende, esto permite afirmar que ser competente implica dominar ciertos conocimientos, habilidades y una amplia variedad de saberes o recursos (Ministerio de Educación, 2014, p. 1). Por su parte, el Proyecto Tuning – Europa (2004) y Mora-Valentín y Ortíz-De Urbina (2015) hablan de tres tipos de competencias: i) básicas, que es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores mínimos necesarios que debe poseer todo profesional, ii) específicas, como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que están vinculados a condiciones y áreas específicas de ejecución de una determinada disciplina, dentro de la cual se encuentran las competencias cognitivas, metodológicas, laborales y sociales y ii) genéricas, que son el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten desempeñarse en una disciplina y que se adquieren independientemente de los estudios que se cursen. Para IBERTIC (s.f.), el desarrollo de una competencia no solo involucra el aspecto pedagógico, sino que incluye el uso de las tecnologías. Es

otro tipo de habilidad que comprende un aprendizaje nuevo de conocimientos, adicionales a las áreas curriculares ya implementadas y la competencia a desarrollar debe centrarse en el uso reflexivo y creativo de las herramientas tecnológicas. La OCDE (s.f.), explica que la modernización y globalización han generado un mundo más diverso e interconectado, con dominio de tecnologías cambiantes, por lo que las competencias a desarrollar deben ser más definidas y apuntar a estas nuevas tendencias, para la experticia en el manejo, uso y apropiación de estas herramientas tecnológicas. El desarrollo de competencias tecnológicas, entendidas como la utilización de herramientas o recursos de manera interactiva, la actuación autónoma y el accionar en grupos socialmente heterogéneos. Por su parte, Almerich, Suárez et al. (2010, p. 33) refiere que los docentes deben considerar dimensiones fundamentales de la competencia tecnológica, como: a) tecnología básica, incluida en ella la terminología y uso del sistema operativo, b) las aplicaciones informáticas básicas, como el procesador de texto, hoja de cálculo y base de datos, c) aplicaciones multimedia, d) presentaciones multimedia, e) software educativo, f) conocimientos sobre Internet, navegación, comunicación como uso del correo electrónico, foros, chat, búsqueda de información y elaboración de páginas web.

Gewerc et al. (2011, p. 23) refiere que existe “la competencia informática relacionada a la capacidad que tienen los individuos para utilizar de manera adecuada las TIC vinculadas al ordenador, los programas informáticos y la red, y la competencia informacional, es que permite capacitar para buscar, seleccionar, evaluar y comunicar la información”. Bierva et al. (2015) resalta que las competencias informacionales, en las que se encuentran inmersas: (i) la búsqueda de información, implica el rastreo planificado de información específica, de acuerdo con un objetivo determinado; (ii) el procesamiento de información, que consiste en la lectura y comprensión del material informativo, con la respectiva superación de las dificultades que se presenten durante el proceso, precisando que en esta los docentes deben trabajar más, pues el procesamiento adecuado de la información permitirá seleccionar el contenido más idóneo para su trabajo pedagógico y (iii) la comunicación y difusión de información, cuyo

desarrollo permitirá al docente saber comunicar con la mayor claridad y sencillez posible la información seleccionada, logrando que los receptores de la misma comprendan exactamente lo que se les quiere hacer saber. Hay una interdependencia e interrelación entre estas competencias, que son muy importantes para el futuro del profesorado (Martínez-Abad et al., 2015); su dominio se traduce en la calidad del desempeño de los docentes. Desde el punto de vista de Amador et al. (2015, p. 89), las competencias tecnológicas permiten una apropiación de las TIC, el manejo y destreza para navegar, apropiarse de las Web 2.0 y 3.0 y defenderse en un mundo tecnológico; su aprovechamiento hace más cómoda la vida y contribuye a la calidad educativa.

Desde esta perspectiva, el docente como guía, facilitador o tutor no solo debe de poseer competencias pedagógicas inherentes a su labor, sino debe de estar a la par del avance de las TIC, por lo que se hace imprescindible que desarrolle competencias tecnológicas, digitales o informacionales en su quehacer cotidiano dentro y fuera el aula.

## MATERIALES Y MÉTODO

Las variables estudiadas son el programa de enseñanza de las TIC (X) y competencias tecnológicas en docentes (Y). El trabajo realizado analizó el efecto del programa en el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes de los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA). En las secciones siguientes se detalla el método de trabajo utilizado para verificar el efecto de la variable X en la variable Y.

### Tipo y Diseño

La investigación es de tipo aplicada o tecnológica, pues tuvo por finalidad mejorar las competencias tecnológicas de los docentes mediante la ejecución del programa de enseñanza de TIC (Mejía, 2005a, p. 33). Se desarrolló con un enfoque cuantitativo y alcance explicativo. Los datos se recogieron con base en una escala de medición numérica, para analizarlos mediante la estadística descriptiva e inferencial. Se utilizó un diseño pre-experimental, con preprueba-posprueba y un



solo grupo (experimental). Se trabajó con grupos intactos, es decir, los sujetos no se asignaron al azar, el grupo ya estaba formado antes del experimento (Hernández et al., 2010).

### Participantes

La población estuvo formada por los CEBA que cuentan con apropiados laboratorios de cómputo para que los docentes realicen las prácticas de los talleres programados para el desarrollo de competencias tecnológicas. Por tal razón, fueron seleccionados los CEBA “Albert Einstein y Julio C. Tello”, integrantes de la Red N° 03 de la UGEL 05. La muestra fue de tipo no probabilística, intencional y estuvo conformada por la totalidad de profesores (22), quienes provenían de estratos socioeconómicos diversos. El rango de edad fue de 25 a 40 años, de ambos géneros.

### Instrumentos

La recopilación de los datos se realizó a través de la técnica de prueba estandarizada, que según Hernández et al. (2010) y Fernández (2013), evalúa actitudes, proyecciones y proporciona información sobre variables medidas mediante expresiones escritas. El instrumento utilizado para medir el nivel de desarrollo de las competencias instrumentales y cognitivas en el uso de las TIC fue la prueba de “Verificación de la aplicación de las TIC, en la labor docente de los CEBA”. Contaba de 20 ítems (competencias instrumentales = 10 y competencias cognitivas = 10). La calificación tuvo en cuenta los niveles de logro señalados por el Ministerio de Educación (MINEDU, 2005, 2009), y que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2**  
Niveles de logro

| Calificación | Rango |
|--------------|-------|
| AD           | 20-18 |
| A            | 17-14 |
| B            | 13-11 |
| C            | 10-00 |

Fuente: Ministerio de Educación (2005, 2009).

Para verificar la confiabilidad de la prueba, se realizó una administración piloto con 10 docentes que ya aplicaban el uso de TIC en su quehacer pedagógico. Posteriormente se calculó el índice de confiabilidad mediante el coeficiente de confiabilidad de Küder-Richardson (Mejía, 2005b, p. 29), que fue  $Cf = 0,67$ . De esta manera se demostró que la prueba era muy confiable y podía utilizarse en la investigación. Asimismo, se verificó el grado de dificultad, calculado en 59% (dificultad adecuada). Estas evidencias se complementaron con la opinión de 5 expertos en el tema, quienes otorgaron una calificación promedio de 91%, dejando constancia de que el instrumento podía emplearse en la investigación. La administración de la prueba fue de manera individual, en un tiempo promedio de 80 minutos, usando las PC de los laboratorios de cómputo de los CEBA.

**Tabla 1**  
Descripción de talleres impartidos a los docentes participantes

| Dimensiones   | Indicadores  | Ítems |
|---|--|-------|
| Prueba de Verificación de la aplicación de las TIC, en la labor docente de los CEBA | a. Conocimientos y utilización de los equipos informáticos.                              | 1-5   |
|   | b. Conocimiento y uso funcional y creativo de los programas informáticos estándar        | 6-10  |
|   | c. Aplicación de las tecnologías de la información en el trabajo administrativo docente. | 11-20 |

Fuente: Elaboración propia.

### Confidencialidad

Aunque la participación fue voluntaria, se solicitó el consentimiento de los participantes, garantizándoles la protección de su identidad, en respeto de sus derechos individuales. De esta manera, la información obtenida cuenta con las garantías del caso y los resultados son producto del análisis objetivo y riguroso de los datos. (APA, 2010).

### Procedimiento

La realización del estudio involucró 4 etapas, las mismas que se detallan a continuación:

**Primera etapa:** Búsqueda de información bibliográfica y antecedentes. Para tener un fundamento teórico de la problemática detectada se realizó una búsqueda general en la base de datos de Concytec, Repositorios de acceso libre a nivel internacional a revistas y bibliotecas virtuales de universidades de reconocido prestigio.

**Segunda etapa:** Elaboración de materiales. Después de haber recopilado toda la información proveniente de la literatura, se planificaron las actividades a desarrollar mediante los talleres previstos y la elaboración de la prueba de verificación para el pre y post test.

**Tercera etapa:** Investigación de Campo. Teniendo todos los materiales elaborados y contando con un cronograma, se inició el desarrollo del programa de enseñanza TIC, previa a la autorización de los directores de los CEBA seleccionados. El trabajo tuvo una duración de cinco meses.

**Cuarta etapa:** Sistematización de análisis e interpretación de los resultados. Una vez concluidos los talleres, y habiéndose aplicado el post test, se analizaron e interpretaron los resultados del pre test y el post test. En el análisis estadístico descriptivo e inferencial se utilizó el programa Excel v.2010 y el software estadístico SPSS v.19. Los hallazgos se sistematizaron en tablas y gráficos estadísticos.

## RESULTADOS

El análisis inferencial para someter a contraste las hipótesis de investigación se realizó utilizando la prueba de rangos de Wilcoxon, puesto que no todos los datos de la muestra provenían de una distribución normal. Los resultados de dichas pruebas se describen a continuación.

### Hipótesis General

$H_a$ : El programa de enseñanza de TIC mejora significativamente el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes.

$H_0$ : El programa de enseñanza de TIC no mejora significativamente el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes de los CEBA.

Según la tabla 4, el desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes evidencia una mejora luego de la ejecución del programa de enseñanza de las TIC. La media del pre test (6,55) es bastante baja con relación a la media del post test (15,45). La prueba de Wilcoxon dio  $p = 0,000$ , indicando que las competencias tecnológicas de los docentes participantes del programa de enseñanza de las TIC mejoraron considerablemente. La diferencia entre el pre test y el post test fue 8,9 puntos.

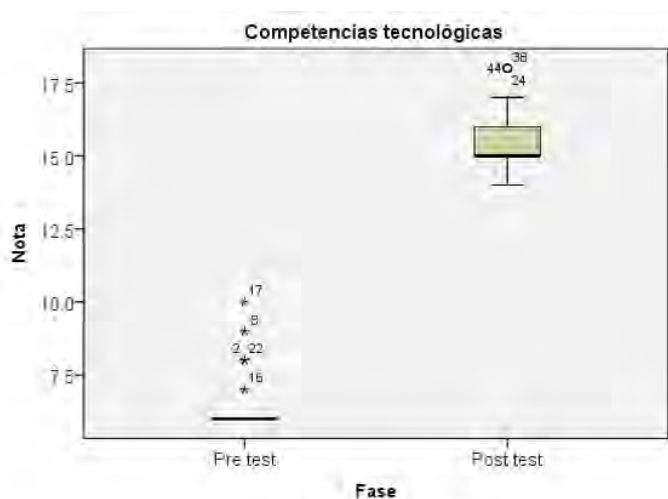
**Tabla 4**

Descripción de talleres impartidos a los docentes participantes.

| Instrumentos | $m_o$ | $m_e$ | $S^2$ | $\bar{X}$ | Dif. | Wilcoxon                |
|--------------|-------|-------|-------|-----------|------|-------------------------|
| Pre test     | 6     | 6     | 1.143 | 6.55      | 8.9  | $W=-4.185$<br>$p=0.000$ |
| Post test    | 15    | 15    | 1.405 | 15.45     |      |                         |

Fuente: Prueba de verificación de la aplicación de las TIC en la labor docente de los CEBA

La figura 1 grafica las diferencias entre el pre test y el post test de la prueba sobre desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes. La mediana del post test (14) es 8 puntos más que la mediana del pre test (6).



**Figura 1.** Comparación de las puntuaciones en el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes de los CEBA, pre test y post test.

### Hipótesis Específica 1

$H_a$ : El programa de enseñanza de TIC mejora significativamente el desarrollo de las competencias instrumentales de los docentes de los CEBA.

$H_0$ : El programa de enseñanza de TIC no mejora significativamente el desarrollo de las competencias instrumentales de los docentes de los CEBA.

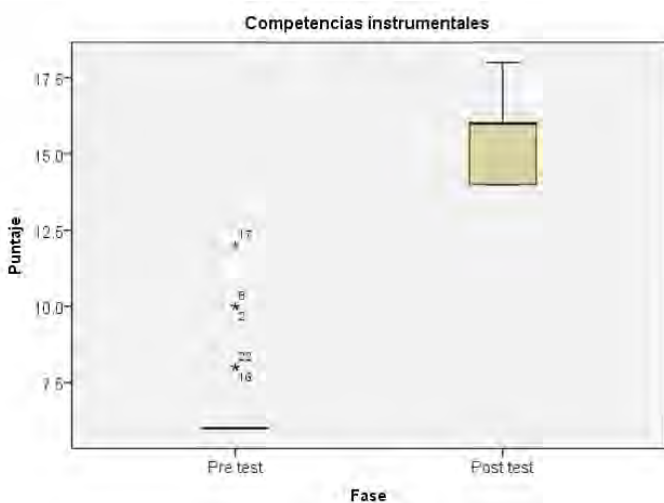
La tabla 5 muestra que el desarrollo de las competencias instrumentales en los docentes evidencia una notable mejoría después de la ejecución del programa de enseñanza de las TIC. La media del pre test (6,82) es 9 puntos menor que la media del post test (15,82). La prueba de Wilcoxon dio  $p = 0,000$ , indicando que las competencias instrumentales de los docentes participantes del programa de enseñanza de las TIC mejoraron significativamente.

**Tabla 5**  
Medidas estadísticas de la dimensión competencias instrumentales de los docentes de los CEBA, pre test y post test.

| Instrumentos | $m_o$ | $m_e$ | $S^2$ | $\bar{X}$ | Dif. | Wilcoxon  |
|--------------|-------|-------|-------|-----------|------|-----------|
| Pre test     | 6     | 6     | 1.708 | 6.82      | 9.0  | W=-4.226  |
| Post test    | 16    | 16    | 1.368 | 15.82     |      | $p=0.000$ |

Fuente: Prueba de verificación de la aplicación de las TIC en la labor docente de los CEBA

En la figura 2 se observa la diferencia significativa entre los resultados del pre test y post test de la dimensión competencias instrumentales. La mediana del post test (16) supera en 10 puntos a la del pre test (6).



**Figura 2.** Comparación de las puntuaciones en la dimensión competencias instrumentales, pre test y post test.

## Hipótesis Específica 2

$H_a$ : El programa de enseñanza de TIC mejora significativamente el desarrollo de las competencias cognitivas de los docentes de los CEBA.

$H_0$ : El programa de enseñanza de TIC no mejora significativamente el desarrollo de las competencias cognitivas de los docentes de los CEBA.

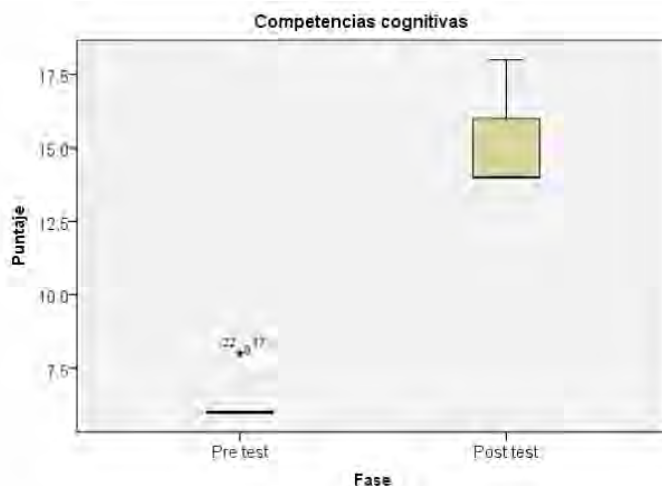
La tabla 6 muestra que el desarrollo de las competencias cognitivas en los docentes tuvo una importante mejoría después de la ejecución del programa de enseñanza de las TIC. La media del pre test (6,27) es 8,82 puntos menor que la media del post test (15,09). La prueba de Wilcoxon dio  $p = 0,000$ , indicando que las competencias cognitivas de los docentes participantes del programa de enseñanza de las TIC también mejoraron significativamente.

**Tabla 6**  
Medidas estadísticas de la dimensión competencias cognitivas de los docentes de los CEBA, pre test y post test.

| Instrumentos | $m_o$ | $m_e$ | $S^2$ | $\bar{X}$ | Dif. | Wilcoxon  |
|--------------|-------|-------|-------|-----------|------|-----------|
| Pre test     | 6     | 6     | 0.703 | 6.27      | 8.82 | W=-4.274  |
| Post test    | 14    | 14    | 1.716 | 15.09     |      | $p=0.000$ |

Fuente: Prueba de verificación de la aplicación de las TIC en la labor docente de los CEBA.

La Figura 3 representa la diferencia existente entre el pre test y el post test de la Dimensión Competencias Cognitivas. La mediana del post test (14) se halla por encima de la mediana del pre test (6).



**Figura 3.** Comparación de las puntuaciones en la dimensión competencias cognitivas, pre test y post test.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El contraste de la hipótesis general permitió comprobar que la aplicación del programa de enseñanza TIC mejoró significativamente ( $p=,000$ ) el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes de los CEBA. Entre las mediciones del pre test y post test hubo una diferencia considerable (8,9), pues el 81,8% de docentes registraron una importante mejoría en el desarrollo de sus competencias tecnológicas. Este resultado guarda relación con los hallazgos encontrados en Ecuador por Cueva (2012), quien comprobó que la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza es muy importante tanto para docentes, como para estudiantes, ya que favorece el proceso de aprendizaje de estos últimos. Al respecto, Vargas-D'Uniam et al. (2014) señalan que los docentes reconocen ser competentes en el uso de aplicaciones informáticas como procesador de texto, hoja de cálculo y bases de datos, herramientas que utilizan en la realización de presentaciones que les ayudan a dar explicaciones más efectivas de los temas y también les permiten desarrollar su capacidad para diseñar o modificar páginas web o blogs.

El contraste de hipótesis indicó que el programa de enseñanza de TIC mejora significativamente ( $p=,000$ ) el desarrollo de las competencias cognitivas de los docentes de los CEBA. El 81,8% de docentes (mayoría) obtuvieron calificaciones de entre 14 y 17 puntos, mientras que el 18,2% obtuvieron puntajes entre 18 y 20 puntos, elevándose considerablemente el desarrollo de las competencias instrumentales. Estas competencias tienen el carácter de herramientas procedimentales, es decir, el docente que las posee está en condiciones de utilizar las TIC en el contexto profesional y educativo para comunicarse y acceder a fuentes de información. Estos resultados coinciden con la investigación acerca de la apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos realizada por Muñoz (2012), quien comprobó una mejoría en los docentes, comprendidos en la muestra y quienes tuvieron un cambio de actitud hacia el manejo e implementación de las TIC en su labor pedagógica y en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El resultado de la prueba de hipótesis indicó que

el programa de enseñanza de TIC mejora significativamente ( $p=,000$ ) el desarrollo de las competencias cognitivas de los docentes de los CEBA. Hubo la evidencia de que el 77,3% de docentes (la mayoría) alcanzaron calificaciones de entre 14 y 17 puntos y solo el 22,7% obtuvo puntuaciones entre 18 y 20 puntos. Las competencias cognitivas implican un cambio de concepción acerca del aprendizaje, qué es y cómo se produce, de qué manera las nuevas tecnologías de la información y comunicación favorecen u obstaculizan el proceso de cambio. Rendón (2012), en México, concluyó que la incorporación de la tecnología en el aula genera oportunidades para la renovación de las relaciones dentro de esta, las formas de buscar y representar conocimientos y significados, como también la optimización de las prácticas docentes con respecto a los contenidos académicos. Pérez et al. (2015) refieren que el docente no solo necesita manejar las TIC, sino saber utilizarlas con fundamentos didácticos para un desempeño pedagógico de calidad, dominando los diversos recursos informáticos como apoyo a exposiciones sincrónicas o asincrónicas, búsquedas avanzadas de información y discusiones electrónicas, para beneficio propio y de sus estudiantes. Como indica Jiménez (2015), es necesario que las universidades que forman docentes los preparen competitivamente y desarrollen las competencias tecnológicas de estos; solo así estarán en condiciones de satisfacer las expectativas de los estudiantes a los que educan y forjarán una educación de calidad.

Parece ser que hay consenso en los docentes respecto a la utilidad innegable de las TIC en el proceso de aprendizaje; alcanzar un buen dominio de estas aumenta sus competencias pedagógicas. Eso mismo afirman Almerich et al. (2010), al demostrar que un 40% de los docentes poseen un nivel básico de competencia tecnológica; quiere decir que los recursos tecnológicos son un medio importante en el proceso de integración de las TIC. De igual manera, Mortis (2013, p. 147), en su investigación sobre competencias digitales en docentes de educación secundaria en el Noroeste de México, concluyó que los docentes se perciben competentes en las áreas instrumentales y cognitivas con relación al uso de las TIC, estimando como bueno el uso que le dan a las herramientas tecnológicas.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el horizonte de las competencias tecnológicas, debido al cambio que éstas han tenido. Debe considerarse no solo herramientas informáticas básicas como hojas de cálculo, procesadores de textos, Power Point, sino también herramientas más avanzadas como aplicaciones multimedia, software educativo libre, redes sociales para uso educativo, búsqueda de información, uso de bibliotecas virtuales y otros nuevos medios informáticos que la revolución tecnológica ponga al alcance de la humanidad. Igualmente, sería relevante realizar estudios comparativos entre docentes en formación y aquellos que están desempeñando su función docente relacionada al desarrollo de las competencias tecnológicas, e incluir las herramientas TIC que tienen a su disposición en sus centros de trabajo o de formación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almerich, G, Suárez, J., Belloch, C. y Orellana, N. (2010). Perfiles del profesorado a partir del conocimiento de los recursos tecnológicos y su relación con el uso que hacen de estas tecnologías. *Revista Complutense de Educación*, 21 (2), 247-269.
- Almerich, G, Suárez, J., Orellana, N. y Díaz, M. (2010). La relación entre la integración de las tecnologías de la información y comunicación y su conocimiento. *Revista de investigación educativa*, 28 (1), 31-50.
- Amador, J., Rojas, J., Sánchez, H. y Amador, E. (2015). Transformaciones comunicativas en el ambiente de aprendizaje de una institución beneficiaria de CPE cuando los docentes desarrollan competencias técnicas y tecnológicas e incorporan TIC en las actividades conjuntas. *Sientia et Technica*, 20 (1), 88-94.
- Asociación Americana de Psicología. (2010). *Manual de Publicaciones*. México, D.F.: El Manual Moderno.
- Bielva, M., Martínez, F., Herrera, M. y Rodríguez, M. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en educación secundaria obligatoria a través de la selección de indicadores clave. En: *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 16, núm. 3, septiembre, 2015, pp. 124-143.
- Cueva, V. (2012). Las TICs y el desempeño docente en el colegio fiscal María Eugenia de Ruperti, del cantón Paján, provincia de Manabí, año 2012. Diseño de un sistema informático de capacitación para docentes. (Tesis de maestría inédita, Universidad de Guayaquil, Ecuador). Recuperada de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1124/1/Las%20Tics%20y%20el%20desempe%C3%B1o%20docente>
- Esteve, F., Adell, J. y Gisbert, M. (2014). Diseño de un entorno 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en estudiantes universitarios: usabilidad, adecuación y percepción de utilidad. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13 (2), 35-47.
- Fernández, M. (2013). Las pruebas estandarizadas y el diseño de la política educativa en México. Recuperado de: <http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Ceducativa/CDocumental/Doctos/2013/Septiembre/Las%20pruebas%20estandarizadas.pdf>
- Fernández Cruz, F. y Fernández Díaz, M. (2015). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 46 (5), 97-105.
- Gewerc, A., Montero, L., Pernas, E. y Alonso, A. (2011). Competencia digital y planes de estudio universitarios. En busca del eslabón perdido. *Revista de Universidad y sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 8 (2), 14-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v8i2.1070>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hoyos, L. (2013). *Competencia digital docente*. Albacete: Marpadal Interactive Media.
- IBERTIC. (s/f). Manual para la evaluación de proyectos de inclusión de TIC en educación. Un proyecto regional de cooperación para la integración de la cultura digital en los sistemas educativos. Recuperado de: [http://www.google.com.pe/url?url=http://www.ibertic.org/evaluacion/pdfs/ibertic\\_manual.pdf](http://www.google.com.pe/url?url=http://www.ibertic.org/evaluacion/pdfs/ibertic_manual.pdf)
- Jiménez, J. (2015). Estudio los estándares TIC en educación en los futuros docentes de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. (Tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, España). Recuperada de: <http://eprints.sim.ucm.es/30925/1/T36158.pdf>
- Ley General de Educación Nro. 28044. (2012) Recuperada de: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/7978CEFD229EFE1505257A9A007083EA/\\$FILE/ley\\_sineace\\_2.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7978CEFD229EFE1505257A9A007083EA/$FILE/ley_sineace_2.pdf)
- Marqués, P. (2005) 5 claves para una buena integración de las TIC en los centros –OEI. Recuperado de; [www.oei.es/tic/santillana/marques.pdf](http://www.oei.es/tic/santillana/marques.pdf)
- Martínez-Abad, F., Olmos-Migueláñez, S., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015). Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O. *Revista de Educación*, 370, 45-70. Doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-370-296
- Mejía, E. (2005a). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Ediciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mejía, E. (2005b). *Técnicas e instrumentos de investigación*. Lima: Ediciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Educación – MINEDU. (2005). Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en la educación básica regular. Recuperado de:

<http://www.minedu.gob.pe/normatividad/directivas/DIR-004-2005-VMGP.pdf>

Ministerio de Educación. (2009). Diseño curricular nacional de educación básica regular. Recuperado de: [http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn\\_2009.pdf](http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/dcn_2009.pdf)

Ministerio de Educación. (2015). Orientaciones para el uso de las unidades didácticas y sesiones de aprendizaje. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/sesiones2016/pdf/primaria/cartillas/tercer-grado/cartilla-3ro-grado.pdf>

Ministerio de Educación. (2014). Orientaciones generales para la planificación curricular. La labor docente de diseñar y gestionar procesos de aprendizaje de calidad. Recuperado de: <http://www.ugel06.gob.pe/agp/materiales/orientaciones-progra-ebr.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente. Colombia: CSNI.

Mora-Valentín, E. M., y Ortiz de Urbina Criado, M. (2015). ¿Cómo fomentar el desarrollo de competencias en la formación on-line? Una experiencia en la asignatura de dirección estratégica. *Education in the Knowledge Society*, 16 (2), 90-108. Doi: <http://dx.doi.org/10.14201/eks201516290108>

Mortis, S., Valdés, A., Angulo, J., García, R. y Cuevas, O. (2013). Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un Estado del Noroeste de México. *Perspectiva educacional*, 52 (2), 135-153.

Muñoz, J. (2012). Apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto. (Tesis de maestría inédita, Universidad Nacional de Colombia). Recuperada de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6745/1/jasminlorenamunozcampo.2012.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE. (s.f.). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. Recuperado de: [http://comclave.educarex.es/pluginfile.php/130/mod\\_resource/content/3/DESECO.pdf](http://comclave.educarex.es/pluginfile.php/130/mod_resource/content/3/DESECO.pdf)

Proyecto Tuning Educational Structures in Europe. (2004) Proyecto Tuning (2004 – 2007). Recuperado de: <http://tuning.unideusto.org/tuningal>

Pérez, M., Ciudad, F., Farray, O., Burget, I., Piñeiro, Y. y López, J. (2015). Programa de entrenamiento en TIC como medio del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Cubana de ciencias informáticas*, 9 (3), 138-152.

Rendón, V. (2012). La computadora llega al aula: la incorporación de las tecnologías digitales a la práctica docente. Un estudio de caso. (Tesis de maestría inédita, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México). Recuperada de: [http://www.lets.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/TesisSS/Maestria/lets\\_sur\\_tesis\\_Victor\\_Rendon.pdf](http://www.lets.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/TesisSS/Maestria/lets_sur_tesis_Victor_Rendon.pdf)

Sánchez, J., Olmos, S. y García-Peñalvo, F. (2016). Informal tolos in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers.

*Computers in Human Behavior*, 519-529. Recuperado de: [http://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/521/1/Informal%20Tools\\_V2.pdf](http://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/521/1/Informal%20Tools_V2.pdf)

UNESCO. (2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Londres, disponible en: <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>

Vargas-D'Uniam, J., Chumpitaz-Campos, Suárez-Díaz, G. y Badía, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado, Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18 (3), 371-377.



## GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y CONOCIMIENTO DE LAS TIC EN DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS INNOVA SCHOOLS DE SAN JUAN DE LURIGANCHO Y ATE

*Administrative management and knowledge of ICT in primary education teachers at educational institutions Innova Schools of San Juan de Lurigancho and Ate*

Pedro José Farroñay Díaz<sup>1</sup>

I.E. Teresa Gonzáles de Fanning, Perú

María del Carmen Emilia Ancaya Martínez<sup>2</sup>

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

Recibido: 09-03-2016

Aceptado: 28-06-2016

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate en el año 2013. Investigación básica que se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo y diseño no experimental, transversal correlacional. Se realizó con una muestra censal de 155 docentes del nivel Primaria. Se utilizó la técnica de la encuesta, con dos cuestionarios que midieron las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC. Ambos instrumentos se validaron con la opinión de expertos y su confiabilidad se verificó mediante el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach. Los resultados demostraron que existe una relación baja ( $\rho = .335^{**}$ ), pero directa y significativa entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en docentes del nivel Primaria de la mencionada institución educativa. Por lo que se concluye afirmando que a mejor gestión administrativa, mejor será el conocimiento de las TIC en los docentes.

**Palabras Clave:** *Gestión administrativa, gestión tecnológica, gestión financiera, conocimiento de las TIC.*

### ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship between administrative management and the knowledge of ICT, as perceived by primary level teachers in the educational institution Innova Schools at the San Juan de Lurigancho and Ate buildings in the year 2013. This is a basic research, which fits within the quantitative approach with a descriptive scope and a non-experimen-

1 Magister en educación: Docente del Área de Educación para el Trabajo, especialista en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Docente del Aula de Innovación Pedagógica del CEBA Teresa González de Fanning, Sub Director de Gestión de Materiales Educativos del Instituto Nacional de Defensa Civil, publicaciones de textos sobre Gestión Reactiva del Riesgo, expositor sobre Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Email: josefarronay@outlook.com

2 Magister en educación: Maestría en Administración de la Educación, Licenciada en Matemáticas Aplicadas de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Especialista en Ing. de Sistemas en la Universidad de Lima. Docencia en Estadística y Matemáticas, experiencia en trabajos multidisciplinarios en la UPOCH.



tal, crosssectional and correlational design. It was a total population sampling including 155 teachers from primary level of the educational institution Innova Schools at the San Juan de Lurigancho and Ate buildings. The survey research technique was used, with two questionnaires that measured the variables: administrative management and the knowledge of ICT. Both instruments were validated by experts opinion and the reliability was verified by the Cronbach's alpha coefficient. The results showed that there is a low ratio ( $\rho = .335^{**}$ ), but direct and significant relationship between the administrative management and the knowledge of ICT in primary level teachers of the educational institution. To conclude, we state that the better the administrative management, the better the knowledge of ICT in teachers will be.

**Keywords:** *Administrative management, technology management, financial management, knowledge of ICT.*

## I. INTRODUCCIÓN

Existen diversas investigaciones relacionado al uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para gestionar administrativamente a nivel educativo. En Europa, Selwood (s.f) refiere en su estudio que las actitudes de los docentes hacia el valor de las TIC y su uso para la administración y gestión son positivas para el apoyo en sus funciones pedagógicas y administrativas, sin embargo al analizar los resultados muestran un bajo nivel de utilización de las TIC, enfatizando que se debe a la falta de formación en estos medios, la disponibilidad de tiempo y recursos tecnológicos idóneos.

En Latinoamérica, en Chile, Lagos (2011) analizó las percepciones respecto al uso de herramientas TIC en el aula y concluyó que los docentes son un poco reacios al uso y utilidad de estos materiales en la enseñanza, siendo necesario comprometerlos en un proyecto que responda a las necesidades de la comunidad y así evitar el rechazo a posibles intervenciones futuras. En México, Farjart (2009) estudió las percepciones y actitudes de los profesores sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso aprendizaje-enseñanza y llegó a la conclusión de que el uso de estas es positivo, por lo que recomendó su uso para generar un aprendizaje acorde con estos tiempos. En este mismo país Silva, Cruz y Hernández (2013) estudiaron la importancia de los Sistema de Gestión Digital en el mejoramiento de los procesos administrativos de instituciones de Educación Superior y llegaron a la conclusión de

que es necesario implementar sistemas de gestión digital funcionales que permitan optimizar recursos en las instituciones educativas tomar decisiones estratégicas y pertinentes para la sociedad, por su parte Perera (2012) analizó las opiniones de alumnos, docentes y autoridades escolares acerca de las TIC y llegó a la conclusión de que aparentemente estas se están utilizando, pero sin que haya diferencias significativas en el aprendizaje. En Colombia, Mejía (2011) estudió las percepciones, uso y apropiación de TIC en los docentes llegando a la conclusión de que si bien los docentes consideran que las TIC son herramientas que ayudan a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los últimos años las usan dejando de lado la importancia didáctica o pedagógica que ésta puede tener. El Perú, no está exento de este análisis, Joo (2004) realiza una propuesta de gestión pedagógica y administrativa de las TIC, para construir espacios que generen conocimiento en el Colegio Champagnat, concluyó que en el campo administrativo del sector educación las nuevas tecnologías de la información agilizan los procesos administrativos y son el soporte de la actividad docente. El tratar de asociar la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC según la percepción de los docentes, es una tarea compleja, dada la situación diversa que presenta una escuela que cuenta con recursos limitados y donde, además, los docentes tienen rechazo o desinterés por las innovaciones tecnológicas, en especial por las referidas al uso de las herramientas TIC y las plataformas educativas que ofrece la Institución Educativa Innova Schools.



Desde este ámbito creemos que era necesario ahondar más en el tema, por lo que se partió de la pregunta ¿Cuál es la relación entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate en el año 2013?, formulándose como objetivo general: determinar la relación entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria, y como objetivos específicos: (i) Determinar la relación entre la gestión de recursos tecnológicos y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria; y (ii) Determinar la relación entre la gestión de recursos financieros y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria.

## II. GESTIÓN ADMINISTRATIVA

Antes de dar una definición de gestión administrativa, es relevante definir de manera individual los términos gestión y administración. Según Aguerrondo (1990) refiere que gestión, es toda medida que supone un componente político, en tanto tiende a concretar una intencionalidad. Cuando el ámbito de aplicación es la institución escolar, el interés de la acción es obtener determinados resultados pedagógicos a través de la actividad educativa escolar, llevada a cabo por cada comunidad educativa particular (p. 60). Indicando además que todos los miembros de la institución escolar implementan diariamente decisiones de política educativa cuando organizan equipos de trabajo en el aula y en la institución, cuando toman medidas administrativas y de gestión del establecimiento, cuando definen los mecanismos de inscripción de los estudiantes, las modalidades de evaluación de sus aprendizajes, etcétera. En cuanto a la definición de administración, Henry Fayol (considerado el verdadero padre de la administración moderna), afirma que “administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar” (Reyes, 2010, p. 16). En ese sentido, la administración debe cumplir la función de lograr que las cosas se realicen por medio de otros, u obtener

resultados a través de otros. La administración es un fenómeno universal en el mundo moderno. Cada organización debe alcanzar objetivos en un ambiente de competencia acérrima, debe tomar decisiones, coordinar múltiples actividades, dirigir personas, evaluar el desempeño en base a objetivos determinados, conseguir y asignar recursos, etc. Chiavenato (1990, p. 42), aseverando además que la administración debe cumplir ciertos procesos que permitan alcanzar y lograr sus objetivos.

Desde esta perspectiva al hacer referencia a Gestión administrativa. Este concepto aúna las nociones de gestión y administración. En opinión de Antúnez (1993), la dimensión administrativa de la gestión, es el conjunto de acciones que se realizan a fin de movilizar recursos (personas, tiempo, dinero, materiales, etcétera.) para la consecución de los objetivos de la institución. Administrar la educación, en tanto política pública y de interés general, se liga a la acción de gobernar, y requiere, por tanto, de un aparato que haga posible la planificación, la prevención de suministros, el procesamiento de la información para la toma de decisiones y la implementación de acciones.

La gestión administrativa es la optimización en la ejecución de los procesos con el fin de incrementar la cantidad y eficiencia en la gestión de los servicios (Ministerio de Educación de Guatemala, 2004, p. 17). Algunas acciones concretas serán la administración del personal, desde el punto de vista laboral, asignación de funciones y evaluación de su desempeño; el mantenimiento y conservación de los bienes muebles e inmuebles; organización de la información y aspectos documentarios de la institución; elaboración de presupuestos y todo el manejo contable-financiero (UNESCO, 2011, p. 36).

**Gestión administrativa educativa.** Hablar de administración educativa es referirse a un sistema o proceso para organizar, dirigir, estructurar y dar vida la implementación de un servicio educativo en un medio social que lo requiere, con la finalidad de impartir un servicio de enseñanza-aprendizaje que permita a los estudiantes aprender de acuerdo con sus necesidades cognitivas, de aplicación, personales y sociales (Martínez, 2012, p. 32). Según Martínez, la Administración Educa-

tiva debe observar la organización, la dirección y el buen manejo de la misma, desde un adecuado uso de los recursos que componen a cualquier organización con enfoque financiero y de servicios. Incorporar los recursos tecnológicos de cada establecimiento en actividades pedagógico-didácticas que se integren al Proyecto Educativo Institucional implica apreciar críticamente el valor de estos para la articulación de la educación y el trabajo (Barbeito, 2004, p. 8). Este mismo autor hace énfasis en indicar que los docentes y directivos participantes deberán tener conocimiento básicos de cómo operan las herramientas informáticas. De ahí que la integración de recursos tecnológicos al currículo escolar debe ser un proceso gradual, vinculado a varios factores: Los recursos tecnológicos propiamente dichos; la disponibilidad y correcta utilización de los contenidos digitales apropiados; la propuesta pedagógica; la competencia tecnológica de los educadores y el apoyo administrativo y técnico que ofrece la institución educativa.

**Gestión de recursos tecnológicos.** La gestión tecnológica, dentro de un marco administrativo eficaz, permite una apropiada interacción entre la tecnología, el recurso humano y el conocimiento generado y asimilado, lo que conlleva a aumentos en la calidad de los bienes o servicios ofrecidos, en la productividad y en la competitividad.

Cabe puntualizar que la generación, la asimilación y el uso efectivo de la tecnología mediante la gestión tecnológica, incluye también la utilización eficiente de los recursos empleados por la empresa, al igual que la minimización del impacto que tiene la actividad productiva sobre el ambiente. Castellanos (2007, p. 19) analiza la importancia de la gestión en el desarrollo tecnológico para lograr la competitividad de las organizaciones. Para ello, en primer lugar se presenta el contexto general sobre el desarrollo tecnológico, la conceptualización de tecnología y su relación con la ciencia y la gestión, por su parte Morelos (2011), indica que los recursos tecnológicos más utilizados en el ámbito educativo son el computador, el tablero electrónico, la televisión, los videos/CDs y el proyector. Para Krishnaveni & Meenak (2010) refieren que la integración de las TIC ayuda a reducir la complejidad en la gestión educativa, ya que al integrar esta permite mejorar la eficiencia de acti-

vidades, como en la administración de datos del estudiante, gestionar las nóminas, contabilidad financiera, sistemas de bibliotecas, administrar las actividades del día a día de la institución.

**Gestión de recursos financieros.** Por gestión de recursos financieros se entiende a un conjunto de procesos coordinados e interdependientes encaminados a planificar, organizar, controlar y evaluar los recursos económico-financieros disponibles en la organización, de cara a garantizar de la mejor manera posible la consecución de unos objetivos sociales fijados previamente y coherentes con su misión (Gavilán, 2008, p. 20). Se habla de un conjunto de procesos, es decir, una serie de pasos y acciones sucesivas e interrelacionadas dirigidas a alcanzar eficientemente unos objetivos o resultados sociales finales.

Los gastos en las escuelas son diversos. Entre los rubros más importantes están:

- Pago de servicios básicos y de comunicación (luz, agua, gas, teléfono e Internet).
- Mejora de infraestructura (construcción de aulas, reparación de paredes, protecciones para ventanas, entre otros).
- Adquisición y reparación de mobiliario (estantes, libreros, mesas y sillas).
- Compra de equipo (grabadoras, computadoras y televisores).
- Pago de personal de apoyo a la docencia (maestro de educación física, artística, computación e inglés).

Se considera que los gastos de operación de las escuelas involucra la atención de las necesidades relacionadas con servicios, recursos materiales e infraestructura, como el mantenimiento y la mejora física de los planteles, la adquisición y la reparación de mobiliario, la compra de equipos y tecnología de la información y la comunicación (Saavedra, 2002, p. 39).

### III. CONOCIMIENTO DE LAS TIC

**Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC).** Según Marqués (2008, p. 38), las TIC son un instrumento indispensable para las instituciones educativas; que le permiten realizar

numerosas funciones. Sirven como fuente de información multimedia hipermedial, canal de comunicación para el trabajo colaborativo, medio de expresión para la creación, instrumento cognitivo y para procesar la información, medio didáctico y herramienta para la gestión.

**Dominio de las TIC.** El uso de las TIC en la escuela busca desarrollar en los estudiantes capacidades y actitudes que les permitan utilizar y aprovecharlas adecuadamente dentro de un marco ético, potenciando el aprendizaje autónomo a lo largo de la vida. Se requiere formarlos en el dominio de las tecnologías de la información y comunicación digital (Internet), con capacidad para desempeñarse de forma competente en el uso de los diversos programas para la recopilación análisis, interpretación y uso de información pertinente para la solución de problemas y toma de decisiones de manera eficaz. La escuela ofrece una formación que desarrolle el juicio crítico y el pensamiento estratégico y reflexivo de los estudiantes. Con ellos se pretende que sepan seleccionar las fuentes de información y herramientas pertinentes de soporte a los proyectos que emprendan, así como identificar nuevas oportunidades de inclusión a través de comunidades virtuales. Igualmente, la escuela busca adaptarse a los efectos que este lenguaje digital tiene en las maneras de aprender y comunicarse de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2009, p. 30).

**Las TIC en la enseñanza.** En el ámbito educativo, las TIC se convierten en aliadas perfectas para la innovación educativa; facilitan la colaboración entre personas que comparten intereses y habilidades, sin importar el lugar donde se encuentren; su uso representa una transformación del significado de la educación, que ya no se limita al espacio de un aula de clase, sino que se abre al poder de la red, el nuevo aliado en la tarea educativa (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p. 20). Para Cabero (2007, p. 43), las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se utilizan para referirse a una serie de medios nuevos, como los hipertextos, los multimedios, Internet, la realidad virtual o la televisión por satélite. Este mismo autor, señala que dichas tecnologías tienen un carácter de interactividad en torno a las teleco-

municaciones, la informática, los audiovisuales y su hibridación, como son los multimedia. Como señala Castell (2001, p. 36), la sociedad red está construida en base a redes de información a partir de las tecnologías de la información. Internet no es solo una tecnología; es el medio de comunicación que favorece la organización social; es el corazón de un nuevo paradigma socio-técnico que constituye la base material de la vida del hombre y sus formas de relacionarse, trabajar y comunicarse. Asimismo, Burbules (2008, p. 34) señala que los estudiantes cuentan con la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las TIC como herramientas para construir su aprendizaje. Estas herramientas permiten que el aula tradicional se convierta en un nuevo espacio, con actividades innovadoras de carácter colaborativo y oportunidad para la creatividad; los estudiantes aprenden al mismo tiempo que se divierten. Por otro lado, los docentes pueden estrechar lazos con otros profesores que se hallan en lugares distantes; de no ser por las TIC, nunca hubieran tenido la oportunidad de colaborar entre sí.

**Herramientas informáticas.** La información será el conjunto de datos y los resultados que proporciona la máquina (Nacho, 1999, p. 35). La ciencia informática estudia el procesamiento automático de la información, aunque la necesidad de razonar sobre este tipo de procesos existe desde tiempo atrás. La consolidación de la informática como ciencia sólo se produce con el desarrollo de los computadores, a partir de los años cuarenta. Por lo tanto, se trata de una ciencia muy joven, pero que ha evolucionado a gran velocidad. La piedra maestra sobre la cual se ha podido desarrollar la informática es el computador, herramienta de gran eficacia en muy diversos trabajos y, en particular, en aquéllos que manejan un gran volumen de datos u operaciones (Pareja, 1994, p. 17). Dentro de estas herramientas es importante mencionar al computador, que es una máquina electrónica que procesa información siguiendo las instrucciones de un programa registrado. Para comunicarse con el exterior, el ordenador dispone de unos medios de entrada a través de los que recibe la información y unos medios de salida, por donde la envía. Tiene dispositivos que le permiten almacenar la información (datos, resultados

y el propio programa) y procesarla siguiendo las instrucciones del programa. La información que se procesa en el computador (programas, datos y resultados) se expresa en forma digital binaria, combinando ceros y unos. En consecuencia, tanto los programas como los datos y resultados deben codificarse en este formato para poder ser procesados (Pareja, 1994, p. 18).

**La informática y la educación.** Para utilizar la informática en el aula, el profesorado tendrá en cuenta una serie de aspectos, basados en la participación e interés del alumno hacia el proceso de aprendizaje-enseñanza y buscará las metodologías que mejor se adapten a su ritmo educativo, mediante el diseño de modelos independientes y autónomos. La información y los contenidos que se transmiten a través del equipo informático tendrán una presentación adaptada a las necesidades y características personales de cada estudiante, al mismo tiempo que se favorecerá la interacción entre este y el uso de los medios informáticos (Salinas, 2004, p. 22). La informática proporciona nuevas propuestas y modelos de aprendizaje desarrollados principalmente dentro de la inteligencia artificial (Romero, 1993, p. 17).

**Medios informáticos.** Se caracterizan por estar configurados en un software y articulados por el computador y presentan las siguientes cualidades: Gran flexibilidad por su estructura no lineal, alta interactividad, aprendizaje autodirigido y la persona construye su conocimiento de forma individual o grupal.

El computador ofrece una serie de presentaciones didácticas: Microsoft Office (Word, Power Point, Excel, entre otros), hipertexto, multimedia, video interactivo, Macromedia Flash y otras muchas más, que brindan al usuario la posibilidad de realizar eficientemente una tarea específica.

## HERRAMIENTAS TELEMÁTICAS

Gracias a las TIC y mediante el uso de medios informáticos es posible transmitir conocimientos vía telemática, es decir, a través de las redes. Una red consiste en la conexión de dos o más computadoras conectadas por un cable u otro dispositi-

vo que permita intercambiar datos; estos cables están a su vez conectados a las tarjetas de red, que son dispositivos electrónicos que se instalan en las computadoras.

**Internet.** Es la red mundial de redes de computadores, que permite a éstos comunicarse para compartir información y servicios a lo largo y ancho del mundo. Esta red no es propiedad de nadie, sino un conjunto de redes interconectadas que son públicas e internacionales, dedicadas a la investigación, a la información al entretenimiento y al comercio. Desde su inicio como una red de investigación y de uso militar, ha pasado a convertirse en la auténtica precursora de las superautopistas de la información por donde se transmiten imágenes, tanto fijas (dibujos y fotografías) como en movimiento (videos, imágenes animadas), e incluso imágenes en tres dimensiones, sonidos, voz y una gran cantidad de datos.

Algunas de las características que han determinado la creciente popularidad de este sistema:

- Realización de la mayoría de los procedimientos mediante documentos de hipertexto, que permiten navegar intuitivamente por las distintas fuentes de información mediante los hiperenlaces.
- Uso de técnicas multimedia; un documento de hipertexto puede combinar textos, imágenes, vídeo, sonido.
- Los progresivos avances en los programas diseñados para navegar por Internet, que facilitan cada vez más el uso de los recursos, tales como Netscape Navigator o IExplorer.
- La interactividad, permite recibir y enviar información.

**Intranet.** Es una red interna de computadores al servicio de una institución o una empresa. No es una red pública como el internet. A ella solo puede tener acceso los integrantes de la propietaria de la red. Se transmite información de interés para la entidad.

**Correo electrónico.** También conocido como email, es la herramienta más utilizada para enviar y recibir mensajes entre los usuarios de la red en cualquier lugar del mundo. El correo electrónico es una de las aplicaciones más utilizadas en In-

ternet; su facilidad de uso, su aspecto práctico y su inmediatez ha popularizado las transmisiones telemáticas en numerosas actividades científicas y económicas.

**Teleconferencia vía internet.** Con los actuales avances tecnológicos de las redes es posible hacer teleconferencias por medio del computador, que involucran la imagen y el sonido, para transmitir información a uno o más usuarios. La teleconferencia aporta al instructor un recurso para ilustrar conceptos, presentar diversas fuentes de información, propiciar entornos con gran capacidad de motivación y generar discusiones.

**El chat.** Es una herramienta que permite la conversación entre dos o más personas en tiempo real (independientemente donde se encuentren). Su funcionamiento depende de un programa de aplicación denominado Internet Relay Chat (IRC), creado en 1988 por Jarkko Oikarinen con el objetivo de introducir mejoras en un programa llamado Talk (para establecer contacto entre dos ordenadores). El chat permite la intercomunicación de varios usuarios, observando las personas que participan y los mensajes que están escribiendo. Para chatear, el usuario debe conectarse a un servidor, a través del que accede a cualquiera de los canales o salas disponibles para ello, que reciben el nombre de la temática tratada en ellos (Rubio, 2010, p. 36).

**Foros.** En los foros deben guardarse unas normas de cortesía entre las que cabe citar no escribir en mayúscula, respetar opiniones no imponiendo la propia, atender a la correcta redacción y expresión evitando las faltas de ortografía (Rubio, 2010, p. 62).

**Video conferencia.** Permite al usuario ver a la vez que se está hablando con él. También se le llama videoconferencia de escritorio o Desktop videoconferencia. Es como un videoteléfono y resulta muy apropiado para seguir una conferencia o clase a distancia (Clares, 2000, p. 196). El desarrollo de las telecomunicaciones ha ampliado las posibilidades de comunicación entre los usuarios y ha dado lugar a la aparición de una amplia gama de servicios que tienen su proyección también en el

campo de la formación. Esta evolución de las telecomunicaciones reduce las distancias, de tal forma que actualmente es posible hablar de grupos de formación compuestos por personas separadas geográficamente. La videoconferencia se caracteriza por presentar diversas fuentes de información y proporciona entornos con gran capacidad de motivación.

## CONOCIMIENTO DE INTERNET

Internet es una red mundial de redes de ordenadores, que permite a éstos comunicarse en forma directa y transparente, compartiendo información y servicios a lo largo de la mayor parte del mundo (Altuna, 2010, p. 33).

**Internet en la clase.** Cada día, más escuelas están conectadas a Internet; al ser está una fuente inagotable de información y datos de primera mano. Como red originariamente científica, en Internet puede encontrarse gran cantidad de información útil para la clase, desde imágenes de satélites meteorológicos recién tomadas a documentos históricos pasando por conjuntos de datos sobre ecología o el último paper no publicado todavía sobre algún tema específico, un bagaje de información que se actualiza en segundos, lo cual permite nutrir el conocimiento de manera permanente.

Estudiantes de lugares físicamente distantes utilizan la red como medio de comunicación para realizar proyectos colectivos, recoger e intercambiar datos sobre aspectos diferentes de su medio ambiente o estudiar las diferencias y semejanzas culturales entre comunidades de diferentes países. En un revival sorprendente, una especie de “Freinet electrónico” se apodera de las aulas conectadas a la red: los estudiantes se enzarzan en correspondencias escolares electrónicas y multimediáticas con compañeros de la otra parte del mundo (Adell, 1993, p. 54).

Para utilizar los recursos de Internet, debe fomentarse en los usuarios una actitud crítica hacia la información circulante. El volumen y la diversa confiabilidad de los productores de la información que hay en Internet ponen en primer plano la cuestión de la capacidad del usuario para dife-

renciar la información relevante y veraz de la que no lo es. Sólo la construcción de criterios de selección, el desarrollo de destrezas de alto orden y la adquisición de valores, permitirá a los usuarios seleccionar la mejor información. Sin duda, la falta de conocimiento sobre una temática, complica la búsqueda de nueva información hasta transformarla en un laberinto de difícil salida (Sánchez, 1995, p. 11).

## MATERIALES Y MÉTODO

Las variables estudiadas son el programa de enseñanza de las TIC (X) y competencias tecnológicas en docentes (Y). El trabajo realizado analizó el efecto del programa en el desarrollo de las competencias tecnológicas de los docentes de los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA). En las secciones siguientes se detalla el método de trabajo utilizado para verificar el efecto de la variable X en la variable Y.

### Participantes

La población en estudio estuvo conformada por 155 docentes de la Institución Educativa Innova Schools de las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate. La muestra, de tipo censal, incluyó al 100% de docentes de las referidas instituciones educativas. No fue necesario fijar un tamaño muestral debido a la poca cantidad de docentes que laboran en las referidas sedes.

### Tipo y Diseño

El estudio se realizó según el enfoque cuantitativo, pues las variables se midieron con base en una escala numérica y los datos se analizaron utilizando la estadística descriptiva e inferencial. Por su alcance es una investigación descriptiva; se especifican las características importantes de las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC (Hernández et al., 2010). El diseño fue no experimental, transversal correlacional. Es no experimental porque no se manipularon variables, estas se midieron tal como se manifestaron en la población en el momento en que se administraron los cuestionarios. Es transversal porque la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC se midieron en un momento determinado; y

correlacional porque los datos se correlacionaron para determinar el grado de relación que hay entre dichas variables (Hernández et al., 2010).

### Instrumentos

El instrumento elegido fue el cuestionario, que permitió recoger información acerca de la percepción que los docentes de la Institución Educativa Innova Schools tienen respecto a las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC.

La validez del instrumento se verificó mediante juicio de expertos. Participaron tres magísteres de la escuela de Post Grado de la Universidad César Vallejo, quienes concluyeron que los instrumentos eran válidos para utilizarse en la investigación, con un promedio de 95%. La confiabilidad se analizó con la base de datos de una administración piloto. En el análisis se empleó el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach, que dio  $\alpha = .85$  para el cuestionario sobre percepción de la gestión administrativa y  $\alpha = .67$  para el cuestionario sobre conocimiento de las TIC en los docentes.

**Tabla 1**  
Descripción del cuestionario variable "Percepción de la gestión administrativa"

| Dimensiones                      | Indicadores  | Ítems                  |
|----------------------------------|--|------------------------|
| Gestión de Recursos Tecnológicos | Dispone de recursos tecnológicos en la sala de cómputo.                          | 1, 2, 3, 4, 5, 6,      |
|                                  | Dispone de programas informáticos.   | 7, 8, 9 y 10           |
|                                  | Dispone de Intranet y canal de acceso a Internet                                 |                        |
|                                  | Administración de la sala de cómputo   |                        |
| Gestión de Recursos Financieros  | Inversión de la infraestructura de la sala de cómputo.                           | 1, 12, 13, 14,         |
|                                  | Inversión de adquisición de computadoras   | 15, 16, 17, 18, 19, 20 |
|                                  | Inversión de implementación de redes e internet en la institución.               |                        |
|                                  | Inversión para la adquisición de plataformas educativas.                         |                        |
|                                  | Inversión destinada al mantenimiento de recursos tecnológicos de la institución. |                        |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2**  
Descripción del cuestionario variable “Conocimiento de las TIC de los docentes del nivel primaria”

| Dimensiones                                   | Indicadores  | Ítems                      |
|---|--|----------------------------|
| Conocimiento de las herramientas Informáticas | Conoce las herramientas de ofimática   | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8     |
|   | Conoce aplicativos informáticos  |                            |
| Conocimiento de las herramientas telemáticas  | Conoce la herramienta telemática de internet para mejorar la calidad de la enseñanza.              | 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 |
|   | Conoce la herramienta telemática de intranet en su práctica pedagógica                             |                            |
|   | Conoce la herramienta telemática de correo electrónico en su práctica pedagógico.                  |                            |
|   | Conoce la herramienta telemática chat para promover el proceso enseñanza-aprendizaje.              |                            |
| Conocimiento de Internet                      | Conoce la herramienta telemática skype como apoyo para la enseñanza.                               | 16, 17, 18, 19, 20, 21     |
|   | Conoce la herramienta telemática de plataforma educativa como apoyo para la enseñanza.             |                            |
|   | Conoce los portales de páginas web como apoyo para la enseñanza.                                   |                            |
|   | Conoce software online para promover el proceso enseñanza-aprendizaje                              |                            |
|   | Conoce la herramienta telemática de redes sociales para promover el proceso enseñanza-aprendizaje. |                            |

Fuente: Elaboración propia.

### Procedimiento

El trabajo se desarrolló en cuatro etapas bien definidas:

**Primera etapa: Búsqueda de información bibliográfica y antecedentes.** Consistió en explorar la literatura acerca de las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC. La búsqueda se hizo en importantes bases de datos disponibles en las páginas web de distintas organizaciones avocadas a la difusión de información y conocimiento especializado de distintas áreas.

**Segunda etapa: Elaboración de materiales.** Una vez acopiada la información teórica, se diseñó el cuestionario que permitiría recolectar la información acerca de las variables (gestión administrativa y conocimiento de las TIC) cuya correlación se

debía verificar. Dicho instrumento fue sometido a verificación de su validez y confiabilidad para utilizarse en la investigación.

**Tercera etapa: Investigación de Campo.** Comprobada la validez del cuestionario y el grado de confiabilidad de los datos que proporcionaba, se procedió a administrarlo en tiempo único a la muestra, pues el estudio es de naturaleza no experimental, transversal correlacional.

**Cuarta etapa: Sistematización de análisis e interpretación de los resultados.** Los datos se sistematizaron en una matriz Excel y posteriormente en el software estadístico SPSS v.21. Se comprobó que la base de datos no presentaba error que pudiera afectar los resultados y a continuación se realizó el análisis descriptivo e inferencial usando los programas ya mencionados. Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos estadísticos, teniendo como referencia la media, desviación estándar. Los puntajes mínimo y máximo y las frecuencias porcentuales.

### RESULTADOS

El análisis inferencial se realizó considerando ,05 de nivel de significancia (5% de error). La decisión se adoptó teniendo en cuenta si el *p*-valor de la prueba es menor o mayor que ,05. Es decir;

Si  $p > .05$ , no se rechaza la  $H_0$ .

Si  $p < .05$ , se rechaza la  $H_0$  y se concluye con  $H_a$ .

Los resultados de la investigación (tabla 3) demostraron que el puntaje promedio en la percepción de la gestión administrativa fue 86 puntos con una variación de 8 puntos; además, los puntajes oscilaron entre 56 y 98 puntos. En cuanto al Conocimiento de las TIC, el puntaje promedio alcanzado por los docentes fue 81, con una variación de 7 puntos, con valores que oscilaron entre 64 y 94 puntos.

**Tabla 3**

Puntajes directos de la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en docentes del nivel Primaria de la Institución Educativa “Innova Schools”, de los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate.

| Variable/<br>Dimensiones  | Media | Desviación<br>Estándar | Mín. | Máx. |
|---|-------|------------------------|------|------|
| Gestión administrativa  | 86    | 8                      | 56   | 98   |
| • Gestión de Recursos Tecnológicos  | 44    | 5                      | 22   | 50   |
| • Gestión de Recursos Financieros   | 42    | 4                      | 28   | 50   |
| Percepción del Conocimiento de las TIC de los docentes del nivel Primaria | 81    | 7                      | 64   | 94   |

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

El análisis descriptivo de los resultados de las variables se muestra en la tabla 4. Se aprecia que 56% de docentes perciben que la gestión administrativa es regular, el 40% de docentes perciben que la gestión de recursos tecnológicos es regular y el 42% de docentes perciben que gestión de recursos financieros es buena (tabla 4).

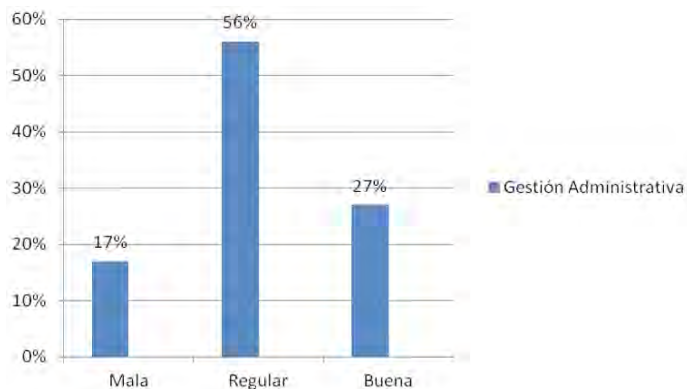
**Tabla 4**

Niveles de la gestión administrativa y sus dimensiones en la Institución Educativa “Innova Schools”, en los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate.

| Variables/<br>Dimensiones          | Niveles |    |         |    |       |    | Total |     |
|------------------------------------|---------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|                                    | Mala    |    | Regular |    | Buena |    |       |     |
|                                    | N.º     | %  | N.º     | %  | N.º   | %  | N.º   | %   |
| Gestión administrativa             | 27      | 17 | 87      | 56 | 41    | 27 | 155   | 100 |
| • Gestión de Recursos Tecnológicos | 53      | 34 | 62      | 40 | 40    | 26 | 155   | 100 |
| • Gestión de Recursos Financieros  | 44      | 29 | 45      | 29 | 66    | 42 | 155   | 100 |

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

Según la percepción de los docentes, se observa que el 56% de docentes de la gestión administrativa en la institución educativa Innova Schools” de los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate es regular; solo el 27% de docentes la consideran buena (figura 1).

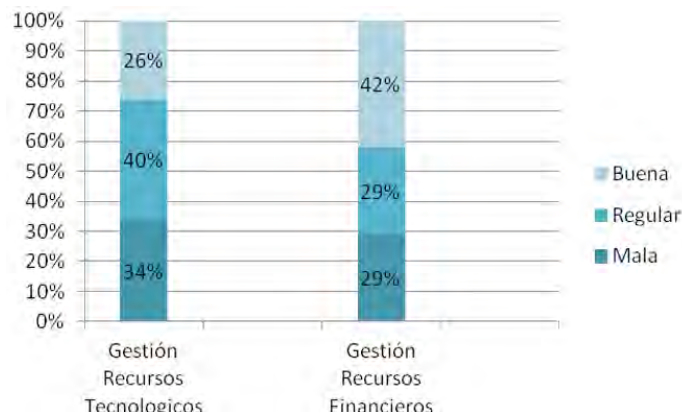


**Figura 1.** Niveles de la gestión administrativa en la Institución Educativa “Innova Schools” de los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate.

Fuente: Cuestionario sobre gestión administrativa (2013).

Según la figura 2, el análisis dimensión por dimensión en la gestión administrativa muestra que el 40% de docentes la considera regular y solo el 26% la perciben como buena.

De otro lado, según el 42% de docentes, la gestión de recursos financieros es buena y para el 29% regular.



**Figura 2.** Niveles de las dimensiones de la gestión administrativa en la Institución Educativa “Innova Schools” de los distritos San Juan de Lurigancho y Ate.

Fuente: Cuestionario sobre gestión administrativa (2013).

Con respecto al análisis del conocimiento de las TIC, en la tabla 5 de la siguiente página se aprecia que el 44% de docentes la considera de nivel bajo y solo el 24% de nivel alto.



**Tabla 5**

Niveles de conocimiento de las TIC en docentes del nivel primaria de la Institución Educativa “Innova Schools” de los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate

| Variable  | Niveles |    |         |    |       |    |       |     |
|---|---------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|   |         |    |         |    |       |    | Total |     |
|   | Mala    |    | Regular |    | Buena |    | N.º   | %   |
|   | N.º     | %  | N.º     | %  | N.º   | %  | N.º   | %   |
| Percepción del Conocimiento de las TIC en docentes del nivel primaria | 68      | 44 | 49      | 32 | 38    | 24 | 155   | 100 |

Fuente: Cuestionario sobre conocimiento de las TIC (2013).

En la tabla 6, que asocia la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en docentes del nivel primaria, se observa que para el 67.3% de docentes hay asociación entre la gestión administrativa de nivel regular y el conocimiento de las TIC del nivel medio. Asimismo, para el 52,9% de docentes hay asociación entre la gestión administrativa de nivel regular y el conocimiento de las TIC del nivel bajo. Finalmente, el 47.4% de docentes coinciden en que hay asociación entre la gestión administrativa regular y la percepción del conocimiento de las TIC del nivel alto.

**Tabla 6**

Relación entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en la Institución Educativa “Innova Schools” de los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate

| Gestión Administrativa | Percepción del conocimiento de las TIC en el nivel primaria |      |         |      |       |      |       |      |
|------------------------|---|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|                        |   |      |         |      |       |      | Total |      |
|                        | Mala  |      | Regular |      | Buena |      | N.º   | %    |
|                        | N.º   | %    | N.º     | %    | N.º   | %    | N.º   | %    |
| Mala                   | 19  | 27,9 | 5       | 10,2 | 3     | 7,9  | 27    | 17,4 |
| Regular                | 36  | 52,9 | 33      | 67,3 | 18    | 47,4 | 87    | 56,1 |
| Buena                  | 13  | 19,1 | 11      | 22,4 | 17    | 44,7 | 41    | 26,5 |
| Total N                | 68  | 44   | 49      | 31   | 38    | 25   | 155   | 100  |

Fuente: Cuestionario sobre gestión administrativa (2013).

**Hipótesis general.**

$H_0$  = No existe relación directa y significativa entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las sedes de San Juan de Lurigancho y

Ate en el año 2013.

$H_a$  = Existe relación directa y significativa entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate en el año 2013.

El contraste de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman dio  $\rho = .335^{**}$ , indicando una correlación baja, pero significativa ( $p < .01$ ) entre las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC (tabla 7).

**Tabla 7**

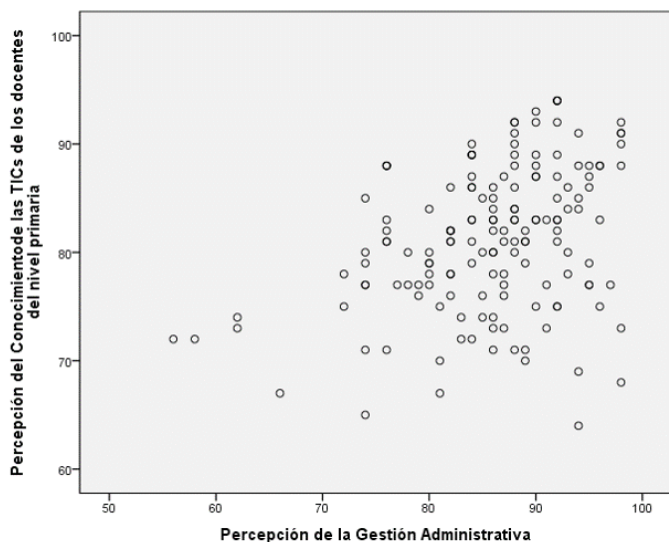
Resultado de la correlación entre las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC en la Institución Educativa Innova Schools, sedes de San Juan de Lurigancho y Ate, 2013

| Variable:               | Prueba de Correlación de Spearman |         |
|-------------------------|-----------------------------------|---------|
|                         | $\rho$                            | p-valor |
| Gestión administrativa  |                                   |         |
| Conocimiento de las TIC | 0.335**                           | 0.00    |

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

*Decisión.* Considerando que la prueba rho de Spearman dio  $\rho < .01$  para la relación entre las variables gestión administrativa y conocimiento de las TIC, al .000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe relación directa y significativa entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución mencionada.

En la figura 3 de la página siguiente se observa la dispersión de los datos, que determinó la baja correlación entre las variables baja gestión administrativa y conocimiento de las TIC.



**Figura 3.** Diagrama de dispersión para la correlación entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC del nivel primaria.

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

### Hipótesis Específica 1

$H_0$  = No existe relación directa y significativa entre la gestión de recursos tecnológicos y conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate.

$H_a$  = Existe relación directa y significativa entre la gestión de recursos tecnológicos y conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria de la Institución Educativa Innova Schools en las Sedes de San Juan de Lurigancho y Ate.

El contraste de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman dio  $\rho = .177^{**}$ , indicando una correlación muy baja, pero significativa ( $p < .01$ ) entre la gestión de recursos tecnológicos de la variable gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en la Institución Educativa “Innova Schools”, sedes de San Juan de Lurigancho y Ate (tabla 8).

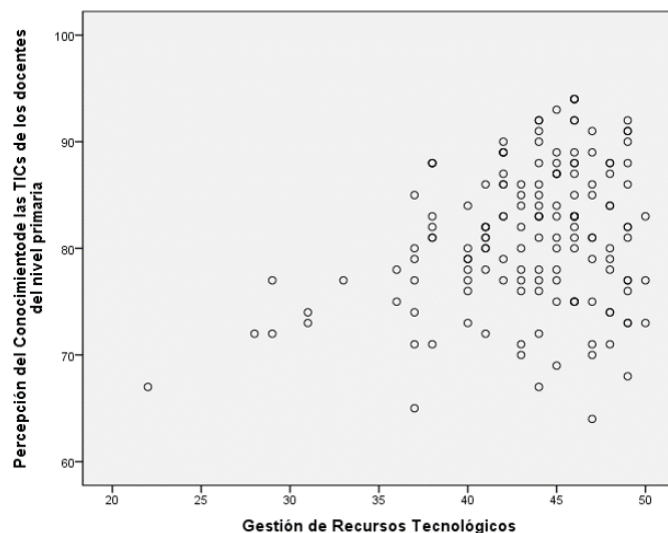
**Tabla 8**

Resultado de la correlación entre la gestión de recursos tecnológicos y el conocimiento de las TIC

| Variable:  | Prueba de Correlación de Spearman |         |
|--|-----------------------------------|---------|
|  | $\rho$                            | p-valor |
| Gestión de recursos tecnológicos de la variable gestión administrativa |                                   |         |
| Conocimiento de las TIC  | 0.177**                           | 0.00    |

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

*Decisión.* Como la prueba  $\rho$  de Spearman dio  $p < .01$  para la relación entre la gestión de recursos tecnológicos y el conocimiento de las TIC, al .000 de error se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe relación directa y significativa entre la gestión de recursos tecnológicos y conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria. En la figura 4 se observa la dispersión de los datos de la dimensión gestión de recursos tecnológicos de la gestión administrativa y la variable conocimiento de las TIC, que determinó la correlación muy baja, pero significativa entre estas variables.



**Figura 4.** Diagrama de dispersión para la correlación entre la gestión de recursos tecnológicos de la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC.

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

### Hipótesis Específica 2

$H_0$  = No existe relación directa y significativa entre la gestión de recursos financieros y conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria.

$H_a$  = Existe relación directa y significativa entre la gestión de recursos financieros y conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes del nivel primaria.

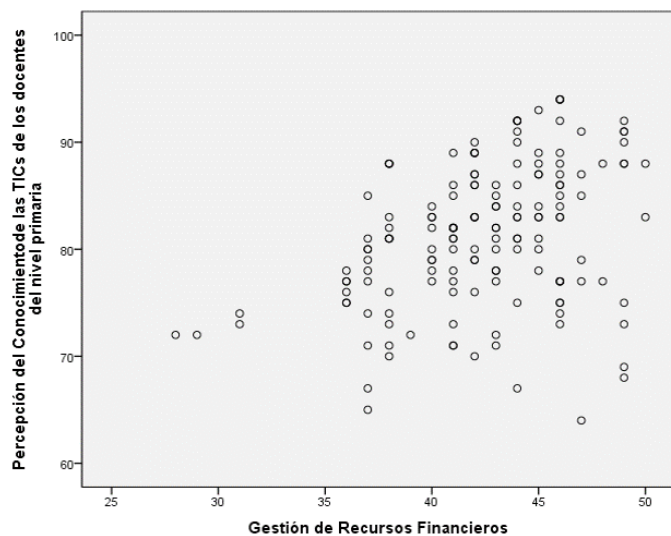
El contraste de hipótesis mediante el coeficiente de correlación  $\rho$  de Spearman dio  $\rho = .368^{**}$ , indicando una correlación muy baja, pero significativa ( $p < .01$ ) entre la gestión de recursos financieros de la variable gestión administrativa y el conocimiento de las TIC (tabla 9).

**Tabla 9**  
Resultado de la correlación entre la gestión de recursos financieros y el conocimiento de las TIC

| Variable:<br>Gestión de recursos financieros de la variable gestión administrativa | Prueba de Correlación de Spearman |         |
|--|-----------------------------------|---------|
|  | $\rho$                            | p-valor |
| Conocimiento de las TIC  | 0.368**                           | 0.00    |

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

En la figura 5 se observa la dispersión de los datos la dimensión gestión de recursos financieros de la gestión administrativa y la variable y conocimiento de las TIC, que determinó la correlación baja, pero significativa correlación entre estas variables.



**Figura 5.** Diagrama de dispersión para la correlación entre la gestión de recursos financieros de la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC en la institución educativa "Innova Schools" de los distritos San Juan de Lurigancho y Ate.

Fuente: Cuestionarios sobre gestión administrativa y conocimiento de las TIC (2013).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar se buscó determinar el nivel predominante en cada una de las variables de estudio y, en segundo lugar, detectar la relación que existe en cada una de las dimensiones de la gestión administrativa y la percepción del conocimiento de las TIC, según percepción de los docentes del nivel primaria. Los resultados de la prueba de hipótesis general indicaron que entre la gestión administrativa y el conocimiento de las TIC existe una relación baja ( $\rho = .335^{**}$ ), pero significativa ( $p < .01$ ). Esta percepción de los docentes se relaciona con las comprobaciones realizadas por Mejía (2011), al concluir que las TIC son herramientas que ayudan a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a pesar que en los últimos años los docentes las utilizan dejando de lado la importancia pedagógica que estas deberían tener. Por su parte Martínez y Giraldo (2012) en su estudio sobre la organización y su adaptación a las TIC en los procesos de gestión, concluyeron que estas herramientas ayudan en la toma de decisiones, en la gestión de conocimiento y en el proceso de adaptación de la organización al entorno en que brinda sus servicios. Farjart (2009) concluye que la percepción de los profesores es favorable a las TIC y su actitud hacia el uso de las herramientas informáticas es positiva, por lo que recomiendan ampliar su uso; sin embargo, es necesario capacitarlos para que las usen no solo como un vínculo de comunicación, transmisión de materiales o de asignación de tareas, sino para hacer más interactiva una asignatura aprovechando que los estudiantes se están familiarizando cada vez más con las TIC fuera de los salones de clase. El uso de las TIC no puede ser una moda que hay que seguir en la docencia, utilizando herramientas sin saber siquiera para qué sirven, sino que deben ser escogidas con juicios críticos para que realmente ayuden a mejorar la calidad del proceso educativo. Como lo refiere Selwood (s.f) en su estudio al encontrar que los docentes en un 71% indicaron que las TIC pueden hacer más productiva su labor pedagógica, el 46% indicó que tiene un mejor desempeño en sus funciones de gestión al trabajar con las TIC y el 53% que las TIC son utilizadas eficazmente por su escuela para administrar los recursos.

Los resultados del contraste de hipótesis para determinar la relación entre la gestión de recursos tecnológicos y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes; indicaron que existe una relación muy baja ( $\rho = .177$ ), pero significativa ( $p < .01$ ) entre la gestión tecnológica y el conocimiento de las TIC. Dentro de la gestión administrativa, la gestión de los recursos tecnológicos es importante. Resultados que coinciden con Joo (2004) al concluir en su investigación que en el área administrativa de la educación, las TIC sirven para agilizar los procesos administrativos y se han convertido en soporte de la actividad docente. La gestión de recursos tecnológicos no solo debe favorecer la administración educativa, sino también la gestión del aprendizaje en el aula. Oyedemi, (2015) indica que las herramientas tecnológicas en la escuela son positivas por aquellas personas que están a cargo de la administración y gestión de esta, al permitir solucionar problemas de comunicación, lograr una mejor planificación y gestión en las tareas administrativas en las áreas curricular, de relación escuela-comunidad educativa, procesamiento de la información del personal docente, matrículas y otras actividades inherentes a su función, en cuanto al aspecto pedagógico, la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, utilizar nuevas estrategias didácticas mediada por las TIC.

Los resultados de la prueba de hipótesis para determinar la relación entre la gestión de recursos financieros y el conocimiento de las TIC, según la percepción de los docentes, indicaron que existe una relación baja ( $\rho = .368^{**}$ ), pero significativa ( $p < .01$ ) entre la gestión financiera y el conocimiento de las TIC. La gestión de recursos debe orientarse a la oportuna y adecuada implementación de tecnología en las escuelas, pensando en que esta favorece los aprendizajes de los estudiantes. Deben tenerse en cuenta las recomendaciones de Fajart (2009) usar las TIC en el aprendizaje, pues mejoran el aprendizaje. En consecuencia, una parte importante de los recursos financieros deben gestionarse hacia la adquisición de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

A pesar de los cambios incesantes que ha tenido la tecnología, aún persisten líneas que no están siendo investigadas a la par de estos cambios, como

es el caso de este estudio, viéndose reflejado en trabajos no tan actualizados, lo cual ha permitido hacer una reflexión, que a pesar de tener al alcance de sus posibilidades herramientas tecnológicas, los docentes todavía tienen una resistencia a utilizar las mismas, como también lo aseveran Oboegbulem & Ugwu (2013) al mencionar que el uso de las TIC en educación es muy lento, ya que los docentes tienen una falta de experticia en el manejo de las tecnologías, esto sugiere hacer nuevas investigaciones sobre este campo, de porque los docentes están renuentes a utilizar y aplicar las TIC en su vida cotidiana y profesional; así como experimentar y apropiarse de ellas en su quehacer pedagógico y administrativo, quizás haya una relación con aspectos subjetivos y/o emocionales que puedan estar interfiriendo en la aprehensión de estos, sería interesante incluir estas perspectivas psicológicas, aspectos culturales y personales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (1993). Educación en Internet. EE.UU: Universitat Tarraconensis - Departamento de Educación.
- Aguerrondo, I. (1990). El planeamiento educativo como instrumento de cambio (1ª ed.). Buenos Aires: Rayuela Editores Asociados.
- Altuna, J. (2010). Integración de Internet en la Didáctica de la asignatura "Conocimiento del Medio" en el Tercer Ciclo de Primaria. Chile: Universidad del País Vasco.
- Antúnez, S. (1993). Hacia una gestión autónoma del centro escolar. En: Claves para la organización de centros escolares. Barcelona: ICE/Horsori.
- Barbeito, A. (2004). La Gestión de recursos tecnológicos en la escuela: un modelo de capacitación y desarrollo de materiales. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional.
- Burbules, N. (2008). Riesgos y promesas de las TIC en la educación. ¿Qué hemos aprendido en estos últimos 10 años? En: Las TIC: del aula a la agenda política. Buenos Aires: IIPE, UNESCO, UNICEF.
- Cabero, A. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Castellanos, O. (2007). Gestión Tecnológica. Bogotá: Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.
- Chiavenato, I. (1990). Administración de Recursos Humanos. México: Mc Graw Hill.
- Clares, J. (2000). Telemática, enseñanza y ambientes virtuales colaborativos. Revista Comunicar (pp. 191-199), 14 (26).

- Farjart, A. (2009). Percepciones y actitudes de los profesores sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. (Tesis inédita, Universidad Anáhuac Mayab, Mexico). Recuperada de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3347260>
- Gavilán, B. (2008). Guía Básica para la Gestión Económico-Financiera. Recuperada de: <http://www.sis.net/es/buscar/Record/153228>
- Gestión Administrativa (2004). Dirección General de Gestión de Calidad Educativa. Guatemala: Ministerio de educación de Guatemala.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mac Graw Hill.
- Joo, B. (2004). Análisis y propuesta de gestión pedagógica y administrativa de las TICs, para construir espacios que generen conocimiento en el colegio Champagnat. Tesis para optar el grado de Magister en Educación. (Tesis de maestría inédita). Pontificia Universidad Católica del Perú: Lima.
- Krishnaveni, R. & Meenak, J. (2010) Usage of ICT fo information administration in higher education institutions-A study. International journal of environmental science and debelopment, 1 (3), 282-286. Recuperado de: <http://www.ijesd.org/papers/55-D461.pdf>
- Lagos, I. (2011). Percepciones respecto al uso de herramientas TIC en el aula. (Tesis de licenciatura inédita, Universidad Austral de Chile). Recuperada de: [http://www.kelluwen.cl/wp-content/uploads/documentos/tesis/Lagos\\_Ivonne\\_Tesis.pdf](http://www.kelluwen.cl/wp-content/uploads/documentos/tesis/Lagos_Ivonne_Tesis.pdf)
- Marqués, P. (2008). Les TIC a l'educació social: Entorns de treball i exemples d'ús. Revista Quaderns d'Educació Social (pp. 159-173) .
- Martínez, L. (2012). Administración Educativa. México: Red Tercer Milenio S.C.
- Martínez, J. y Giraldo, L. (2012). La organización y su adaptación a las tecnologías de la información y la comunicación en procesos de gestión del conocimiento. Semestre Económico, 15 (32), pp. 161-184.
- Mejía, N. (2011). Percepciones, Uso y Apropiación de TIC en los Docentes. (Tesis de licenciatura inédita, Facultad de Comunicaciones de la Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia). Recuperada de: [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/60/resultados/percepcion\\_de\\_tic\\_en\\_docentes\\_nmh.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/60/resultados/percepcion_de_tic_en_docentes_nmh.pdf)
- Ministerio de Educación. (2009). Diseño Curricular Nacional. Lima: MINEDU.
- Morelos, M. (2011). Los recursos tecnológicos en educación: Recursos subutilizados en la actualidad. Revista Digital de Investigación Educativa (pp. 127-144), 2 (7).
- Nacho, M. (1999). Introducción a la informática. (2ª ed.). Madrid: Anaya Multimedia
- Oboegbulem, A. & Ugwu, R. (2013) The place of ICT (Information and Communication Technology) in the administration of secondary schools in south Eastern States of Nigeria. US-China Education Review, 3 (4), 231-238.
- Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED542971.pdf>
- Oyedemi, O. (2015) ICT and effective school management: Administrators' perspective. Proceedings of the World Congress on engineering, London, U.K. Recuperado de: [http://www.iaeng.org/publication/WCE2015/WCE2015\\_pp249-252.pdf](http://www.iaeng.org/publication/WCE2015/WCE2015_pp249-252.pdf)
- Pareja, C., Andeyro, A. y Ojeda, M. (1994). Introducción a la Informática. España: Ediciones Pareja.
- Perera, F. (2012). Opiniones de los alumnos, docentes y autoridades escolares respecto de las NTIC y su utilización en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Tesis de maestría inédita, Tizimín, Yucatán). Recuperada de: [http://www.academia.edu/1553789/PERCEPCIONES\\_DE\\_LOS\\_ALUMNOS\\_DOCENTES\\_Y\\_AUTORIDADES\\_ESCOLARES\\_RESPECTO\\_DE\\_LAS\\_NTIC](http://www.academia.edu/1553789/PERCEPCIONES_DE_LOS_ALUMNOS_DOCENTES_Y_AUTORIDADES_ESCOLARES_RESPECTO_DE_LAS_NTIC)
- Reyes, A. (2010). Administración de Empresas. México: Larrios.
- Romero, H. (1993). Estudio de investigación "Informática Educativa en el Nivel Primario. Universidad Pedagógica Nacional". México: UPN.
- Rubio, A. (2010). Base pedagógica de las Herramientas de Comunicación Telemática. Revista Innovación y Experiencias (pp. 1-8), 45(26).
- Saavedra, J. (2002). Recursos económicos para la operación de las escuelas: El financiamiento de la educación pública en el Perú. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)
- Salinas, S. (2004). Informática Educativa: Uso y aplicaciones de las Nuevas Tecnologías en el Aula. Madrid: Ideaspropias.
- Sánchez, J. (1995). Informática Educativa. Trabajo de investigación. Chile: Departamento de Ciencias de la Computación - Universidad de Chile.
- Selwood, I. (s.f) Primary School Teachers'Use of ICT for Administration and Management. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fb104289.pdf>
- Silva, R., Cruz, E. y Hernández, J. (2013). Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana. Perspectiva Educativa, 45 (2), pp. 104-134.
- UNESCO. (2011). Manual de Gestión para Directores de Instituciones Educativas. Lima: Lance Gráfica.



## EL DESEMPEÑO DOCENTE Y EL USO DE RECURSOS INFORMÁTICOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 7050 “NICANOR RIVERA CÁCERES”

### *Teacher performance and the use of computer resources in the school N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”*

Danitza Miriam Gutiérrez Cadenas<sup>1</sup>  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Recibido: 11-03-2016

Aceptado: 28-06-2016

#### RESUMEN

El estudio analiza la relación entre el desempeño docente y el uso de recursos informáticos en el trabajo pedagógico, desde la perspectiva de los estudiantes dentro de la Institución Educativa N° 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”, Barranco, por lo que busca difundir los resultados obtenidos. Tuvo un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, transversal correlacional. Se ejecutó con una muestra censal que incluyó a 88 estudiantes de tercero a quinto grado de educación secundaria. El instrumento utilizado fue el cuestionario, que midió la percepción de los estudiantes respecto al desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos. En el contraste de hipótesis se utilizó el coeficiente de correlación rho de Spearman debido a que se utilizó la escala Likert en el instrumento elaborado para la recopilación de datos. El contraste de hipótesis general demostró que entre el desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos existe una relación positiva alta ( $\rho = .784^{**}$ ) muy significativa ( $p = .000$ ), lo que brinda suficiente evidencia para sustentar las hipótesis planteadas.

**Palabras Clave:** *Desempeño docente, programación curricular, materiales didácticos, instrumentos de evaluación, recursos informáticos.*

#### ABSTRACT

This study analyzes the relationship between teacher performance and the use of computer resources in the pedagogical practice, from the perspective of the students of School No. 7050 “Nicanor Rivera Cáceres” in Barranco. The study aims to spread its results. It had a quantitative approach and a non-experimental, correlational, cross-sectional design. It was executed with a total population sample that included 88 students from third through fifth grade of secondary education. The instrument used was the questionnaire, which measured the perception of the students regarding teacher performance in the classroom and the use of computer resources. In the hypothesis testing, the Spearman's rho correlation coefficient was used since the Likert Scale was used in the instrument developed to collect data. The general hypothesis testing showed that there is a high positive correlation ( $\rho = .784^{**}$ ), highly significant ( $p = .000$ ), which gives us enough evidence to support the hypothesis stated.

**Keywords:** *Teacher performance, curriculum planning, teaching materials, assessment tools, computer resources. ICTs*

<sup>1</sup> Magister en Administración de la Educación de la Universidad César Vallejo, Licenciada en Lengua y Literatura por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



## I. INTRODUCCIÓN

Los docentes son profesionales que día a día enfrentan nuevos retos y deben estar preparados para vencerlos. La mayoría fueron formados en el siglo pasado, cuando los recursos informáticos no existían o se utilizaban mínimamente; por eso les resulta difícil adaptarse a los cambios que se presentan y se les complica utilizar la tecnología que el nuevo siglo incorpora en las aulas. La labor docente es muy hermosa y gratificante; pero exige capacitación y actualización constante, en especial, exige que el docente use activamente los recursos informáticos. En contraste con esta realidad, están los estudiantes que pertenecen a este nuevo siglo y viven con naturalidad en la era de la tecnología. Ellos usan los recursos informáticos de manera natural, pues han nacido en la era de la tecnología, mientras que los docentes todavía se están adaptando a todos estos cambios y, poco a poco, descubren los beneficios que el uso de los recursos informáticos les brindan. Esta investigación resulta relevante, pues permite documentar una experiencia en la que se constata la relación que existe entre el desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos desde la perspectiva de los estudiantes en la Institución Educativa N° 7050 “Nicanor Rivera Cáceres” de Barranco. Existen muchas investigaciones que nos hablan de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); pero pocas abordan directamente el uso de los recursos informáticos, por lo que esta distinción fue puesta a consideración dentro del estudio. Además, la investigación tuvo la finalidad de conocer el uso que los docentes le dan en su labor diaria a los recursos informáticos, por ejemplo en el diseño de su programación, la preparación y aplicación de materiales didácticos, el diseño y aplicación de los instrumentos de evaluación y, por supuesto, la preparación de los registros con los resultados de la evaluación.

En España; Ramírez (2010), en la tesis Modelo de acción docente para el desarrollo de prácticas pedagógicas con medios informáticos en el contexto aula, analizó teorías, modelos, planteamientos y estrategias involucradas en el desarrollo de prácticas pedagógicas con medios informáticos y telemáticos. Concluyó que los docentes no están capacitados para incluir didácticamente los me-

dios informáticos y telemáticos en su práctica, es decir no los usan adecuada y eficientemente; los desaprovechan y desperdician la posibilidad de innovar y aportar cambios significativos en la forma de enseñar y aprender dentro y fuera del aula de clase. En Guatemala; López (2011) investigó La formación del profesor en el uso de las tecnologías de información y comunicación en las aulas. El objetivo general fue conocer la formación de los profesores para orientar a los estudiantes en el uso de las tecnologías de información y comunicación, así como conocer el uso que le dan dentro de las aulas. Concluyó que: a) En Guatemala, las condiciones de formación de los profesores en los nuevos medios tecnológicos está limitada por: el número insuficiente de profesores preparados para el ciclo de secundaria, la motivación de estos para realizar tareas complejas y las responsabilidades que deben cumplir; b) Las condiciones de trabajo del profesor y las circunstancias que giran en torno a su tarea docente son complejas, un plan efectivo de formación, por tanto, se debe considerar que los profesores no son grandes usuarios de internet y que escasamente tienen los conocimientos básicos. En Perú; Núñez (2010) estudió los niveles de conocimiento de la naturaleza de la educación y la calidad de la formación docente. El objetivo general fue establecer el carácter científico, filosófico y epistemológico de la teoría de la ciencia de la educación, que explica la naturaleza social del hecho educacional, el proceso de enseñanza aprendizaje, y su fin la formación integral de la persona humana. Llegó a la conclusión de que la calidad de la formación docente es una meta necesaria de la calidad de la educación, el docente es quien dentro del sujeto del proceso de aprendizaje-enseñanza propicia el desarrollo de capacidades del estudiante. La calidad de la formación docente es intrínseca a la calidad de la educación. Las TIC dan acceso a la creatividad en las estrategias, desarrollo de las capacidades cognitivas, acceso a la investigación y autoaprendizaje, e inciden en el mejoramiento de la calidad de la formación docente y del proceso de aprendizaje-enseñanza, cuando se usan adecuadamente.

En Cuba; Cervantes y Milán (2011) refirieron que la informática como medio de enseñanza, tiene como objetivo contribuir en la actualización permanente de profesores y todo aquel profesio-

nal que esté vinculado con la enseñanza. La utilidad de las herramientas informáticas se visualiza cuando esta tecnología forma parte de la cultura de la institución educativa, y estas pasan a ser un mediador del aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles lograr el adquirir una competencia informática para que esté acorde con el avance de las TIC. Desde esta misma línea de usos de los recursos informáticos, en España; Godino, et al (2005) señalan que el uso de medios o recursos informáticos para profesores e investigadores se hace necesario por la variedad de programas destinados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje, en especial en matemáticas. Considerando estos aspectos, la presente investigación tuvo como objetivo general determinar la relación entre el desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos desde la perspectiva de los estudiantes de la Institución Educativa N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”, Barranco. Y como objetivos específicos se planteó: (i) Establecer la relación entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos. (ii) Establecer la relación entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos. (iii) Establecer la relación entre los instrumentos de evaluación y el uso de los recursos informáticos. Y (iv) Establecer la relación entre el registro de los resultados de evaluación y el uso de los recursos informáticos.

## CONTEXTO Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

### Desempeño docente en el aula

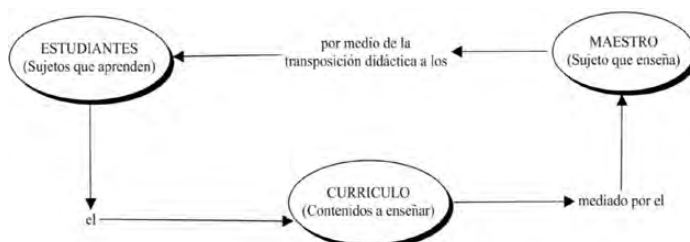
El educador de este siglo XXI debe tener ideas, actitudes, habilidades y las competencias indicadas para preparar adecuadamente a los niños y jóvenes de esta nueva era; Magallanes (2006, p. 230), dice que un docente debe ser un profesional que tenga la madurez adecuada que le permita ayudar al estudiante, aunque él mismo no haya dado por terminada su propia educación, pues debe continuar perfeccionándose día a día, ya que el aprendizaje es permanente y una labor que dura toda la vida. Un docente no puede considerar que su labor pedagógica sea la de un simple expositor. Su desempeño profesional implica guiar al estudiante no sólo en el aprendizaje, sino también ayudar-

lo a cultivar hábitos, actitudes, ideales y competencias, que lo preparen para el futuro.

Para Montenegro (2007, p. 18), “El desempeño del docente se entiende como el cumplimiento de sus funciones, éste se halla determinado por factores asociados al propio docente, al estudiante y al entorno”. Por su parte, la Ley de Reforma Magisterial N.º 29944 (2012), en el Art. 5 (incisos b, e) menciona que la Carrera Pública Magisterial tiene como objetivos: promover la calidad profesional e idoneidad del profesor para lograr el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes; propiciar mejores condiciones de trabajo para facilitar el buen desempeño del profesor en las instituciones y programas educativos. Por ende; la función docente no se reduce a un simple dictado de clases, lo cual resultaba ser una práctica cotidiana del siglo pasado. Hoy día, el profesor tiene múltiples actividades que cumplir y en cada una de ellas es evaluado según su desempeño. Ciertamente es que la función principal del docente es contribuir al desarrollo de las competencias de sus estudiantes; pero como ya lo hemos dicho no es la única. Montenegro (2007) sostiene que el trabajo docente se realiza mediante un conjunto de acciones sistemáticas, en donde el educador debe realizar procesos de planeación, desarrollo, evaluación y control de los procesos curriculares.

Es en el aula donde se establece una relación entre tres elementos: el maestro (sujeto que enseña), los estudiantes (sujetos que aprenden) y el currículo (contenidos a enseñar). Sanjurjo (2008) llama a esta interrelación la “tríada didáctica” (figura 1).

Fuente: Sanjurjo (2008, p. 96).



La principal práctica docente se realiza entonces en el aula, cuando el profesor se convierte en el mediador entre el currículo (los contenidos a enseñar) y los estudiantes. Dicha mediación puede denominarse transposición didáctica, definida



como “el proceso a través del cual el docente logra que el contenido científico se transforme en contenido a enseñar y en contenido aprendido sin que sea deformado” (Sanjurjo, 2008, p. 97). Desde esta perspectiva la práctica docente en el aula tiene como objetivo principal lograr que los estudiantes aprendan todo aquello que se les enseña. El docente les ayuda a apropiarse de los conocimientos, gracias a la experiencia adquirida a lo largo de su formación profesional; pero esos conocimientos no serían útiles si no se logra transformarlos en contenidos fácilmente entendidos por los estudiantes y los apliquen en algún momento de su vida.

### Dimensiones de la variable desempeño docente en el aula.

El desempeño docente en el aula se analizó mediante cuatro componentes: programación curricular, materiales didácticos, instrumentos de evaluación y registro de resultados de evaluación, que se examinan a continuación.

Comenzaremos por definir la dimensión de la *Programación curricular*. De acuerdo a la Guía de Diversificación Curricular, elaborada por el órgano correspondiente del Ministerio de Educación (2007) define la Programación Curricular como:

un proceso técnico de la enseñanza y el aprendizaje que consiste en el análisis y tratamiento pedagógico de las capacidades, los contenidos básicos, los temas transversales, los valores, las actitudes y demás componentes del Diseño Curricular Nacional; y en la elaboración de las unidades didácticas que el docente debe manejar en su labor cotidiana, previa integración de los contenidos regionales y locales, surgidos de la diversificación curricular. (p. 44)

La programación curricular nunca debe ser tomada como un trabajo terminado; al contrario, los docentes debemos ir adaptándola, según las necesidades de los estudiantes. Por lo que la programación implica realizar un trabajo serio de retroalimentación permanente. Permite organizar y secuenciar las capacidades, conocimientos y actitudes que se aplicará en las unidades didácticas. Las Unidades, de manera articulada, deben estar inmersas en la programación anual y los aprendi-

zajes que plantean se harán efectivos al desarrollar en el aula las sesiones de aprendizaje.

Para la definición de la dimensión *Materiales didácticos*, la cual resulta igualmente importante, pues para alcanzar los logros de aprendizaje previstos, no sólo es necesario tener una programación curricular muy bien diseñada. Una pieza importante en este proceso es la elaboración y uso adecuado de materiales didácticos. Los materiales didácticos permitirán mantener a los estudiantes motivados durante toda la clase y afianzarán el tema que se está trabajando. Según Moreno (2004, p. 13), los diversos materiales se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Soporte papel (libros de texto, de consulta, de información, de actividades, cuadernos de ejercicios, cuadernos autocorrectivos, diccionarios, enciclopedias, carpetas de trabajo, folletos, guías, catálogos, entre otros).
- Técnicas blandas (pizarras, paneles, carteles, entre otros).
- Audiovisuales y medios de comunicación (reproducción, grabación, radio, televisión, vídeo, fotografía, diapositivas, retroproyección, vídeo, televisión, cine, prensa escrita, fotonovelas, fotorrelatos, tebeos, carteles, diaporamas).

La siguiente dimensión de la variable del desempeño docente en el aula corresponde a la de los *instrumentos de evaluación*. El Ministerio de Educación (2007) señala que la evaluación de los aprendizajes es “un proceso, mediante el cual se observa, recoge y analiza información relevante, respecto del proceso de aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para optimizarlo” (p. 9). La evaluación de los aprendizajes se realiza en todos los niveles y modalidades; pues permite verificar la calidad del servicio que se brinda, hacer un seguimiento a todo el proceso educativo y así conocer nuestros logros y debilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje; evaluar los aprendizajes significa reflexionar, reajustar el trabajo y realizar los cambios oportunos para así brindar una enseñanza de calidad (Ministerio de Educación, 2009, pp. 15-16).

En general, todo instrumento provoca o estimula la presencia o manifestación de los aprendizajes que se pretenden evaluar. Contiene un conjunto estructurado de ítems que posibilitan la obtención de la información deseada, de acuerdo a los criterios e indicadores formulados. El docente debe diseñar instrumentos de evaluación que midan los aprendizajes con el mayor grado de objetividad posible. Posterior a la aplicación de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes, debe considerarse también la importancia de otra labor docente fundamental que es la del registro de los resultados de evaluación. Después de recoger la información mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación, se debe procesar e interpretar todos los resultados para darles un valor determinado. La valoración consiste en asignar un código a los resultados; estos códigos pueden darse bajo una escala literal, numérica o gráfica. En la Guía de Evaluación del Aprendizaje (Ministerio de Educación, 2007, p. 79) se explica que “El Registro de Evaluación es un documento en el que los docentes consignan los resultados de la evaluación tanto de capacidades como de actitudes”. Asimismo, en el Diseño Curricular Nacional se explica que en los tres niveles de la Educación Básica Regular, la evaluación de los aprendizajes se realiza mediante criterios e indicadores. Los criterios de evaluación corresponden a las competencias y actitudes de cada área curricular. Los indicadores son los indicios o señales que hacen observable el aprendizaje del estudiante.

### Dimensiones de la variable Uso de recursos informáticos

Pasaremos ahora a definir las dimensiones de la variable uso de recursos informáticos, comenzando primero por considerar la relevancia, definición y un poco de la historia acerca de la informática como campo de estudio relativamente reciente.

La historia de la humanidad ha pasado por diferentes revoluciones tecnológicas que, podríamos agrupar en tres: agrícola, industrial y de la información (Castells, 1997, citado por Cabero, 2001, pp. 63-64). La revolución agrícola vino marcada por la utilización de la fuerza de los animales, la rotación de los cultivos y la automatización de la agricultura y la selección de las semillas; la se-

gunda revolución, la industrial, por el desarrollo de las primeras industrias textiles y del acero, y la aparición de la electricidad; la actual revolución de la información adopta como elemento básico de desarrollo tecnológico la información, poniendo énfasis no en los productos sino en los procesos, desarrollándose no de forma aislada sino en interconexión y refuerzo mutuo. La “Sociedad en red”, como la denominan algunos, proviene de la revolución de las tecnologías de la información, la reestructuración del capitalismo y la desaparición del estatismo. Es así que en esta nueva época de la información surge la informática. Para muchas personas el término Informática resulta nuevo y hasta pueden sentir temor de relacionarse con esta palabra, pues es natural que se desconfie de lo desconocido. En opinión de Chico (2010):

La informática representa un lenguaje más que una tecnología. Con ese lenguaje se puede obtener una información valiosa que perdura en el tiempo, más incluso que cuando se graba en papel y el tiempo va deteriorando la celulosa de la que el papel se fabrica”. (p. 50)

El término informática surgió en Francia en 1962 y tomó fuerza con el desarrollo tecnológico de la posguerra. La palabra informática proviene de la contracción de otras dos palabras: el sustantivo “información” y el adjetivo “automática”, según este mismo autor. Por su parte Alonso (1998, p.144) define a la informática como “una disciplina científica y una técnica aplicada a ámbitos específicos que se ocupa del procesamiento de la información de forma automática”. Este mismo autor refiere que esta está ayudando a reducir las tareas rutinarias, también facilita el acceso a grandes volúmenes de información, pues permite aumentar la precisión en los trabajos y hasta incrementar el tiempo libre; pues se accede a la información de manera rápida. Al respecto Chico (2010, p. 50), la considera una “rama de la Ingeniería que estudia el tratamiento de la información mediante el uso de máquinas automáticas. Por ende, utilizar la informática en el aspecto educativo permite su desarrollo como recurso didáctico o soporte de información, como herramienta de gestión, de trabajo, de aprendizaje, de control del entorno, como simulador de entornos o tutor, como medio de comunicación o como medio de

expresión y creación. Para que la informática sea utilizada adecuadamente es necesario tener clara la concepción de integración curricular con que se aplique, una adecuada formación de los profesores que lleven a cabo su utilización y el apoyo organizativo de la institución educativa. Al respecto Carnoy (2008, p. 67), menciona que durante más de cuarenta años, los educadores más innovadores se han mostrado optimistas con respecto al uso de las computadoras en las instituciones educativas. Se plantearon muchas expectativas, especialmente con la aparición de Internet, pues su utilización permitía múltiples posibilidades en la educación; lamentablemente hasta ahora todo esto se encuentra incipiente al no haberse materializado como se hubiera querido. Todavía existen obstáculos que impiden incorporar adecuadamente las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestro país. Asimismo es necesario mencionar las ventajas y limitaciones que tiene la informática educativa, para que se tenga claro el uso que se le debe brindar.

**Tabla 1**  
Ventajas y limitaciones de la informática educativa

| Ventajas   | Limitaciones   |
|--|--|
| Posibilita versatilidad, funcionalidad, posibilidades de interacción y manipulación, adaptación y motivación, fomenta la interactividad, la constancia en el trabajo, facilita las repeticiones y reorientaciones. | Requiere un cuidadoso análisis curricular y de valor por parte del profesorado.  |
| En un marco global afecta a todas las áreas y, a la vez, permite diferentes usos didácticos.   | Necesita una adecuada formación del profesorado.                                 |
| Elevado grado de aceptación por parte de los estudiantes.  | Trascendencia de la organización, la formación y la implicación del profesorado. |

Fuente: Cabero, citado por Meneses (2007, p. 103)

### Los recursos informáticos

El Diccionario de la Real Academia Española (2001) define a recurso como “Medio de cualquier clase que, en caso de una necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende”. Entonces, se puede decir que la informática es una disciplina científica que se ocupa del procesamiento de la información de manera automática. El objetivo principal es alcanzar la destreza suficiente para

usar los sistemas informáticos adecuadamente. Por consiguiente, los recursos informáticos son los medios que permiten procesar la información de una manera rápida y automática. El recurso fundamental de la informática es la computadora (ordenador o PC), otro elemento que ha cobrado gran importancia es el internet, también debemos mencionar como recursos importantes: el conocimiento y aplicación de Microsoft Office y el proyector multimedia.

Como señala Chico (2010), se debe tener claro que:

El educador deber ser consciente de que la tecnología es un instrumento de progreso y todos los instrumentos sirven a la mejora de la vida humana. Entre los rasgos más imprescindibles para esa vida del ser humano está la educación. Y la educación mejora sin duda con el uso inteligente de los instrumentos. (Chico, 2010, p. 68)

### Dimensiones de la variable recursos informáticos

Una vez que establecimos el marco de referencia teórico que llevó a definir la concepción de los recursos informáticos, se definen ahora las dimensiones de la variable de uso de los recursos informáticos cuyo nivel de aplicación se midió a través del cuestionario aplicado a los estudiantes. Consideramos cuatro componentes conceptuales como parte de dicha variable, la computadora u ordenador, la paquetería de ofimática, el Internet y el proyector multimedia, los cuales definimos brevemente a continuación con la finalidad de tener en claro a qué nos referimos con cada una de las dimensiones definidas para la variable de uso de los recursos informáticos.

- *La computadora u ordenador.* Chumpitaz et al. (2005, p.37), definen a la computadora: “Es una máquina electrónica de alta tecnología que permite realizar determinados conjuntos de instrucciones, recibir y almacenar datos, efectuar cálculos, proporcionar resultados, etcétera”.

Actualmente, la computadora es una herramienta muy utilizada en las instituciones edu-

cativas y universidades de los países desarrollados y se va introduciendo muy rápidamente en las aulas de los países en vías de desarrollo (Carnoy, 2008). Para su uso se han creado muchas herramientas de aprendizaje: desde juegos didácticos hasta software de enseñanza asistida por el computador y software de ayuda para el profesor. Las instituciones educativas se encuentran conectadas a la Red e inclusive los estudiantes de las zonas más lejanas tienen acceso a la gran cantidad de información que antes solo estaba al alcance de las poblaciones próximas a las bibliotecas municipales y universitarias. Mediante el uso de la Red, profesores y estudiantes tienen acceso a material curricular, algunos brindados por sus propias administraciones centrales o estatales y otros suministrados por proveedores privados.

- *Paquetería de ofimática* (Microsoft Office) Es un “paquete de programas informáticos para oficina desarrollado por Microsoft Corporation (empresa estadounidense fundada en 1975). Se trata de un conjunto de aplicaciones que realizan tareas ofimáticas, a través de sistemas informáticos como: procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, programas de diseño y fotografía, sistemas multimedia, entre otros, permitiendo la automatización y mejora de las actividades en gestión de información de documentos. Según el Centro de Transferencia Tecnológica en Informática y Comunicaciones, (1999, p. 5) Microsoft Word es el programa más utilizado de Microsoft Office y su función consiste en procesar textos en pequeñas y grandes cantidades; y Power point es un programa para realizar presentaciones, mostrando información a base de textos, gráficos, imágenes, sonidos y vídeos, que puede aplicarse en provecho en el campo educativo, según lo señala Mesía (2010, p. 161). Excel de acuerdo a Chumpitaz et al. (2005, p. 44) lo define como una herramienta no solo útil en materias como matemáticas o contabilidad sino, también en física y química, ya que permite procesar y representar gráficamente datos, en el caso de los docentes el poder realizar los promedios de evaluación y registros de notas.

- *Internet*. En la actualidad se calcula que aproximadamente pasan de mil millones las máquinas particulares y colectivas que se encuentran distribuidas por todo el mundo y están conectadas de una u otra forma con el resto (Chico, 2010, p. 21).

El uso de Internet en el proceso de aprendizaje-enseñanza no garantiza que se dé solución a todos los problemas que se pueden presentar en el aula de clases (Chumpitaz et al., 2005, p. 58). Los docentes deben determinar hacia dónde van, así como las posibilidades de aprendizajes que tienen los estudiantes con este recurso. El uso de Internet brinda innumerables beneficios, por eso los docentes deben desarrollar estrategias que permitan a los estudiantes utilizarlos adecuadamente.

Es indispensable que los estudiantes desarrollen su competencia en el uso adecuado del manejo de información. Internet permite acceder a diversas fuentes de información, nuestros estudiantes deben aprender a identificar cuáles son las adecuadas y obtener la información correspondiente.

- *Proyector multimedia*. Un elemento importante para usar en el aula es el proyector multimedia o proyector digital. Actualmente, toda conferencia o exposición importante utiliza el proyector para dar realce, afianzar las ideas y transmitir la información de una manera interesante y motivadora. En muchas universidades e instituciones educativas, las aulas ya cuentan con un proyector multimedia. Según Chumpitaz et al. (2005), “se suele denominar multimedia a la forma de presentar información que emplea una combinación de texto, sonido, imágenes, video y animación a través de una computadora, siendo el texto, el que permite comunicar un mensaje de manera directa; la imagen, que ayuda a expresar mensajes de forma instantánea; el sonido, pues la adición de audio a un producto multimedia mejora el producto y por último el video, considerado como un sistema multimedia no interactivo, pues hace uso de varios medios (pp. 40-41).

## MATERIALES Y MÉTODO

### Participantes

La población de la Institución Educativa N° 7050 “Nicanor Rivera Cáceres” estuvo formada por 1074 estudiantes de los tres niveles de Educación Básica Regular (198 en inicial, 496 en primaria y 380 en secundaria). La muestra censal la formaron 88 estudiantes de tercero a quinto grado de educación secundaria, debido a que era relevante para el investigador conocer la medición de las variables desde la perspectiva de los estudiantes para evitar que los docentes se favorecieran con la autocalificación y los resultados fueran sesgados.

### Tipo y Diseño

Es una investigación de enfoque cuantitativo, los datos sobre las variables desempeño docente y uso de los recursos informáticos se midieron en forma numérica para analizarse mediante estadística descriptiva e inferencial y someter a contraste las hipótesis de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Por el tipo, es sustantiva, trató de responder a problemas teóricos; se orientó a la descripción y explicación de las variables estudiadas (Sánchez y Reyes, 2006).

El diseño fue no experimental, puesto que no se manipularon variables; es transversal porque los datos se recogieron en un solo momento y correlacional, porque las variables desempeño docente y uso de los recursos informáticos solo se asociaron sin establecer nexo de causalidad entre ellas.

### Instrumentos

El instrumento empleado es el cuestionario, con escalamiento tipo Likert. El instrumento mide las dos variables: desempeño docente (20 ítems) y uso de recursos informáticos (19 ítems). Ha sido diseñado considerando ítems que describen aspectos de las variables y sus dimensiones que los estudiantes podían percibir durante el desarrollo de las clases. Es decir, el alumnado está familiarizado con las situaciones descritas en cada reactivo y puede proporcionar una percepción fiable para los propósitos de la investigación. Los cuestionarios fueron elaborados por el autor, se realizó el proceso de validez y confiabilidad. Para la validez del cuestionario se verificó mediante la opinión

de tres expertos que le asignaron una calificación promedio de 96% (Hernández et al., 2010), acreditando así la validez del instrumento. La confiabilidad se comprobó administrando un piloto del cuestionario a 25 estudiantes de quinto grado de secundaria; con esta base se calculó el índice de confiabilidad mediante el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach, que dio  $\alpha = .864$ , equivalente a una fuerte confiabilidad. Es decir, el instrumento era válido y confiable para medir el desempeño docente y el uso de recursos informáticos. (Ver en anexo los cuestionarios).

### Procedimiento

Para la aplicación del estudio se realizaron una serie de etapas, las cuales se detallan a continuación:

Etapa 1, recopilación de información en base de datos y repositorios de diversas universidades de manera virtual, google academic, bibliotecas virtuales y bibliotecas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Biblioteca Nacional y revistas, para el sustento teórico.

Etapa 2, elaboración del proyecto para la presentación a la Institución Educativa No. 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”, para su aprobación.

Etapa 3, carta de presentación de proyecto, consentimiento informado para la autorización de la dirección de la Institución Educativa y de los padres de familia de los menores de edad.

Etapa 4, aplicación de los cuestionarios, una vez que se tuvo la autorización de la Dirección y de los padres de familia, durante dos días consecutivos se asistió a la Institución Educativa para recopilar los datos en los dos instrumentos diseñados para medir las variables de estudio.

Etapa 5, sistematización de los resultados en Excel y en SPSS v21.

## RESULTADOS

En una primera aproximación se describieron los resultados a nivel de las variables, para tener una idea del comportamiento de estas. La variable desempeño docente se midió en cuatro componentes: programación curricular, materiales didácticos, instrumentos de evaluación y registro de resultados de evaluación. La tabla 2 muestra que casi la mitad de estudiantes califica como eficiente (47.8%) el desempeño de los docentes y el 42% lo califican como regular.

**Tabla 2**  
Frecuencias de la variable desempeño docente.

|               | Desempeño docente |        |
|---------------|-------------------|--------|
|               | f                 | f      |
| Deficiente    | 6                 | 6.80   |
| Regular       | 37                | 42.00  |
| Eficiente     | 42                | 47.80  |
| Muy eficiente | 3                 | 3.40   |
| Total         | 88                | 100.00 |

Fuente: Cuestionario sobre desempeño docente en el aula (2012). Elaboración propia.

La variable uso de recursos informáticos, medida en cuatro dimensiones o componentes: la computadora u ordenador, el uso de una paquetería de ofimática (Microsoft Office), el uso de Internet y el uso del proyector multimedia. Los resultados de la tabla 3 muestran que la mayoría de estudiantes encuestados consideran que en la Institución Educativa N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres” de Barranco estos recursos se usan en forma satisfactoria (58%) y el 23.9% consideran que se les da un uso destacado.

**Tabla 3**  
Frecuencias de la variable uso de los recursos informáticos

|               | Desempeño docente |        |
|---------------|-------------------|--------|
|               | f                 | f      |
| Deficiente    | 16                | 18.26  |
| Satisfactorio | 51                | 58.00  |
| Destacado     | 21                | 23.90  |
| Total         | 88                | 100.00 |

Fuente: Cuestionario sobre uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

## Pruebas de hipótesis

### Hipótesis general

$H_a$ = El desempeño docente en el aula se relaciona de forma positiva con el uso de los recursos informáticos desde la perspectiva de los estudiantes de la Institución Educativa N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”, de Barranco.

$H_0$ = El desempeño docente en el aula no se relaciona de forma positiva con el uso de los recursos informáticos desde la perspectiva de los estudiantes de la Institución Educativa N.º 7050 “Nicanor Rivera Cáceres”, de Barranco.

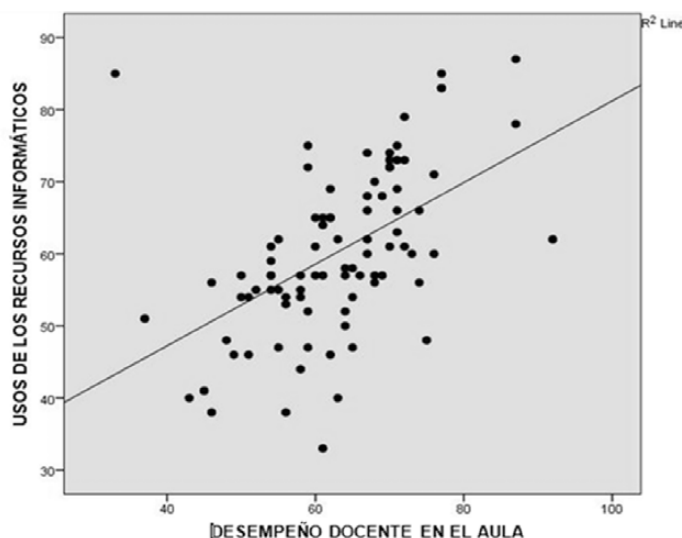
La prueba de hipótesis se realizó mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman, (debido a que no hubo distribución normal). En la tabla 4 se indica que entre las variables desempeño docente en el aula y uso de los recursos informáticos hay una correlación alta ( $\rho = .784^{**}$ ) muy significativa ( $**p = .01$ ). Por lo que, al .000 de error se concluye que el desempeño docente en el aula se relaciona de forma positiva con el uso de los recursos informáticos desde la perspectiva de los estudiantes de la mencionada institución. La tabla 4 que a continuación se describe, resume los resultados.

**Tabla 4.**  
Resultados de la prueba de hipótesis para la relación entre desempeño docente en el aula y uso de los recursos informáticos

|                 |                   |                                      | Uso de los recursos informáticos |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Rho de Spearman | Desempeño docente | Coef.de correlación Sig. (bilateral) | .784**<br>.000                   |
|                 |                   |                                      | N                                |
|                 |                   |                                      | 88                               |

Fuente: Cuestionarios sobre desempeño docente en el aula y uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

La figura 2 ilustra cómo los puntajes de la variable desempeño en el aula se corresponden en un nivel alto con los de la variable uso de los recursos informáticos. El bajo grado de dispersión de los datos se refleja en la tendencia ascendente de los puntajes.



**Figura 2.** Diagrama de dispersión para a correlación entre las variables desempeño docente en el aula y uso de los recursos informáticos

### Hipótesis específica 1

$H_1$  = Existe una relación positiva entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos.

$H_0$  = No existe una relación positiva entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos.

La prueba de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman (tabla 5) indicó que entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos hay una correlación alta ( $\rho = .623^{**}$ ) muy significativa ( $**p = .01$ ). En consecuencia, al .000 de error se concluye que existe una relación positiva entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos. La tabla 5 que a continuación se describe, resume los resultados.

**Tabla 5.**

Resultados de la prueba de hipótesis para la relación entre la programación curricular y uso de los recursos informáticos

|                 |                         |                                      | Uso de los recursos informáticos |
|-----------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Rho de Spearman | Programación curricular | Coef.de correlación Sig. (bilateral) | .623 <sup>**</sup><br>.000       |

Fuente: Cuestionarios sobre desempeño docente en el aula y uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

### Hipótesis específica 2

$H_2$  = Existe una relación positiva entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos.

$H_0$  = No existe una relación positiva entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos.

La prueba de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman (tabla 6) indicó que entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos hay una correlación alta ( $\rho = .608^{**}$ ) muy significativa ( $**p = .01$ ). Por lo tanto, al .000 de error se concluye que existe una relación positiva entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos. La tabla 6 que a continuación se describe, resume los resultados.

**Tabla 6.**

Resultados de la prueba de hipótesis para la relación entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos

|                 |                       |                                      | Uso de los recursos informáticos |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Rho de Spearman | Materiales didácticos | Coef.de correlación Sig. (bilateral) | .608 <sup>**</sup><br>.000       |
|                 |                       |                                      | N                                |
|                 |                       |                                      | 88                               |

Fuente: Cuestionarios sobre desempeño docente en el aula y uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

### Hipótesis específica 3

$H_3$  = Existe una relación positiva entre los instrumentos de evaluación y el uso de los recursos informáticos.

$H_0$  = No existe una relación positiva entre los instrumentos de evaluación y el uso de los recursos informáticos.

La prueba de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman (tabla 7) indicó que entre instrumentos de evaluación y uso de los recursos informáticos hay una correlación alta ( $\rho = .667^{**}$ ) muy significativa ( $**p = .01$ ). Por lo tanto, al .000 de error se concluye que existe una relación positiva entre los instrumentos de evaluación y el uso de los recursos informáticos. La tabla 7 que a continuación se describe, resume los resultados.

**Tabla 7.**

Resultados de la prueba de hipótesis para la relación entre instrumentos de evaluación y uso de los recursos informáticos

|                 |                            | Uso de los recursos informáticos |                    |
|-----------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Rho de Spearman | Instrumentos de evaluación | Coef.de correlación              | .667 <sup>**</sup> |
|                 |                            | Sig. (bilateral)                 | .000               |
|                 |                            | N                                | 88                 |

Fuente: Cuestionarios sobre desempeño docente en el aula y uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

#### Hipótesis específica 4

$H_4$ = Existe una relación positiva entre el registro de los resultados de evaluación y el uso de los recursos informáticos.

$H_0$ = No existe una relación positiva entre el registro de los resultados de evaluación y el uso de los recursos informáticos.

La prueba de hipótesis mediante el coeficiente de correlación rho de Spearman (tabla 8) indicó que entre el registro de los resultados de evaluación y uso de los recursos informáticos hay una correlación alta (rho = .655<sup>\*\*</sup>) muy significativa (<sup>\*\*</sup> $p = .01$ ). Por lo tanto, al .000 de error se concluye que existe una relación positiva entre las variables mencionadas.

**Tabla 8.**

Resultados de la prueba de hipótesis para la relación entre el registro de los resultados de evaluación y uso de los recursos informáticos

|                 |  | Uso de los recursos informáticos |                    |
|-----------------|--|----------------------------------|--------------------|
| Rho de Spearman | Registro de los resultados de evaluación | Coef.de correlación              | .655 <sup>**</sup> |
|                 |  | Sig. (bilateral)                 | .000               |
|                 |  | N                                | 88                 |

Fuente: Cuestionarios sobre desempeño docente en el aula y uso de recursos informáticos (2012). Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Entre el desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos, la prueba rho de Spearman arrojó como resultado rho= .784<sup>\*\*</sup>, indicando una relación positiva alta y muy significativa (<sup>\*\*</sup> $p = .01$ ). Lo anterior nos permite concluir que existe una correlación positiva fuerte entre ambas variables. Esto guarda relación a su vez con el estudio de Ramírez (2010), quien llegó a la conclusión de que, para el desarrollo de su práctica pedagógica, los docentes de los diferentes niveles educativos deben disponer de medios informáticos. El uso de la nueva tecnología no solo permite la implementación didáctica de los medios informáticos, sino también que el docente se centra más en el aprendizaje y presta más atención al estudiante para conseguir que este sea más activo y participativo. En algunos casos se desaprovechan los recursos informáticos debido a que los docentes tienen conocimientos básicos de informática, por lo que sería relevante tener políticas claras sobre el perfil y competencias que deben poseer los docentes del siglo XXI que se encuentran en formación y quienes están ejerciendo la carrera, siendo necesaria una capacitación más completa y avanzada en estos medios, con el propósito de fortalecer las competencias docentes.

Entre la programación curricular y el uso de los recursos informáticos, los resultados de la prueba rho de Spearman dieron rho = .623<sup>\*\*</sup> indicando que existe una relación positiva alta y muy significativa (<sup>\*\*</sup> $p < 01$ ) Por consiguiente, existe una relación positiva entre ambas variables de estudio. Este resultado se relaciona con lo afirmado por López (2011), para quien el profesor debe actualizar sus conocimientos en tecnologías o pedagogías, pues él es el experto en el contenido curricular de la clase y quien incide decisivamente en la calidad de la enseñanza que desea para los estudiantes. En la actualidad es fundamental que un docente no solo se actualice a nivel curricular para dominar el tema que enseña, sino que también debe capacitarse en el uso adecuado de los recursos informáticos.

En cuanto a la relación entre los materiales didácticos y el uso de los recursos informáticos, los resultados de la prueba rho de Spearman dieron



$\rho = .608^{**}$  indicando que existe también una relación positiva alta y muy significativa ( $**p < .01$ ) entre ambas variables; resultados que coinciden con el trabajo de Rodríguez (2010), quien en sus conclusiones afirma que no sólo se trata de consultar información en libros de texto, sino que se deben crear nuevos materiales y conocimientos a partir de las posibilidades que brindan las TIC; el desafío de las tecnologías debe ser asumido por un sistema educativo que ofrezca una sólida educación y una buena formación profesional. Entonces, es necesario el diseño y elaboración de materiales didácticos novedosos, aprovechando las diversas posibilidades que brindan los recursos informáticos.

De manera similar, la relación entre los instrumentos de evaluación y el uso de los recursos informáticos, según la prueba rho de Spearman dieron  $\rho = .667^{**}$  indicando que existe una relación positiva alta y muy significativa ( $**p < .01$ ) entre ambas variables. Como afirman Hernández et al. (2010): el instrumento de evaluación permite recoger información sobre la variable de interés contenida en las hipótesis y debe ser elaborado teniendo en cuenta la realidad de los sujetos a evaluar. En estos tiempos, el uso de la informática permite elaborar los instrumentos de evaluación de manera rápida y novedosa. Los docentes tienen la obligación de elaborar este tipo de instrumentos de tal forma que resulten idóneos y atractivos para el tipo de aprendizaje que medirá.

Finalmente, la relación entre el registro de los resultados de evaluación y el uso de los recursos informáticos resultó ser positiva, alta y muy significativa ( $**p < .01$ ) pues la prueba de hipótesis arrojó un rho de Spearman =  $.655^{**}$ , confirmando dicha relación entre ambas variables. Según Núñez (2010), la calidad de la formación docente es requisito para mejorar la calidad de la educación. Las TIC favorecen la creatividad en las estrategias de aprendizaje-enseñanza, el desarrollo de las capacidades cognitivas, el acceso a la investigación y el autoaprendizaje e inciden en el mejoramiento de la calidad de la formación docente. Por eso deben ser incorporadas de forma adecuada en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Para futuras investigaciones sería relevante poder

hacer una comparación entre la percepción que tiene el propio docente de su desempeño, con el del personal administrativa que supervisa a estos y el de los estudiantes, lo cual permitirá brindar un panorama mucho más amplio de fortalezas y debilidades a mejorar, considerando estos enfoques con la finalidad de generar cambios en el perfil o plan de estudios de futuros docentes, desde su formación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, C. (1998). Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje. En Sancho, J. (Ed.), *Para una Tecnología Educativa* (pp. 143-166). España: Horsori
- Cabero, J. (2001). La sociedad de la información y el conocimiento, transformaciones tecnológicas y sus repercusiones en la educación. En Blásquez, F. (Ed.), *Sociedad de la información y educación* (pp. 62-86). España: Junta de Extremadura.
- Carnoy, M. (2008). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: posibilidades y retos. En Suárez, C. (Ed.), *Informática aplicada a la gestión de la educación* (pp. 67-96). Perú: Fondo Editorial de la UNMSM.
- Centro de Transferencia Tecnológica en Informática y Comunicaciones. (1999). *Enciclopedia de informática y computación-Ofimática*. (1ra. Edición). España: Cultural S. A.
- Cervantes, G. y Milán, M. (2011) La informática educativa como medio de enseñanza. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3 (28). Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/cmmp.htm>
- Definición.de. (2013). Consultado en <http://definicion.de/microsoft-office/>
- Chico, P. (2010). *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. (1ra. Edición). Lima: Bruño.
- Chumpitaz, L.; García, M.; Sakiyama, D. y Sánchez, D. (2005). *Informática aplicada a los procesos de enseñanza – aprendizaje*. (1ra. Edición). Lima: Fondo Editorial de la PUCP.
- Godino, J., Recio, A., Roa, R., Ruiz, F. y Pareja, J. (2005) Criterios de diseño y evaluación de situaciones didácticas basadas en el uso de medios informáticos para el estudio de las matemáticas. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/criterios\\_evaluacion\\_recursos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/criterios_evaluacion_recursos.pdf)
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. Edición). México, D.F.: McGraw Hill.
- Ley de Reforma Magisterial N° 29944. (2012, 25 de noviembre). *El Peruano*: 479340-479350.
- López, D. (2011). *La Formación del Profesor en el Uso de las Tecnologías de información y Comunicación en las Aulas*. (Tesis de doctorado inédita). Recuperada de: <http://ds>

[pace.unav.es/dspace/bitstream/10171/21390/1/TESIS%20%20Dina.pdf](http://pace.unav.es/dspace/bitstream/10171/21390/1/TESIS%20%20Dina.pdf)

Núñez, M. (2010). Niveles de conocimiento de la naturaleza de la educación y la calidad de la formación docente. (Tesis de doctorado inédita). Recuperada de: [http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2010/nunez\\_fm/html/index-frames.html](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2010/nunez_fm/html/index-frames.html)

Magallanes, M. (2006). Teoría de la Educación. Perú: Fondo Editorial de la UIGV.

Mesía, R. (2010) El empleo didáctico de las diapositivas en power point. Investigación educativa, 14 (26), 161-171. Recuperado de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv\\_educativa/2010\\_n26/a13.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/inv_educativa/2010_n26/a13.pdf)

Ministerio de Educación. (2007). Guía de Diversificación Curricular (2a. ed.). Lima: MINEDU.

Ministerio de Educación. (2009). Guía Metodológica de Evaluación de los Aprendizajes en Educación Superior Tecnológica. Lima: MINEDU.

Montenegro, I. (2007) Evaluación del Desempeño Docente. Fundamentos, Modelos e Instrumentos. (2da. Edición). Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Moreno, I. (2004). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. Recuperado de: <http://www.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>

Ramírez, D. (2010). Modelo de Acción Docente para el Desarrollo de Prácticas Pedagógicas Con Medios Informáticos y Telemáticos en el contexto Aula. (Tesis de doctorado inédita). Recuperada de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/31935/tesi.pdf?sequence=1>

Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>

Rodríguez, J. (2010). Discursos, poder y saber en la formación permanente: La perspectiva del profesorado sobre la integración curricular de las TIC. (Tesis de doctorado inédita). Recuperada de: <http://wikimauro.wikispaces.com/file/view/TESIS+doctoral+TIC+ESPA%C3%91A.pdf>

Sánchez, H. y Reyes, C. (2006). Metodología y diseños en investigación científica. Lima: Visión Universitaria.

Sanjurjo, L. (2008). ¿Qué debe saber hacer un profesor para mejor comprender y organizar sus clases? En Trillo, F. y Sanjurjo, L. (Eds.) Didáctica para profesores de a pie, propuestas para comprender y mejorar la práctica (págs. 91-156). Rosario: Homo sapiens ediciones.

## ANEXO

### Cuestionario para estudiantes sobre el desempeño docente en el aula y el uso de los recursos informáticos

“Estimado estudiante,

Estamos trabajando un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca del Desempeño Docente en el aula y el Uso de los Recursos Informáticos desde la perspectiva de los estudiantes de la Institución Educativa N° 7050 – “Nicanor Rivera Cáceres”.

Quisiéramos pedir tu ayuda para que contestes algunas preguntas, resolverlas no llevará mucho tiempo. Tus respuestas serán confidenciales y anónimas.

Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en la tesis profesional; pero nunca se comunicarán datos individuales.

Te pedimos contestes este cuestionario con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas; éstas simplemente reflejan tu opinión personal.

Muchas gracias por tu colaboración.”

#### I. DATOS GENERALES

Nivel : Secundaria

Grado : 3ro. ( ) 4to.( ) 5to.( )

Sección: A ( ) B( ) C( ) D( )

#### II. INSTRUCCIONES

Emplea un lapicero para rellenar el cuestionario.

Todas las preguntas tienen cinco opciones de respuesta; debes elegir la que mejor describa lo que piensas. Solamente puedes elegir una opción.

Para seleccionar la respuesta adecuada deberás tomar en cuenta los criterios señalados en la tabla de puntaje. Marca con un aspa (x) la opción elegida.

| VARIABLE DESEMPEÑO DOCENTE EN EL AULA (X) |   |       |             |               |                |         |
|---|---|-------|-------------|---------------|----------------|---------|
| N.º                                       | Dimensión 1: Programación Curricular  | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 01  | Consideras que los profesores planifican oportunamente su Programación Anual.   |       |             |               |                |         |
| 02  | Los profesores al inicio de cada Bimestre te comunican qué temas tratarán y cómo los desarrollarán.   |       |             |               |                |         |
| 03  | Consideras que los docentes preparan con anticipación sus clases.   |       |             |               |                |         |
| 04  | Las clases que realizan los profesores, están bien organizadas y desarrolladas.   |       |             |               |                |         |
| 05  | Los temas de las clases se desarrollan siguiendo un orden lógico.   |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 2: Materiales Didácticos  | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 06  | Los docentes elaboran y usan materiales didácticos (fichas, separatas, etc.) para el desarrollo de sus clases.  |       |             |               |                |         |
| 07  | Los profesores utilizan materiales didácticos impresos.   |       |             |               |                |         |
| 08  | Consideras que los docentes utilizan materiales didácticos innovadores.   |       |             |               |                |         |
| 09  | Los profesores utilizan materiales didácticos virtuales.  |       |             |               |                |         |
| 10  | Consideras que los docentes de tu Institución Educativa utilizan material didáctico adecuado, que hace más comprensible los contenidos de los cursos. |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 3: Instrumentos de Evaluación   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 11  | Los profesores utilizan diferentes instrumentos para evaluar tu aprendizaje.  |       |             |               |                |         |
| 12  | Estás de acuerdo con el sistema de evaluación que aplican los docentes.   |       |             |               |                |         |
| 13  | Las evaluaciones están en concordancia con los temas trabajados en el Bimestre.   |       |             |               |                |         |
| 14  | Los profesores entregan oportunamente los resultados de las evaluaciones.   |       |             |               |                |         |
| 15  | Los docentes hacen uso de la tecnología para elaborar los exámenes, prácticas y demás evaluaciones.   |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 4: Registro de los resultados de evaluación   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 16  | Los profesores utilizan diariamente su registro de evaluación.  |       |             |               |                |         |
| 17  | Los docentes elaboran digitalmente el registro auxiliar de evaluación.  |       |             |               |                |         |
| 18  | Los profesores hacen uso de la tecnología para elaborar sus registros oficiales de evaluación.  |       |             |               |                |         |
| 19  | Los docentes te han explicado acerca del SIAGIE.  |       |             |               |                |         |
| 20  | Los profesores te comunican los resultados de tus evaluaciones por correo y/o plataforma.   |       |             |               |                |         |

| VARIABLE USO DE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS (Y) |   |       |             |               |                |         |
|---|---|-------|-------------|---------------|----------------|---------|
|   | Dimensión 1: La Computadora u ordenador   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 21  | Consideras que los profesores saben usar una computadora.   |       |             |               |                |         |
| 22  | Los profesores utilizan las computadoras de la Institución Educativa.   |       |             |               |                |         |
| 23  | Los docentes de tu Institución Educativa utilizan la informática u otros medios modernos para desarrollar sus clases. |       |             |               |                |         |
| 24  | Consideras importante que los profesores sean capacitados en el uso de las Laptop XO.                                 |       |             |               |                |         |
| 25  | Los docentes usan dispositivos de almacenamiento (USB, CD, DVD).  |       |             |               |                |         |
| 26  | Consideras que los profesores saben guardar y/o extraer información de un dispositivo de almacenamiento.              |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 2: Microsoft Office   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 27  | Consideras importante que los profesores sean capacitados en el uso de Microsoft Office.                              |       |             |               |                |         |
| 28  | Los docentes de tu Institución usan Microsoft Word en su trabajo educativo.   |       |             |               |                |         |
| 29  | Los profesores de tu Institución usan Microsoft Excel en su trabajo educativo.  |       |             |               |                |         |
| 30  | Los docentes de tu Institución usan Microsoft PowerPoint en su trabajo educativo.                                     |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 3: Internet   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 31  | Los profesores utilizan internet para preparar y/o dictar sus clases.   |       |             |               |                |         |
| 32  | Consideras importante que los docentes sean capacitados en el uso de internet.  |       |             |               |                |         |
| 33  | Los profesores tienen y utilizan el correo electrónico.   |       |             |               |                |         |
| 34  | Los docentes utilizan buscadores de información virtuales en su trabajo educativo.                                    |       |             |               |                |         |
| 35  | Consideras que los profesores utilizan software de descarga de archivos en su trabajo educativo.                      |       |             |               |                |         |
|   | Dimensión 4: Proyector Multimedia   | Nunca | Raras veces | Algunas veces | Con frecuencia | Siempre |
|   |   | 1     | 2           | 3             | 4              | 5       |
| 36  | En tu Institución Educativa se utiliza el Proyector Multimedia.   |       |             |               |                |         |
| 37  | Consideras importante el uso del Proyector Multimedia en la labor educativa.  |       |             |               |                |         |
| 38  | Los profesores saben cómo instalar el Proyector Multimedia.   |       |             |               |                |         |
| 39  | Los docentes utilizan el Proyector Multimedia en su trabajo educativo.  |       |             |               |                |         |



## SOFTWARE LIBRE ENFOCADOS EN DIVERSOS CAMPOS DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

*Free Software focused on various fields of Biological Sciences*

Miguel Angel Alcalde-Alvites<sup>1</sup>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Recibido: 13-04-2016

Aceptado: 24-06-2016

### RESUMEN

El desarrollo de software y programas como herramientas en bioinformática continúa en auge debido a la gran cantidad de información biológica obtenida en los últimos años y que debe ser objeto de análisis. Muchos de estos software se enfocan en bases de datos biológicos, análisis de secuencias, anotación de genomas, evolución biológica computacional, medición de la biodiversidad, análisis de la expresión y regulación génica, genómica comparativa, predicción de la estructura de las proteínas, modelado de sistemas biológicos, acoplamiento molecular, entre otros. En este artículo se presenta una lista de software libre acompañados de una breve descripción de sus bondades y utilidad para conocimiento de la comunidad académica o interesada en estudios bioinformáticos en Perú. El trabajo es resultado de una búsqueda en bases de datos importantes que tienen en línea una serie de herramientas de utilidad valiosa para los estudios biológicos y que ha revolucionado el campo bioinformático; siendo este un estudio documental, se presenta el análisis de la revisión de la literatura por un periodo de once años, tiempo en el que tuvo una mayor incidencia la aplicación de la bioinformática en biología.

**Palabras Clave:** *Bioinformática, software libre, Biología, ciencias ómicas, tecnología.*

### ABSTRACT

The development of software and programs as tools in bioinformatics is still booming due to the large amount of biological information obtained in recent years, which should be analyzed. Many of these software are focused on biological databases, sequence analysis, annotation of genomes, computational evolutionary biology, measuring biodiversity, analysis of gene expression and regulation, comparative genomics, prediction of protein structure, modeling of biological systems, molecular docking, among others. This article presents a list of free software along with by a brief description of its benefits and applicability for the knowledge of the academic community or people interested in bioinformatics studies in Peru. The study is the result of a search in major databases, which have a number of online valuable tools, useful for biological studies, which have revolutionized the bioinformatics field; this being a documentary study, analysis of the literature review is presented for a period of eleven years, time in which had a higher incidence application of bioinformatics in biology.

**Keywords:** *Bioinformatics, Free Software, Biology, Omics Science, Technology.*

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Académica Profesional de Genética y Biotecnología. Miembro del Grupo de investigación de Informática estructural. (UNMSM) y del proyecto "Interactores moleculares en Carcinoma Hepatocelular. E-mail: miguelalcalde.unmsm.edu.pe@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

La bioinformática ha crecido en los últimos años, de acuerdo con el avance de las ciencias ómicas (genómica, proteómica, metabolómica, transcrip-tómica, entre otras). Su información ha aumentado y, por lo tanto, sus herramientas de análisis también. La creación de software o programas que permiten dar distintos enfoques a la información obtenida se ha expandido y convertido en un sector económico y de investigación importante. Por ello, el diseño y elaboración de software en el campo bioinformático presenta un gran impacto e implica un costo importante; pero, a la larga, produce mayores beneficios como la reducción de gastos en la utilización de instrumentos costosos. En muchos casos, estos programas son gratuitos o de libre acceso para el público en general, por lo que cualquier investigador puede utilizarlos. Los campos biológicos a los que se aplican pueden ser el análisis de secuencias, la gestión de biodatos, el análisis filogenético, la expresión génica, el estudio proteómico, la interacción molecular, entre otras. Con este trabajo se busca compartir información acerca de algunos importantes software, programas o bases de datos enfocados en temas relacionados a la biología; información conocida a nivel mundial que debe ser divulgada ampliamente en nuestro país y que es necesaria para avanzar en las distintas áreas de investigación, tanto como en las ciencias biológicas y las ciencias de la información.

## MÉTODO

Este artículo de revisión presenta un fundamento teórico y conceptual basado en la lectura, análisis, revisión e interpretación de páginas web, tesis y artículos científicos relacionados con la bioinformática. Es producto de la búsqueda minuciosa en importantes bases de datos, como son Pub-Med, Elsevier, SciElo, Redalyc, NCBI, Dialnet, DOAJ, biblioteca virtual de CONCYTEC, repositorios virtuales nacionales e internacionales; así como en Google Books y Google Scholar.

Los descriptores empleados fueron:

1. bioinformática
2. software para biología,

3. uso de tecnologías para biología,
4. Software libre para biología
5. Tools for bioinformatics
6. Free software for biology
7. bioinformatics

El análisis y revisión de la literatura se realizó en el periodo comprendido entre los años 2004 al 2015, tiempo en el que tuvo una mayor incidencia la aplicación de la bioinformática en biología y ciencias relacionadas. Siendo este un estudio documental, después de realizar la exploración teórica, se organizó el artículo estructurándolo desde definiciones específicas, tipos de software y la descripción de software específicos de libre acceso para el campo de la biología.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### Informática

La informática es el estudio de la estructura, el comportamiento y las interacciones de los sistemas computacionales naturales y artificiales. A esta ciencia le concierne la recolección, comparación y análisis de datos, tanto como el intercambio de información, datos y conocimientos; así como el uso y desarrollo de tecnologías que faciliten todo este proceso mencionado. Por lo que presenta aspectos computacionales, sociales y cognitivos, dando una noción de la transformación de la información por artefactos u organismos. Esto se observa claramente cuando se analiza el avance de las ciencias de la información, que va de la mano con la de ingeniería de sistemas de la información. Para ello, la informática está desarrollando sus propios conceptos fundamentales de la comunicación, el conocimiento, la información y la interacción, relacionándolos con fenómenos tales como el cálculo, pensamiento y lenguaje.

La informática abarca tres disciplinas académicas existentes: la inteligencia artificial, las ciencias cognitivas y las ciencias de la computación. Las ciencias cognitivas se refiere al estudio de los sistemas naturales; las ciencias de la computación se refiere al análisis de la computación y el diseño de sistemas informáticos; mientras que la intelligen-

cia artificial juega un papel de conexión y diseño de sistemas que emulan a las que se encuentran en la naturaleza. (Young, 2000)

### Bioinformática

La bioinformática, como definición básica, es la aplicación de la tecnología informática para la gestión de la información biológica. Como es claro, para el análisis de toda la data biológica es necesario combinar las ciencias computacionales, la estadística, la ingeniería y la matemática; por lo que resulta ser una ciencia interdisciplinaria. Como menciona Luscombe (2001) la bioinformática tiene tres objetivos básicos. El primero es organizar los datos de una manera que permita a los investigadores acceder a la información existente y nuevos ingresos a medida que se producen, un ejemplo muy claro son las distintas bases de datos. El segundo es el desarrollo de herramientas y recursos que ayudan en el análisis de los datos, como el análisis de secuencias de DNA o de proteínas por medio de alineamientos. Y el tercer objetivo es utilizar estas herramientas para analizar los datos e interpretar los resultados de una manera biológicamente significativa. Anteriormente, los estudios biológicos examinaron los sistemas individuales en detalle, y con frecuencia los compararon con unos pocos que están relacionados. En la actualidad es posible realizar análisis globales de todos los datos disponibles con el objetivo de descubrir los principios comunes que se aplican a través de muchos sistemas y resaltar las características novedosas. Durante los últimos años del siglo XX, los avances de los estudios en genética y las nuevas tecnologías de la información permitieron el surgimiento de una disciplina que creó vínculos sólidos entre la informática y las ciencias biológicas. Así se dio inicio a la Bioinformática. Además, la información se ha incrementado de forma lineal durante los últimos 10 años, observándose dicho fenómeno en bases de datos como NCBI, KEGG, PDB y UniProt. La bioinformática ha influenciado en una gran cantidad de campos de la biología. Como señala Perezleo (2003), las especialidades médicas más influenciadas son la Genética Médica, la Bioquímica Clínica, la Farmacología, las Neurociencias, la Estadística Médica, la Inmunología, la Fisiología y la Oncología. Las principales aplicaciones

se da en la gestión de datos en los laboratorios, automatización de los experimentos, ensamblaje de secuencias contiguas, predicción de dominios funcionales en secuencias génicas, alineamiento de secuencias, búsquedas en bases de datos, determinación y predicción de la estructura de macromoléculas como las proteínas, y en la corroboración de teorías de la evolución molecular y la elaboración de árboles filogenéticos.

### Software libre

La definición de software libre viene de un tipo particular de software, o programa de ordenador, que permite la utilización, copia y distribución, con modificaciones o no, de forma libre. A su vez, como menciona Barahona (2011), no se debe confundir el término libre con gratuito, ya que la definición implica libertad, más no ausencia de precio. Por lo tanto, el software libre debe cumplir cuatro condiciones básicas: ejecutar el programa para cualquier finalidad, estudiar el funcionamiento del programa adaptándolo a sus necesidades, redistribuir copias del programa y, finalmente, mejorar el programa, poniendo esas mejoras a disposición del público para beneficio de todos los usuarios.

Para Sala (2014), los modelos de software libre y el acceso abierto desde su origen en los años 60 y su apogeo en los años 90, basados en el libre uso y distribución del conocimiento y la información, ambas han apoyado mucho a la ciencia. Las diferencias radican en que el software libre propone la libertad de poder acceder y circunstancialmente modificar el código fuente de los programas o software, mientras que el acceso abierto propone la disponibilidad de forma pública y gratuita de contenidos digitales de muy diversas categorías, en conjunto con la facultad de poder compartir y reutilizarlos sin restricciones o con restricciones mínimas.

### Software libre para aplicaciones en Ciencias biológicas

Existe una diversidad de aplicaciones para las que se desarrollaron los software. En este caso se hablará de los orientados a la biología, que es donde entra a tallar el término bioinformática. Hay

distintas definiciones de software libre. Alcalde-Alvites (2014) lo concibe como la aplicación de las técnicas computacionales para entender, organizar y analizar la información asociada a las macromoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos, etcétera) o una ciencia que examina la estructura y función de genes y/o proteínas a través del uso de análisis computacionales, estadística y patrones de reconocimiento.

La bioinformática utiliza una infinidad de software, pero muchos de ellos son privados o particulares, por lo que no salen al público en general. Herrera (s.f.) señala algunas razones por las que se debe utilizar software libre en bioinformática. Por ejemplo: la transparencia para entender el procedimiento del programa, importante para un investigador; la economía ya que al ser generalmente gratuito permite enfocar el dinero en otros instrumentos y el respeto a los estándares que garantiza la evaluación de los datos basados en conocimientos científicos y técnicos.

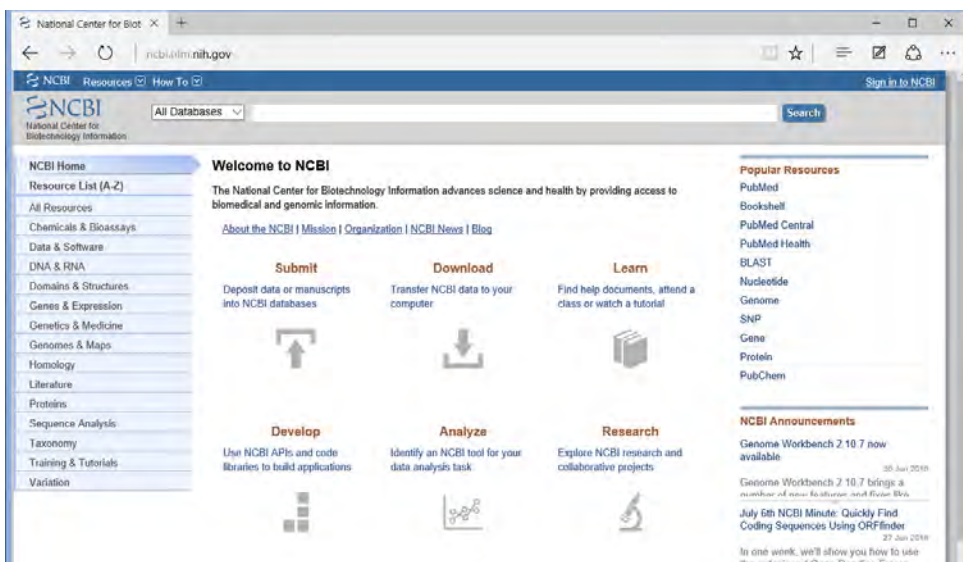
### Tipos de software libre para aplicaciones en biología

La variedad de software libres que existen para aplicaciones en biología, se clasifica a continuación según la temática, área o el objetivo al que van enfocados:

*Bases de datos biológicas.* Estas tienen por finalidad almacenar mucha y variada información, desde secuencias de genes y genomas, hasta secuencias de proteínas y proteomas, artículos y literatura relacionada, rutas metabólicas, estructuras proteicas, ontología, Single Nucleotide Polymorphism o Polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) y otras más. A su vez, hay páginas de bases de datos especializadas en un solo punto; por ejemplo, en algún organismo, enfermedad, etcétera.

*National Center of Biotechnology Information (NCBI).* La base NCBI es una de las más

importantes bases de datos compuestas. Abarca una variedad de información, como genes, proteínas, genomas, expresión génica, además de presentar al usuario literatura relacionada con las moléculas que está investigando. Otra ventaja importante es la posibilidad de descargar la información para analizarla en otros trabajos y, a su vez, también permite depositar información como papers y reviews publicados en revistas especializadas. La figura 1 muestra la configuración de la página de



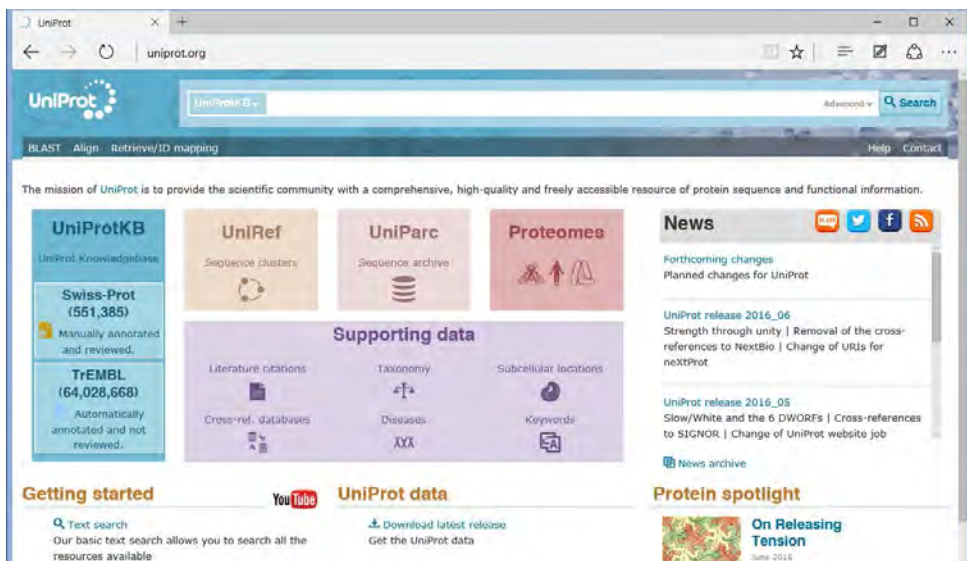
NCBI.

**Figura 1.** Página principal de la base de datos NCBI.

Fuente: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

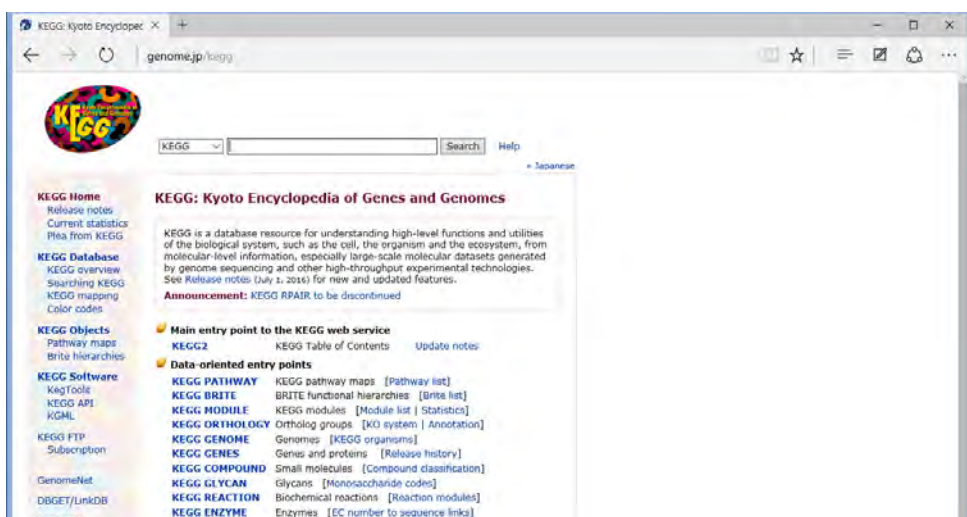
*Uniprot.* Esta base de datos se enfoca en el estudio de proteínas y proteomas. Se relaciona con la página Swiss-Prot, que sirve para realizar anotaciones de las secuencias. En esta página también se puede buscar proteínas y proteomas de interés para varios organismos; da la posibilidad de profundizar en el conocimiento de la proteína: localización celular, dominios, funciones, secuencia de aminoácidos, peso molecular, procesos biológicos relacionados, estructura, modificaciones post-traduccionales, interactómica, transcriptómica, etcétera. La figura 2 muestra la configuración de la página de Uniprot.





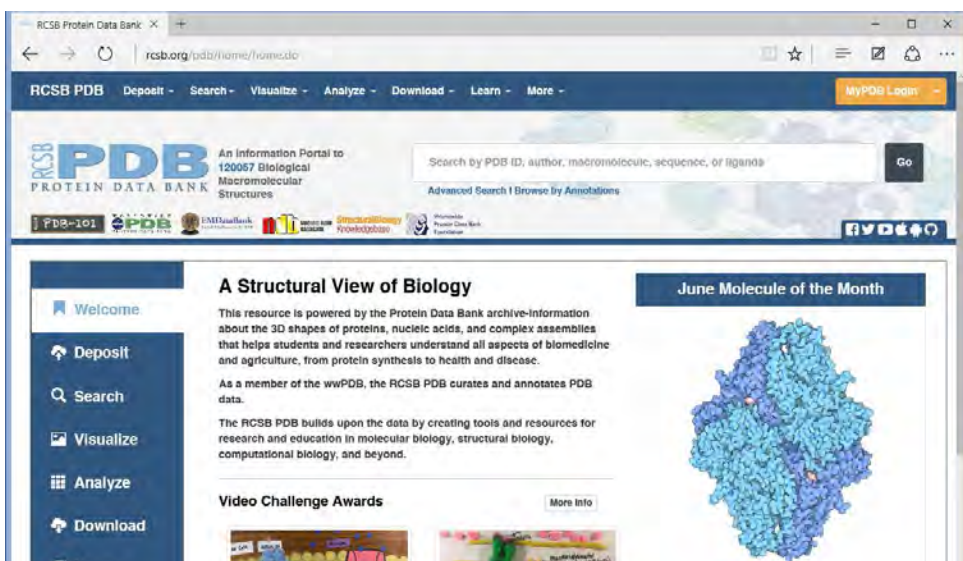
**Figura 2.** Página principal de la base de datos Uniprot.  
Fuente: <http://www.uniprot.org/>

*Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG)*. Es una base de datos de información basada en genomas y proteomas, planteando el estudio de rutas metabólicas, procesamiento de información genética y ambiental, procesos celulares, enfermedades humanas, desarrollo del fármaco, etcétera. La figura 3 muestra la configuración de la página de KEGG.



**Figura 3.** Página principal de la base de datos KEGG.  
Fuente: <http://www.genome.jp/kegg/>

*Protein Data Bank (PDB)*. Es una base de datos enfocada en las proteínas, básicamente en las estructuras cristalizadas, y no en el modelamiento por homología. En esta página se puede depositar, visualizar, buscar y descargar estructuras de las proteínas para realizar enfoques de análisis proteico. Las proteínas fueron cristalizadas por difracción de rayos X o un espectro por resonancia magnética nuclear. La figura 4 muestra la configuración de la página de PDB.



**Figura 4.** Página principal de la base de datos PDB.  
Fuente: <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

Barcode of Life Data (BOLD). Como menciona Vera, Jiménez y Franco (2012, p. 200) BOLD es una plataforma libre a disposición de cualquier investigador, que sirve como regulador para garantizar que todos los registros de barcode o código de barras genético, cumplan estrictas normas que garanticen la precisión y exactitud de la identificación. La plataforma BOLD presenta tres importantes aplicaciones: la prime-

ra, es un depósito de secuencias correspondientes a la unidad básica de los estudios del “Deoxyribonucleic acid (DNA) barcode”; el segundo es una mesa de trabajo que ayuda con la gestión, el control de calidad y el análisis de los datos del “DNA barcode”, y finalmente la tercera, proporciona un medio para la colaboración científica internacional permitiendo un paso a los medios de comunicación para una participación más flexible y segura. Se encuentra disponible en <http://www.boldsystems.org/>

### Análisis de secuencias.

Los software bioinformáticos que realizan análisis de secuencias deben su origen al avance de las técnicas de secuenciación y a la gran masa de datos. Generalmente, estos programas realizan un alineamiento entre varias secuencias para análisis de regiones conservadas en filogenética, análisis mutaciones puntuales o análisis de SNP. La utilización para estas herramientas ha cambiado con el tiempo, se inició con los alineamientos en pares de secuencias en 1981 con el programa SSEARCH y posteriormente con ACANA, SPA, LALIGN o NW, para un par de años siguientes realizar el alineamiento en bases de datos en 1990 con BLAST. Más adelante, con software como HMMER, IDE, SWIPE y Genoogle paralelamente con el alineamiento múltiple por distintos software como MULTALIN, Clustal, SAM, T-coffee y Phylo; que permitió comparar muchas secuencias a la vez además de mejorarse la robustez del tamaño de la secuencia a analizar.

*Basic Local Alignment Search Tool (BLAST).* La base de datos NCBI realiza análisis de secuencias mediante una herramienta denominada Basic Local Alignment Search Tool (BLAST), que compara la secuencia nucleotídica o aminoacídica de interés con las secuencias de la base de datos. Luego envía las que son más similares, en base a valores de identidad y cobertura. Existen variantes como pBLAST, para el caso de comparación de secuencias de aminoácidos; nBLAST para comparar secuencias de nucleótidos, BlastX que permite ingresar una secuencia de nucleótidos que se traduce en sus seis posibles marcos de lectura y compara estas secuencias traducidas contra la base de datos de proteínas, y tBlastn, que permite

comparar una secuencia de aminoácidos con la base de datos de nucleótidos. La página de la herramienta BLAST está disponible en <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

*Bioedit.* Es un programa que permite editar alineamientos múltiples tanto de nucleótidos como aminoácidos. Entre sus herramientas se encuentra la búsqueda automática BLAST, alineamiento automático Clustal W, graficar y anotación de plásmidos, diseño mapas de restricción, alineamiento basado en la traducción de ácidos nucleicos, visualización y edición de cromatogramas, entre otras. La página de descarga libre está disponible en <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>

*Clustal X.* Permite la elaboración alineamientos múltiples y la preparación de árboles filogenéticos. Este programa es utilizado sobre todo por la portabilidad a diferentes sistemas operativos importantes para todo investigador. Además, presenta una facilidad en el manejo de sus herramientas y flexibilidad para la visualización en la comparación de las secuencias. La página de Clustal X está disponible en <http://www.clustal.org/clustal2/>

### Anotación de genomas

Se refiere a los procesos encargados de la anotación de genes; es decir, la búsqueda de los genes, asignando la función y otras características biológicas a una secuencia de ácido desoxirribonucleico (ADN). Estos programas se fortalecieron a base del progreso de la secuenciación masiva de genomas completos.

*Artemis.* El programa Artemis presenta la herramienta para anotar y navegar en los genomas, permitiendo la visualización de las características de la secuencia, datos de la secuenciación y los resultados de los análisis en el contexto de la secuencia, como también la traducción en sus seis marcos de lectura Open Reading Frame (ORF). La página de Artemis está disponible en <http://www.sanger.ac.uk/science/tools/artemis>

*Blast2Go.* Según Dias (2011), este programa permite anotar funcionalmente cDNA (Complementary DNA o ADN complementario), la cual es una hebra de ADN complementaria al ARN

mensajero y se sintetiza en una reacción que es catalizada por las enzimas de la transcriptasa inversa y ADN polimerasa, también anota las EST (Expressed Sequence Tag) que son una subsecuencia corta de una secuencia de cDNA, utilizada para identificar la transcripción de genes y, finalmente, anota CDS (coding sequences o secuencias codificantes) que son la parte del ADN o ARN de un gen, compuesto de exones, que codifica para la proteína o proteínas predichas a partir de estos datos. Al mismo tiempo, el software realiza estadísticas que permiten, por un lado, valorar la anotación realizada y, por otro, extraer información funcional. El formato de entrada es FASTA y utiliza BLAST contra la base de datos del NCBI no redundante (nr) para encontrar homólogos correspondientes con la secuencia de interés. La página de Blast2Go está disponible en <https://www.blast2go.com/>

### Biología evolutiva computacional

Los programas enfocados en la biología evolutiva computacional estudian el origen ancestral de las especies, así como su cambio a través del tiempo. Estos software han permitido un seguimiento de la evolución de varios organismos midiendo los cambios en el DNA; conocer eventos evolutivos complejos por transferencia genética horizontal y crear modelos computacionales complejos de poblaciones para predecir el resultado del sistema a través del tiempo, realizar inferencia filogenéticas, entre otras tareas. A lo largo del tiempo se utilizaron y utilizan los que emplean sólo el método de matriz de distancias como el programa DENDRON, los que emplean sólo el método de máxima verosimilitud como el software GARLI, los que emplean sólo cálculos de distancia como el software DNAsp, los que emplean sólo el método bayesiano como el programa BEST y actualmente con mayor frecuencia se utilizan los que emplean diferentes enfoques como MEGA o DAMBE.

*DAMBE.* Este software permite ingresar secuencias y analizar las frecuencias de los nucleótidos que se encuentran entre los organismos analizados, mostrando gráficas de transiciones (mutaciones puntuales de la secuencias del ADN de purinas a purina o de pirimidina a pirimidina)

y transversiones (mutaciones puntuales de la secuencias del ADN de purina a pirimidina o viceversa), versus la divergencia genética que ha sufrido estos organismos (las secuencias de ese marcador) a lo largo del tiempo. Este proceso se puede realizar por distintos modelos algorítmicos, que dependerán del investigador (Alcalde-Alvites, 2014). La página de DAMBE se encuentra disponible en <http://dambe.bio.uottawa.ca/dambe.asp>

*MEGA.* El programa MEGA permite realizar análisis filogenéticos, como elaborar árboles filogenéticos por medio de homologías entre secuencias; estimar tasas de evolución molecular y proveer hipótesis evolutivas. El programa brinda información importante sobre las secuencias introducidas para el análisis. Por ejemplo, mostrará sitios conservados, sitios variables, sitios informativos o sinapomorfias, que son los principales caracteres para la elaboración de los árboles filogenéticos, además de los sitios autopomórficos. Son clave para definiciones evolutivas. El software presenta también opciones para hallar distancias genéticas entre las taxas, la inferencia filogenética o la elaboración de árboles filogenéticos a partir de las distancias genéticas con un análisis bootstrap, que es un soporte estadístico para conocer el nivel de confianza con el que se está elaborando el árbol filogenético (Kumar, 2008). La página de MEGA está disponible en <http://www.megasoftware.net>

*Mauve.* El programa Mauve es un sistema útil para realizar múltiples alineaciones de genomas, en presencia de eventos evolutivos a gran escala, como la reordenación y la inversión. Las alineaciones múltiples de genomas proporcionan una base para la investigación en genómica comparativa y el estudio de la dinámica evolutiva de todo el genoma. La página de Mauve está disponible en <http://darlinglab.org/mauve/mauve.html>

*DNA Sequence Polimorfism (DnaSP).* El software DnaSP se encarga del análisis de polimorfismos de nucleótidos desde datos de alineamientos de secuencias de DNA. Este programa puede estimar una serie de medidas de variación de la secuencia de ADN, dentro de esta y entre las poblaciones (para regiones no codificantes, sitios sinónimos o no sinónimos, o en diversos tipos de posiciones de los codones), así como el desequilibrio de li-

gamiento, la recombinación, el flujo de genes y los parámetros de conversión de genes (Librado, 2009). La figura 5 muestra la página inicial del programa de DnaSP.



**Figura 5.** Página principal del software DnaSP 5.10.

Fuente: <http://www.ub.edu/dnasp/>

**Network.** El programa Network se utiliza para el análisis intraespecífico y poblacional. Esto quiere decir que se relaciona con la filogeografía y la genética de poblaciones. El programa permite la elaboración de redes de haplotipos por medio de un conjunto de secuencias que están ordenadas en tablas. Muestra los sitios informativos y contiene datos importantes para la elaboración de los network. La página de Network está disponible en <http://www.megasoftware.net>

### Medición de la biodiversidad

Los programas dirigidos a la medición de la biodiversidad utilizan bases de datos para recoger los nombres de las especies, así como de sus descripciones, distribuciones, información genética, estado y tamaños de las poblaciones, necesidades de su hábitat, y cómo cada organismo interactúa con otras especies. Un punto interesante es la simulación computacional que permite modelar aspectos tales como dinámica poblacional o calcular la mejora del acervo genético de una variedad o de alguna población amenazada.

**Estimates.** El programa Estimates es una herra-

mienta muy útil para realizar curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos y métodos como CHAO 2, Jackknife y Bootstrap. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo

estandarizado; aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado, utilizando para ello estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización (Villareal et al., 2006). La página de Estimates está disponible en <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>

### Análisis de la expresión y regulación génica

Los software encargados del estudio de la expresión génica se enfocan en el estudio de los niveles de mRNA, que son medibles por una variedad de técnicas como microarrays de ADN, secuenciación de EST (Expressed Sequence Tag), análisis en serie de la expresión génica (Serial Analysis of Gene Expression - SAGE), MPSS (Massively Parallel Signature Sequencing) o diversos tipos de hibridación in situ. Los datos de expresión pueden usarse para inferir la regulación génica; podrían compararse datos de microarrays provenientes de una amplia variedad de estados de un organismo para formular hipótesis sobre los genes involucrados en cada situación o condición.

**BRB array tools.** Es un complemento de Excel-ins que combina R, C y Java para hacer los cálculos. Utiliza Excel para interactuar con el usuario, lo que significa que está disponible para Windows. Este programa permite la visualización y análisis estadístico de microarrays de expresión génica, el número de copias, la metilación y datos de RNA-Seq (Maestre, 2010). La página de BRB array tools está disponible en <http://brb.nci.nih.gov/BRB-ArrayTools/>

**TM4.** El programa TM4 está escrito en Java y se ejecuta en los sistemas Linux y Windows. Ofrece

capacidades de análisis de arrays, no sólo mediante el visor de varios experimentos (MeV), sino también el análisis de imágenes de arrays (Spotfinder), la normalización por separado de cada experimento (MIDAS) y un sistema de base de datos (MADAM) para almacenar los experimentos. La página de TM4 está disponible en <http://www.tm4.org/>

*RNA seq UD*. Como indica Ramirez (2015), es una plataforma bioinformática basada en Galaxy que compone las herramientas necesarias para todo el procesamiento de datos transcriptómicos en una interfaz web accesible, y que les permite a los investigadores disponer y gestionar archivos para su procesamiento, representando facilidad para enfocarse en el análisis de la información obtenida (trabajo que resulta dificultoso en algunos casos) sin necesidad de poseer conocimientos en el manejo de comandos por medio del servidor.

Su descarga está disponible en <http://www.rna-seqblog.com/demo-galaxy-rna-seq-ud/>

### Predicción de la estructura de proteínas

Una de las más importantes aplicaciones de la bioinformática es la predicción de las estructuras de las proteínas, basándose en los diferentes niveles que se presentan: primaria, secundaria, terciaria, y cuaternaria. La estructura primaria se determina fácilmente con la secuencia de nucleótidos sobre el gen que codifica, aunque la dificultad ocurre con los tres últimos niveles. Los software plantean la heurística, las redes neuronales o el método ab initio como una forma de modelar estas proteínas; pero con el aumento de la cristalización o asignación de un espectro de masas de muchas proteínas se ha planteado la modelización por homología, es decir que, si dos proteínas presentan una misma secuencia, esta debe poseer una misma función. Por esta razón, se suele predecir la estructura de una proteína una vez conocida la estructura de una proteína homóloga.

*I-TASSER (Iterative Threading ASSEMBly Refinement)*. El programa I-TASSER se enfoca en la predicción y organización de la estructura terciaria de las proteínas. Para ello, primero se identifica la proteína molde o de interés en PDB (protein data bank); luego se realiza el análisis

por múltiples enfoques de enroscado o threading LOMETS (Local Meta-Threading-Server); posteriormente se construyen modelos completos de gran tamaño a partir de simulación de fragmentos de plantillas interactivas. Finalmente, las funciones de cada dominio se derivan de modelos 3D en la base de datos BioLip. La página de I-TASSER está disponible en <http://zhanglab.ccmb.med.umich.edu/I-TASSER/>

*Swiss Model*. Este servidor automático está basado en la predicción de estructuras terciarias y cuaternarias de proteínas por homología. La biblioteca de plantillas o moldes de proteínas se encuentran en la página principal de SWISS. Una vez descargadas las estructuras también se pueden obtener los ligandos esenciales y co-factores que permiten la construcción de modelos estructurales completos, incluyendo su estructura oligomérica (Biasini, 2014). La página de swiss-model está disponible en <http://swissmodel.expasy.org/>

### Genómica comparativa

El núcleo del análisis comparativo del genoma es el establecimiento de la correspondencia entre genes (análisis ortólogo) o entre otras características genómicas de diferentes organismos. Esto permite conocer los procesos evolutivos responsables de la divergencia entre dos genomas o, mejor dicho, entre dos organismos.

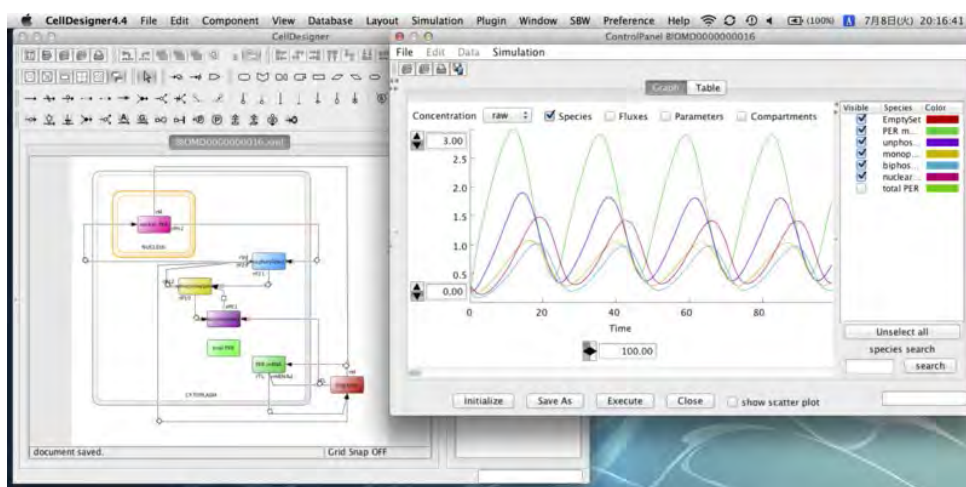
*Ensembl*. Esta es una base de datos que contiene datos precalculados de genómica comparativa entre todas las especies analizadas en esta base de datos. Se puede observar análisis genómicos entre especies cercanas, no tan cercanas y lejanas, regiones de sintenia en base a alineamientos, familia de proteínas, alineamiento de proteínas, predicción de ortología/paralogía de proteínas, etcétera (Hubbard, 2002). La página de Ensembl está disponible en <http://www.ensembl.org/index.html>

### Modelado de sistemas biológicos

El modelado de la biología de sistemas implica conocer el uso de simulaciones por ordenador de subsistemas celulares (redes de metabolitos y enzimas que comprenden el metabolismo, rutas de transducción de señales, y redes de regulación genética), tanto para analizar como para visualizar

las complejas conexiones de todos estos procesos celulares.

*Cell Designer.* Este programa es un editor de diagramas estructurados para la elaboración de redes génicas y bioquímicas. Las redes se dibujan en base al diagrama de proceso, con el sistema de notación gráfica propuesta por Kitano, y se almacenan utilizando los Sistemas de Biología Markup Language (SBML). CellDesigner apoya la simulación y la exploración del parámetro mediante una integración con SBML ODE Solver, simulación de núcleo SBML y COPASI. Mediante el uso de CellDesigner también se puede examinar y modificar modelos existentes SBML con referencias a las bases de datos existentes, simular y visualizar la dinámica a través de una interfaz gráfica interactiva (Funahashi, et.al, 2003). La figura 6 muestra la configuración de la página de Cell Designer, que está disponible en <http://www.celldesigner.org/>



**Figura 6.** Página principal del software CellDesigner 4.4. Fuente: <http://www.celldesigner.org/>

### Acoplamiento molecular

El acoplamiento o docking molecular estudia la interacción entre dos moléculas para predecir la fuerza de la asociación o la afinidad de enlace entre estas. La asociación entre moléculas biológicamente revelantes, tales como proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos juega un papel central en la transducción de señales en las células. Por tanto, la orientación relativa del dúo interactuante puede afectar el tipo de señal pro-

ducida. Por esta razón, el acoplamiento molecular adquiere importancia al predecir la fuerza y el tipo de señal que puede producir. Además, es utilizado para predecir la orientación del enlace de una molécula pequeña, que será candidato a fármaco, con la proteína donde ejercerán su acción, con lo que se podrá predecir la afinidad y la actividad de la molécula pequeña. Es por eso que este método tiene un rol muy importante en el diseño racional de fármacos. Dada la importancia biológica y farmacéutica, se han hecho grandes esfuerzos buscando mejorar el método usado para predecir el acoplamiento molecular.

*Autodock.* Este software es un conjunto de herramientas de conexión automatizadas. Está diseñado para predecir moléculas pequeñas, tales como sustratos o candidatos a fármacos, y unirse a un receptor de estructura 3D conocida. AutoDock 4 consta en realidad de dos programas principales: AutoDock, que realiza el acoplamiento del

ligando a un conjunto de grids que describen la proteína diana y AutoGrid, que pre-calcula estas grids. Además de su uso para el acoplamiento, las grids de afinidad atómicas pueden ser visualizadas. Esto puede ayudar, por ejemplo, para guiar a los químicos orgánicos sintéticos a diseñar mejores aglutinantes. AutoDock Vina no requiere la elección de los tipos de átomos y mapas

de la red de pre-cálculo para ellos. En lugar de ello, calcula los grid internos, para los tipos de átomos que se necesitan, y lo hace rápidamente. La página de Autodock está disponible en <http://autodock.scripps.edu/>

### CONCLUSIÓN

La bioinformática es una de las ramas que ha tenido un crecimiento constante y continuo, debido al desarrollo de software especializado para aplicación en líneas específicas relacionadas con las ciencias biológicas como son la Genética Médica,

la Bioquímica Clínica, la Farmacología, las Neurociencias, la Estadística Médica, la Inmunología, la Fisiología y la Oncología.

Una de las ventajas que brinda la descarga de cada software descrito es su libre acceso y en muchos casos, su gratuidad. Por lo tanto, los grupos bioinformáticos de los países en desarrollo, como es el caso de Perú, pueden tener acceso a potentes herramientas computacionales. Además, es posible configurar estos localmente en servidores propios, como los presentados en este artículo; por ejemplo: Clustal X, MEGA, DAMBE y NETWORK.

Si además se considera que la información biológica es en estos días de acceso libre y gratuito, la bioinformática resulta una disciplina altamente costo-efectiva y debe aprovecharse y explotarse. Por todo lo mencionado, articular un laboratorio básico de bioinformática, requiere actualmente solo de algunos espacios de trabajo de baja a mediana potencia, con una conexión a Internet de un ancho de banda adecuado, ideas innovadoras y un buen enfoque.

Es así que hay muchos ejemplos que ilustran el gran impacto de la bioinformática. Uno de ellos es el desarrollo de drogas mediante el uso de herramientas bioinformáticas que permiten disminuir el tiempo para desarrollar fármacos. Por ejemplo, fármacos que comúnmente se producen en un plazo de diez años, hoy pueden elaborarse en tres años. Esto se logra mediante el análisis del genoma del patógeno, la identificación de proteínas dianas (aquellas proteínas específicas del patógeno con participación en múltiples vías metabólicas importantes), además de realizar un screening in silico de una librería de miles de moléculas inocuas para la salud humana. Esto se puede realizar con el programa AutoDock. Una vez reducido el número de candidatos de manera significativa, se realizan recién las pruebas in vitro para identificar a los mejores candidatos. De esta manera se reducen también los gastos para todos estos estudios.

Otro enfoque que reduce los costos en la investigación es la utilización de software que predice la estructura de las proteínas, debido a que se evita el gasto realizado por los instrumentos de la resonancia magnética nuclear y la cristalografía de

rayos X para representar a la proteína de interés. Asimismo, muchos de estos programas tienen una gran confiabilidad y presentan variabilidad en sus modelos de predicción, pudiendo escogerse el que mejor presente el modelo de la proteína según los distintos parámetros utilizados, para posteriores análisis. Hay que tener en claro que este modelado presenta ciertas limitaciones como una resolución de 1.5 a 3.5 Å y que el estudio depende de la similaridad que se encuentre con otras secuencias, resultando problemático si existe un bajo % de identidad o, de lo contrario, se utiliza varias secuencias molde para alinear, generando mayor error en la resolución del modelo. Este artículo mostró programas de esta funcionalidad como Swiss-model e I-TASSER.

El uso de software libre en biología ha ido evolucionando de manera exponencial, esto debido a la minería de datos obtenida por investigadores vinculados a la biología, pero como se mencionó es necesario trabajar esta información y solo puede realizarse con programas de alto nivel, diseñados por ingenieros y/o programadores conjuntamente con biólogos expertos en bioinformática. Por ello es necesario que las facultades de ingeniería de sistemas, software y/o programación establezcan una línea de investigación en bioinformática, por la importancia que se requiere en estos últimos años y el alto impacto en la investigación de ambas áreas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalde-Alvites, M. (2014). Bioinformática: tecnologías de la información al servicio de la biología y otras ciencias. *Hamut'ay*, 1(2), 34-43.
- Barahona, J. (2011). El concepto de software libre. *Revista tradumàtica: traducció i tecnologies de la informació i la comunicació*, (9), 5-11.
- Biasini, M., Bienert, S., Waterhouse, A., Arnold, K., Studer, G., Schmidt, T., y Schwede, T. (2014). SWISS-MODEL: modelling protein tertiary and quaternary structure using evolutionary information. *Nucleic acids research*, gku340.
- Cañedo, R., y Arencibia, J. (2004). Bioinformática: en busca de los secretos moleculares de la vida. *Acimed*, 12(6), 1-1.
- Herrera, J. (s/n). El Software Libre en Bioinformática. Recuperado de: [http://www.arareko.net/bioinformatics/free\\_software/index.pdf.es.pdf](http://www.arareko.net/bioinformatics/free_software/index.pdf.es.pdf)
- Dias, D. (2011). Estrategia de solución al problema de la anotación de secuencias de ADN mediante la metodología

CommonKADS. Trabajo de fin de Master, Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/13062/1/TFM-IA-DanielaDiasXavier.pdf>

Funahashi, A., Tanimura, N., Morohashi, M., & Kitano, H., (2003) CellDesigner: a process diagram editor for gene-regulatory and biochemical networks, BIOSILICO, 1 (5), 159-162. Recuperado de: <http://openwetware.org/images/c/c0/Funahashi.pdf>

Gilbert, D. (2004). Bioinformatics software resources. Briefings in bioinformatics, 5(3), 300-304.

Hubbard, T., Barker, D., Birney, E., Cameron, G., Chen, Y., Clark, L., ... & Durbin, R. (2002). The Ensembl genome database project. Nucleic acids research, 30(1), 38-41.

Kumar, S., & Dudley, J. (2007). Bioinformatics software for biologists in the genomics era. Bioinformatics, 23(14), 1713-1717.

Kumar, S., Nei, M., Dudley, J., & Tamura, K. (2008). MEGA: a biologist-centric software for evolutionary analysis of DNA and protein sequences. Briefings in bioinformatics, 9(4), 299-306.

Librado, P. y Rozas, J. (2009). DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. Bioinformatics 25: 1451-1452.

Luscombe, N. M., Greenbaum, D., & Gerstein, M. (2001). What is bioinformatics? A proposed definition and overview of the field. Methods of information in medicine, 40(4), 346-358.

Maestre, J. (2010). Análisis de datos de MicroArrays. Treball Final de Carrera en Enginyeria Informàtica. Universitat Politècnica de València i Ibime (Informàtica Biomèdica), 1-54.

Perezleo, L., Arencibia Jorge, R., Conill, C., Achón, G., y Araujo, J. (2003). Impacto de la bioinformática en las ciencias biomédicas. Acimed, 11(4), 0-0.

Ramirez, M., Rojas-Quintero, C. A., & Vera-Parra, N. E. (2015, June). RNA-Seq UD: A bioinformatics platform for RNA-Seq analysis. In Information Systems and Technologies (CISTI), 2015 10th Iberian Conference on (pp. 1-5). IEEE.

Sala, H. E., & Núñez Pölcher, P. N. (2014). Software Libre y Acceso Abierto: dos formas de transferencia de tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 9(26),

Vera, S., Jiménez, P. y Franco-Lara, L. (2012) Uso de herramientas bioinformáticas en la evaluación de secuencias "dna barcode" para la identificación a nivel de especie. Revista de Facultad de ciencias básicas, 8 (2), 196-209. [http://www.google.com.pe/url?url=http://www.umng.edu.co/documents/10162/3468353/ARTICULO3.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiAyeb2oqrNAhVFLB4KHS8WAjIQFggTMAA&sig2=3nX5IZrrc5aR-3gr8pQddKQ&usg=AFQjCNFdtBX7C1oF\\_qlYOiINf\\_g64Va9xQ](http://www.google.com.pe/url?url=http://www.umng.edu.co/documents/10162/3468353/ARTICULO3.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiAyeb2oqrNAhVFLB4KHS8WAjIQFggTMAA&sig2=3nX5IZrrc5aR-3gr8pQddKQ&usg=AFQjCNFdtBX7C1oF_qlYOiINf_g64Va9xQ)

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., y Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis

de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. Manual de Métodos Para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 185-226.

Young, K. M. (2000). Informatics for healthcare professionals. FA Davis Company.





## USABILIDAD: PÁGINAS WEB, ENTORNOS Y EDUCACIÓN VIRTUAL

### *Usability: Web Pages, Environments and Virtual Education*

Pedro Alberto Alvites-Huamani<sup>1</sup>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Recibido: 03-03-2016

Aceptado: 22-06-2016

#### RESUMEN

Las características y/o cualidades de la usabilidad adquieren relevancia extraordinaria en esta época, debido a la masificación de las TIC y los diversos usos que se les brinda. Sea para el desarrollo de páginas web o de los multivariados programas informáticos, tanto en la teoría como en la práctica, deben ser herramientas amigables, familiares y útiles para los usuarios, clientes, estudiantes, docentes, navegantes, compradores y consumidores. Por ello, es preciso facilitar su uso, “apropiación” y “aprehensión”. De aquí se desprende también la especial relevancia del tema analizado en este artículo, pues los cambios que afronta el mundo global exigen que las personas aprendan a utilizar las TIC, que cada día se hacen más indispensables y porque ha permitido incursionar en los distintos campos de la actividad humana, desde el educativo hasta el económico. Esto hace que los creadores de páginas web encuentren mayor exigencia para el desarrollo y diseño de estos medios, debido a que estas deben cumplir con estándares de usabilidad. El presente estudio examina los factores más importantes, utilizando como método la revisión documental de libros, manuales impresos y online, así como de artículos publicados en revistas indexadas. El trabajo permitió concluir que no hay una definición exacta del término usabilidad, debido a las posturas diversas que adoptan los autores. Para analizar esta dificultad se establecieron ciertas pautas y criterios que ayuden a precisar la noción de usabilidad, entendiéndola como la capacidad de crear un software, página web o entorno virtual especializado, según el objetivo por el que cada sistema fue creado.

**Palabras Clave:** *Usabilidad, páginas web, educación virtual, tecnologías, entornos virtuales.*

#### ABSTRACT

The characteristics and/or features of Usability have a great relevance at this time, due to the massification of ICT and the different uses they may have. Whether for designing webpages or different computer programs, in theory as well as in practice, they must be user-friendly and useful for computer users, clients, students, teachers, net surfers, shoppers and consumers. For that reason, it is necessary to facilitate its use, “acquisition” and “apprehension”. Hence, the special relevance of the topic analyzed in this article. The changes the globalized world is going through, demand people to learn to use the ICT, which are becoming essential and because they are playing an important role in the different fields of human activity, from the educational to the economical. This makes web designers overcome a greater exigency when creating or designing these computer applications,

<sup>1</sup> Ingeniero Administrativo, Catedrático expositor de Paquetes de Oficina (Suite Microsoft Office) de la Universidad César Vallejo, Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado “Daniel Alcides Carrión”, candidato a Magister en Ingeniería de Sistemas por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. E-mail: [palvites@hotmail.com](mailto:palvites@hotmail.com)



since they must meet usability standards. This study reviews the most important factors, using the document review method in books, printed and online manuals, as well as in articles from indexed journals. In the study, we concluded that there is no exact definition for the term “usability”, due to the different opinions of the authors, which does not allow having an exact definition. To analyze this difficulty, certain guidelines and criteria were established so that they help to define the concept of usability, which was considered as the ability to create software, a web page or a specialized virtual environment, according to the purpose for which each system was created.

**Keywords:** *Usability, web pages, virtual education, technology, virtual environments*

## INTRODUCCIÓN

Desde las últimas décadas, el mercado se ha vuelto más competitivo, debido principalmente a los grandes cambios en la tecnología y la masificación de su uso. Esto ha hecho que los usuarios sean más exigentes con los servicios que se les brinda en el desarrollo y diseño de sus páginas web, ocasionando que las instituciones busquen desarrollar portales que satisfagan los requerimientos del usuario y su uso perdure en el tiempo. Es así que el análisis de las necesidades del usuario resulta ser un aspecto importante al momento de desarrollar sistemas de información a la medida de cada uno y tener la perspectiva de anticiparse a sus requerimientos, lo cual coincide con lo mencionado por Maniega (2010) al referir que “la usabilidad es una necesidad básica en los procesos de creación de sitios web, ya que ayuda a alcanzar los niveles, más óptimos de eficiencia, eficacia y satisfacción del producto para sincronizarse al máximo con los objetivos del usuario” (p. 1).

El apropiarse de las tecnologías para representar a una institución mediante estos medios, sin tener como propósito adquirir o retener una mayor cantidad de clientes o usuarios, entender y comprender lo que les interesa y su deseo de lo que quieren mostrar a su público objetivo, ha generado que las páginas web sean personalizadas y centradas en el usuario. De esta manera se desarrollan sitios web accesibles para todos, tratando de ponerse en la perspectiva de cómo los usuarios pueden visualizar lo que se les presenta. Como asevera Quispe (2013), al mencionar que la necesidad de sitios Web implica la anticipación de estos a las necesidades de los clientes y los retengan como usuarios. Por lo tanto, este artículo tuvo como objetivo analizar la forma en que la usabilidad se convierte

en uno de los factores determinantes para el desarrollo de páginas web, ambientes virtuales, bibliotecas digitales y demás recursos tecnológicos, debido a lo cual resulta vital determinar la mejora de los mismos, considerando que en la actualidad esta se centra en el usuario.

## MÉTODO

Este artículo se sustenta en el análisis y observación documental de la información existente acerca de la usabilidad en distintas áreas de la tecnología. Por tal razón, se examinaron distintas fuentes, incluyéndose libros y manuales impresos, artículos de revistas indizadas y se revisaron repositorios institucionales a nivel nacional e internacional. Para la búsqueda se utilizaron bases de datos de libre acceso, bibliotecas virtuales de Concytec, Unesco, Dialnet, Redalyc, repositorios de revistas de ingenierías y Google académico. Los descriptores fueron: usabilidad, usabilidad web, principios de la usabilidad, análisis y estudio de la usabilidad, usability, technology and web pages. El período de revisión de la literatura estuvo comprendido entre los años 2000 a 2014; es decir, más de una década de referencias ubicadas mayoritariamente en revistas científicas un promedio de 100, y en menor proporción en libros físicos (10) y online (50). La revisión documental se analizó cualitativamente y sirvió para organizar el artículo en apartados, siguiendo una estructura secuencial de manera lógica para los factores que se detallan en el mismo, considerando para ello solo los que tenían una relación directa con Usabilidad web.

## Usabilidad Web

Maniega (2006) considera a la usabilidad web como aquellos procesos de interacción que se dan en una página web, la cual debe ser fácil de entender y precisa para una acción directa; debe permitir el ahorro de tiempo durante la exploración y comprensión de la información buscada. Según Sánchez (2011), Perurena y Moráguez (2013), la usabilidad cumple el rol de necesidad básica en los procesos de creación de sitios web, pues permite alcanzar los niveles más óptimos de eficiencia, eficacia y satisfacción del producto para sincronizarse al máximo con los objetivos del usuario. Mientras que Zambrano (2007) lo define como un proceso necesario y a menudo incomprendido mediante el cual se diseñan sitios Web para los usuarios. Para Turpo (2012) la usabilidad es la medida de la utilidad, facilidad de uso, rapidez al utilizar una interface, facilidad de aprendizaje y satisfacción con los recursos.

Desde otra perspectiva, la usabilidad está muy relacionada con la accesibilidad y, generalmente, se confunden. Es así que, según Pérez y Sánchez (2010), la accesibilidad es una característica necesaria para los productos, los entornos y los servicios; permite que cualquier persona participe, acceda y use los servicios y el contenido web, según las necesidades, siendo indiferentes para ello todas las limitaciones propias del individuo, pero sí siendo importante que estos productos cumplan criterios de eficiencia, efectividad y satisfacción en un contexto determinado. Las definiciones anteriores pretenden explicar que la usabilidad es un atributo cualitativo definido comúnmente como la facilidad de uso, sea de una página web, una aplicación informática o cualquier otro sistema que interactúe con un usuario y que de forma rápida, eficaz, fácil y comprensible permita a este acceder a un sitio web para informarse u obtener la información requerida en el menor tiempo posible.

### Principios de la usabilidad

Según Granollers y Lorés (2004), existen algunos principios que caracterizan a la usabilidad. Estos son:

1. La visibilidad del estado del sistema. La usabilidad debe mantener al usuario informado en todo momento del estado del sistema, así como de los caminos que se pueden tomar.
2. El control y libertad del usuario. Determina que el interfaz (“la interface”) debe estar diseñada permitiendo interactuar directamente al usuario con los objetos de la pantalla.
3. Consistencia y estándares para implementar las mismas reglas de diseño. Consiste en mantener la consistencia en la interacción con la aplicación o el sistema.
4. Prevención de errores y minimización de los riesgos de que ocurran. Esto gracias a un buen diseño y el empleo de mensajes de error adecuados.
5. Correspondencia entre el sistema y el mundo real. La aplicación debe ser lo más parecida posible al objeto del mundo real que representa, usando el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares en el contexto de la aplicación, mostrando la información en el orden lógico y natural.
6. Reconocer antes de recordar para disminuir la carga de memorización del usuario. De esta manera se disminuye la propensión a errores, en interacción con el sistema.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso. Para que el diseño del sistema pueda ser manejado por diferentes tipos de usuarios, en función de su experiencia con la aplicación.
8. Estética y diseño minimalista. En esto se toma en cuenta aspectos como: los diálogos que no deben contener información irrelevante para la tarea que está realizando el usuario; la interfaz debe ser simple, fácil de aprender y usar, además de facilitar el acceso a las funcionalidades que ofrece la aplicación. También no debe incluirse información extra innecesaria, ya que disminuye la visibilidad y distrae al usuario en la realización de la tarea.
9. Reconocer y diagnosticar errores en los mensajes. Estos deben expresarse en un lenguaje que sea entendible por el usuario, no con códigos de error; indicando el problema y sugiriendo una solución.
10. Ayuda y documentación en acuerdo con la heurística. Esto quiere decir que el mejor sistema es el que no necesita ningún tipo de

documentación. De todas formas, debe proporcionar al usuario ayuda y documentación fácil de encontrar, enfocada en la tarea que el usuario desea realizar.

### Crterios y métodos para evaluar la usabilidad

Para analizar la usabilidad de las páginas web se debe tener en cuenta elementos como la eficacia, la efectividad, la utilidad, la facilidad de uso y de aprendizaje, el rendimiento y la satisfacción generada. Al respecto, Pérez y Sánchez (2010) señalan que los factores a considerar cuando se diseña una página web son: aspectos generales, identidad corporativa (“branding”), navegación, imágenes, animaciones, publicidad (“banners”), contenidos, tecnología, interfaz y retroalimentación. Massa y Pesado (2012), consideran que los métodos de evaluación de usabilidad se clasifican según la forma de trabajo del método en dos categorías: los métodos analíticos o de inspección y los métodos empíricos. Por su parte Guevara, Sumano y Cortés (2010), al igual que Perurena y Moráquez (2013) indican que los tipos de evaluación de la usabilidad son varios, los cuales se detallan a continuación:

*El QUIS.* Es un cuestionario para la medición de la satisfacción de interacción entre el usuario y el sistema, a través de la evaluación heurística que se realiza con personal experto en la evaluación de usabilidad, llevando a cabo una verificación de productos o interfaces. Asimismo, se hace el seguimiento interdisciplinario con una serie de profesionales que trabajan conjuntamente en el diseño, teniendo en cuenta el proceso de prueba y discutiendo temas de usabilidad que aparecen durante la evaluación del prototipo o producto.

*La inspección de consistencia.* Tiene como fin garantizar la consistencia de todo un paquete de productos, que son inspeccionados y evaluados por los distintos diseñadores de interfaz.

*La inspección basada en estándares por un especialista.* Se realiza con la verificación de la interfaz de usuario, evaluada de acuerdo a parámetros establecidos en el estándar.

*Las pruebas de laboratorio.* Realizan una serie de tareas que típicamente se tendrán que realizar con

la interfaz a un grupo de personas con el perfil de usuario final.

*La inspección formal.* En la que se valora una interfaz de usuario sin terminar y tiene como fin indagar los problemas de usabilidad. Es equivalente a la inspección de código, que consiste en un cuestionario de verificación y validación.

*La inspección de características.* No sólo está determinada por la evaluación de la función del sistema informático respecto a los usuarios finales, sino que también añade al modelo el diseño de dicha función.

*El recorrido cognitivo.* El cual un grupo de ingenieros de software efectúan un recorrido sobre la interfaz de usuario para identificar los problemas de usabilidad que se están dando.

Finalmente, *la aplicación de líneas guía o base*, que son estudiadas y luego utilizadas para evaluar la interfaz de usuario en su amplitud.

### Cuestionarios que miden la usabilidad y satisfacción de webs o sistemas informáticos

Serrano y Cebrián (2014) señalan que existe una variedad de cuestionarios que miden la usabilidad y satisfacción de webs o sistemas informáticos, entre los que destacan:

*El cuestionario SUS (System Usability Scale).* Mide la usabilidad de una herramienta o programa informático, una vez que los usuarios han utilizado la web. Es gratuito.

*El cuestionario USE (Usefulness, satisfaction and Ease of Use).* Evalúa la usabilidad, utilidad y satisfacción del usuario y permite adaptar las preguntas del cuestionario a las necesidades particulares de la institución.

También se debe mencionar que, considerando los atributos más generalizados en el estudio de la usabilidad, un modelo adecuado es aquel que presenta las dimensiones de navegación, diseño y contenido (Turpo, 2014). Para la dimensión de navegación se encuentran los siguientes parámetros: desplazamiento entre páginas del sitio, una navegación simple y sencilla de utilizar, facilidad para la ubicación del usuario, enlaces y etiqueta-

do, facilidad de envío y recepción de archivos y/o documentos, opciones visibles y de fácil identificación para el usuario con un lenguaje sencillo, preciso y claro. Para la dimensión de diseño se considera los siguientes parámetros: formas en que se envía el mensaje, flexibilidad e igualdad de uso, dimensiones apropiadas, tolerantes a errores, escaso esfuerzo físico e información fácil de percibir. Para la dimensión de contenido se tienen los siguientes parámetros: fecha de edición libre de errores, contenido ajustado al nivel pedagógico, nombre y credenciales del autor, enlaces a fuentes de información, grupo social y cultural, marcos espacio-temporales específicos, contenido sin distorsión y, en perspectiva, minimizar el uso de avisos, objetivos de aprendizaje conocimientos previos requeridos, secuencia de aprendizaje y finalmente ejercicios, tareas y evaluaciones complementarias.

Este modelo permitirá que se tomen en cuenta las condiciones de confort, seguridad e igualdad de los participantes, para facilitar la enseñanza-aprendizaje, optimizando su acceso, independientemente de los límites temporales y espaciales, permitiendo utilizar las potencialidades de la red para acercar la formación a los usuarios, y adaptando a las necesidades y nivel de madurez requerida por este tipo de formación.

Los criterios y métodos empleados para evaluar la usabilidad web son diversos, dependen del objetivo o meta que se tenga y de qué manera se quiere retener a los usuarios en la interacción que se tenga con la página web de la empresa o institución académica.

### La usabilidad en las páginas web

Cuando se decide realizar una aplicación Web y esta tiene éxito, esta depende de satisfacer todos los requisitos funcionales que se espera de ella, la facilidad con la que cuente o la dificultad que los usuarios experimenten al interactuar con el sistema determinará el éxito o fracaso a lo largo del proceso de uso (Fernández, 2009). Por este motivo, la usabilidad se considera como uno de los factores de calidad más importantes en las aplicaciones Web. Existe un problema en el empleo de métodos de evaluación de usabilidad, respecto a

qué se está evaluando realmente, pues no se tiene un concepto definido de usabilidad.

En el caso de la usabilidad en las páginas web, se usa la definición brindada por ISO 9241-11 (UsabilityNet, 2006; Matos, 2013), según la cual la usabilidad es “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado”.

Según Matos (2013), se puede utilizar diversos tipos de métodos para el análisis de la usabilidad para el caso del diseño de páginas web. Estas pueden ser de indagación, inspección, pruebas con usuarios y métodos automatizados. La de indagación identifica los requerimientos de usabilidad y son necesarias en el inicio del proceso de desarrollo; la de inspección analiza de manera crítica la interfaz de usuario siguiendo un conjunto de principios de diseño; las pruebas con usuarios son evaluaciones realizadas por el propio usuario con prototipos o escenarios y los métodos automatizados usan procedimientos computarizados.

Ferré (2005) indica que es compleja la integración de evaluaciones de usabilidad en las diferentes fases de desarrollo de una aplicación Web. Esto determinará el método a ser elegido para su evaluación. El problema principal radica en que los procesos de desarrollo web no aprovechan lo producido en las fases iniciales. A su vez, estos procesos solo sirven de orientación a los desarrolladores y para documentar la aplicación web. Debido a que no hay una definición específica entre los procesos y la aplicación web final, las evaluaciones de estos medios podrían no ser tan eficaces y precisos. El inconveniente no ocurre en el desarrollo de software dirigido por modelos (DSDM), donde los estándares que especifican una aplicación web completa se aplican en todas las etapas del proceso de su desarrollo y el código fuente final se genera automáticamente. La verificación de estos proporcionaría una variedad de informes para la evaluación de la usabilidad, mostrando cambios en dichos modelos, los cuales se reflejan directamente en su código fuente, sin necesidad de mantener dicho código.

El sistema SQuaRE por norma ISO 25000 ha sido

tomado en cuenta por presentar las siguientes características: facilidad de entendimiento, facilidad de aprendizaje, facilidad en su uso, facilidad en las herramientas de ayuda, accesibilidad técnica, grado de atracción y adherencia a normas o convenciones del sistema, siendo estas características abstractas y siendo necesario ser descompuestas en atributos para que puedan ser medibles. Se ha considerado la propuesta de Nielsen (2000), la misma que a continuación se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1**  
Sistema SQuaRE por norma ISO 25000

| Facilidad de entendimiento | Facilidad de aprendizaje      | Facilidad de uso        | Facilidad de ayuda                       | Accesibilidad técnica                       | Grado de atracción                                       | Adherencia a normas o convenciones             |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|---|--|--|
| Legibilidad visual         | Predictibilidad               | Compatibilidad          | Compleitud de la ayuda online            | Soporte a la ampliación/reducción del texto | Uniformidad del color de fondo                           | Grado de conformidad a la ISO/IEC 25000 SQuaRE |
| Facilidad de lectura       | Potencialidad                 | Gestión de los datos    | Documentación multiusuario               | independencia de dispositivos de control    | Uniformidad del color de la fuente                       |  |
| Familiaridad               | Retroalimentación informativa | Controlabilidad         | Compleitud del mapa de sitio             |   | uniformidad en la posición de las secciones del interfaz |  |
| Ahorro de esfuerzo         |                               | Capacidad de adaptación | Calidad de los mensajes de asesoramiento |   | Personalización de la estética de la interfaz de usuario |  |
| Orientación al usuario     |                               | Consistencia            |  |   | grado de interactividad.                                 |  |
| Navegabilidad              |                               | Gestión de errores      |  |   |  |  |

Fuente: Nielsen (2000).

Tal como señala Yates y Loaiza (2002), lo expuesto en la tabla 1 se ha extendido y adaptado a productos orientados a la web y a la última norma ISO 25000 SQuaRE. Así la usabilidad se ha subdividido en subcaracterísticas y atributos medibles según criterios ergonómicos y guías de usabilidad web. Además, se la ha dotado de métricas genéricas asociadas a dichos atributos, que pueden ser operacionalizadas según el nivel de abstracción de los procesos a evaluar y el modelado de distintos métodos de desarrollo web que siguen el enfoque dirigido por modelos. De esta forma, se pretende englobar las definiciones propuestas por el campo

del diseño de páginas web y las del campo de la Interacción Persona-Ordenador.

### La usabilidad en los entornos virtuales y desarrollo de software

Como la usabilidad surge en el ámbito de la interacción persona-ordenador, esta llega a ser también importante para el diseño de entornos virtuales. Como señala Escalona (2013) al hablar acerca de la realidad aumentada, estos dise-

ños deben contar con características específicas de usabilidad, como es la interacción o funcionalidad, que debe permitir al usuario percibir y sentir realmente las situaciones artificiales como reales, alcanzando una sensación de inmersión en este ambiente digital. Con relación a la página de inicio, esta debe contener un orden adecuado en el contenido del sistema, ser fácil de usar. Desde la primera interacción, el usuario identifica fácilmente el objetivo que persigue el sistema. El sistema de navegación debe ofrecer una idea clara del sistema de navegación del producto, brindar libertad al usuario para examinar con detalle

aquello que realmente le interesa. El usuario debe tener un adecuado control sobre lo que desea hacer y, finalmente, mostrar la caja de búsqueda vacía para que escriban su propia búsqueda. Otra característica es que son panorámicas, porque las imágenes son generadas según la posición actual, lo que permite una total libertad de movimientos del usuario. Las imágenes poseen un nivel bidimensional o tridimensional, deben cambiar a medida que el usuario se desplaza en el ambiente virtual y guardarse en caso de que se usen galerías, con el nombre concreto o utilizando palabras clave que permitan al usuario buscarlas claramente en el sistema. Respecto al sonido, este debe poseer una sincronización con la acción que realiza el sistema. El audio debe ayudar a entender el funcionamiento general del sistema y su contenido. El sonido debe ser de fácil comprensión para el usuario, quien, al igual que en la realidad, debe ubicar la procedencia de los sonidos que escucha. Finalmente, la orientación y ayuda debe dar pautas al usuario sobre cómo utilizar el producto, por lo que el sistema de ayuda debe ser de fácil acceso. Cualquiera fuera la posición en la que se encuentre el usuario en el sistema, debe resultarle fácil acceder a una ayuda en el momento correcto y cuando lo necesite.

En el caso del diseño de software, como define Ferré (2000, 2005) existen ciertos estándares para la usabilidad. Entre estos se puede mencionar:

*ISO 13407.* Son procesos de diseño para sistemas interactivos, centrados en el usuario. Este estándar proporciona orientación acerca de las actividades de diseño enfocadas en la persona a lo largo del período del trabajo del sistema interactivo basado en ordenadores. Además, describe el diseño, dirigido al usuario como una actividad multidisciplinar y multisistémica que incorpora factores humanos, técnicos y conocimientos ergonómicos, para conseguir efectividad y eficiencia, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo para los usuarios.

*ISO/IEC 14598.* Evalúa productos de Software. Está compuesto por seis partes que especifican cada proceso a seguir en la evaluación del mismo.

*ISO 9241 (Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminal).* Evalúa los

requisitos ergonómicos para trabajar con terminales de presentación visual. Provee una guía en usabilidad, introduciendo requerimientos y recomendaciones para ser utilizadas durante el diseño de una aplicación y durante su evaluación.

*W3C (Web Accessibility Initiative).* Es un consorcio internacional que promueve la evolución e interoperabilidad en la Web. Uno de sus dominios de actuación es la accesibilidad. Por ello alberga la Iniciativa de Accesibilidad Web (Web Accessibility Initiative, WAI), que cuenta con tres guías diferentes: Web Content Accessibility Guidelines, Authoring Tool Accessibility Guidelines y User Agent Accessibility Guidelines. Estas guías juegan un papel muy importante para el desarrollo Web, como hacer accesible y usable las tecnologías para crear sitios Web, browsers o herramientas autorizadas con apropiación de las TIC. Es importante porque constituye uno de los componentes en la evaluación de la usabilidad web.

### La usabilidad en la educación virtual

La utilización de ambientes virtuales educativos y tecnología multimedia interactiva en la web ha sido tomada en cuenta en los últimos años como herramienta de apoyo al proceso educativo. Para el análisis de su usabilidad se ha basado en el tipo de usuario, el hardware, los facilitadores, la interfaz gráfica y los contenidos (Zambrano, 2011). Uno de los usos de la tecnología en la educación es la creación de ambientes virtuales educativos como parte de las ciencias de la Información y Comunicación (TIC). Tal es así que su utilización como parte del proceso de formación educativa permite que los estudiantes universitarios tengan mayor interacción con el ente educativo, al mismo tiempo que pueden desarrollar un proceso educativo mucho más personalizado.

En los entornos educativos online, se da la usabilidad pedagógica, orientada a tres aspectos (Turpo, 2014): interfaz del usuario, diseño de actividades de aprendizaje y verificación del alcance de los objetivos de aprendizaje. Adicionalmente, está el soporte a la organización de la enseñanza y estudio, apoyo al proceso de aprendizaje, el logro de los objetivos de aprendizaje y soporte al desarrollo de habilidades de aprendizaje. El beneficio inmedia-

to de la usabilidad “es que las interfaces son más fáciles de utilizar, lo que a largo plazo produce que las personas se sientan menos frustradas por el trabajo y menos intimidadas por la tecnología” (Alcalde-Alvites y Alvites-Huamaní, 2015).

La importancia de considerar la usabilidad en la organización, desarrollo y evaluación de la formación online es clave para el logro de su eficiencia y efectividad, asegurando la rapidez en el aprendizaje y mostrando los beneficios en la mejora de la calidad y la eficacia de los recursos. Si los participantes sienten y perciben que tienen control sobre ellos y acceden con seguridad y confianza a los recursos, entonces su grado de satisfacción se incrementará con este tipo de acciones formativas.

## CONCLUSIONES

1. La usabilidad es una herramienta determinante en la elaboración de las páginas web, campus o entornos virtuales, sean desarrollados para un público en general o para la enseñanza virtual (e-learning). Esto permite una enseñanza diferente y eficaz a diferentes estudiantes del mundo.
2. La usabilidad presenta muchas y variadas definiciones, dependiendo de la perspectiva que le dan los autores. Esta dificultad para definirla con exactitud también se observa en el análisis, de manera que se han establecido pautas y criterios para evaluar la usabilidad, de modo que se pueda llegar a crear un software, página web o entorno virtual especializado teniendo en cuenta el objetivo para el cual fue creado cada sistema.
3. Generalmente, las páginas web buscan un público objetivo. Además, permiten englobar el campo de la interacción entre el usuario y el ordenador. En el desarrollo de software ya se tiene estándares a seguir, de modo que se perciba más a la usabilidad. En cambio, la realidad virtual busca que el beneficiario simule participar “realmente” en el hecho brindado por el sistema informático.
4. La educación virtual, como nuevo paradigma educativo, se está tomando muy en cuenta por diversos países, debido a la mejora constante

de sus sitios web o campus virtuales; brinda a los estudiantes herramientas con altos estándares de usabilidad. Esto se ha realizado más en los últimos años debido al auge que tiene a nivel mundial la educación a distancia y virtual.

5. La usabilidad web es un referente de calidad que evalúa la facilidad con la que el usuario usa la interface respetando los procesos psicológicos y físicos al interactuar con el sistema. Este sistema asegura que las páginas web u otras herramientas tecnológicas sean eficaces, eficientes y satisfactorias para el usuario. De ahí que, considerando lo relevante de la usabilidad, se han creado los ISO para especificar criterios a considerar en la gestión de una página web.
6. La usabilidad pedagógica debe aplicarse en el desarrollo de páginas de educación virtual, considerando el interfaz del usuario, diseño de actividades de aprendizaje y la verificación del alcance de los objetivos de aprendizaje, el apoyo al logro de aprendizaje y considerando la inclusión de estudiantes con necesidades especiales.
7. La aplicación de los criterios de usabilidad en el desarrollo de sistemas de realidad virtual y aumentada contribuirá considerablemente a que los sistemas creados cumplan con el fin para el que fueron creados, permitiendo así que la interacción con la realidad simulada sea percibida como algo real por el usuario.
8. Los cambios incesantes que se generan en la apropiación de la tecnología son un punto crucial para que se produzcan mutaciones constantes respecto a la usabilidad web, lo cual todavía falta, ya que existen puntos no claros, ni definidos por aclarar con respecto a esta temática. Una buena línea de investigación que debe continuar desarrollándose en todos los ámbitos (académicos, económicos, administrativos, laboral, empresarial, en marketing y otros) debe relacionarse directamente con el uso y aplicación de páginas web.

Es necesario resaltar también que aún son incipientes las investigaciones relacionadas a la usabilidad en los repositorios virtuales, base de datos bibliográficos o plataformas que alojan revistas académicas. Sería interesante conocer si los criterios que solicitan para la indización



en estas herramientas tecnológicas cumplen los criterios de usabilidad requeridos por los usuarios.

Ahora bien, dado lo novedoso y pertinente de este entorno que sufre cambios constantes, se recomienda ampliar el estudio del tema, aportando con algunos ejemplos o casos prácticos de actualidad en posteriores publicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalde-Alvites, M. y Alvites-Huamaní, C. (2015). Visión del color y páginas web en educación a distancia. Recuperado de: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/4594>
- Escalona, Y. (2013). Principios de Usabilidad para el diseño de productos de Realidad Virtual. *Avanzada Científica*, 16(1), 47-53.
- Fernández, A. (2009). WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos. Tesina de Master. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11924/WUEP%20-%20Un%20Proceso%20de%20Evaluacion%20de%20Usabilidad%20Web%20...pdf?sequence=1>
- Ferré, X. (2000). Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software. V Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. Recuperado de: <http://is.ls.fi.upm.es/miembros/xavier/papers/usabilidad.pdf>
- Ferré, X. (2005). Marco de integración de la usabilidad en el proceso de desarrollo software. (Tesis doctoral inédita, Universidad Politécnica de Madrid). Recuperado de: [http://oa.upm.es/440/1/XAVIER\\_FERRE\\_GRAU.PDF](http://oa.upm.es/440/1/XAVIER_FERRE_GRAU.PDF)
- Granollers, T., y Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. V Congreso Interacción Persona Ordenador, 3-7. Recuperado de: <http://aipo.es/articulos/3/18.pdf>
- Guevara, E., Sumano, M., y Cortés, M. (2010). Guías para la evaluación de usabilidad durante el desarrollo del software. Coloquio de Investigación Multidisciplinaria. Recuperado de: [http://www.uv.mx/mis/files/2012/11/ElizabethGuevaraRoa\\_CIIM2010.pdf](http://www.uv.mx/mis/files/2012/11/ElizabethGuevaraRoa_CIIM2010.pdf)
- Maniega, D. (2006). Aplicación de criterios de usabilidad en sitios web: consejos y pautas para una correcta interpretación. Observatorio TIC: REBIUN Red de Bibliotecas Universitarias. Recuperado de: [http://eprints.rclis.org/8476/1/criterios\\_usabilidad\\_dmaniega.pdf](http://eprints.rclis.org/8476/1/criterios_usabilidad_dmaniega.pdf)
- Maniega, D. (2010). Aplicación de un estudio de usabilidad en bibliotecas digitales: la Biblioteca Virtual de la UOC. Recuperado de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/342/1/12882.pdf>
- Massa, S. y Pesado, P. (2012). Evaluación de la usabilidad de un Objeto de Aprendizaje por estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación y Tecnología y Tecnología en Educación*, 8, 65-76. Recuperado de: <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/No8/TEYET8-art07.pdf>
- Matos, R. (2013). La usabilidad como factor de calidad de páginas web. Tesis de especialización, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33335/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33335/Documento_completo_.pdf?sequence=1)
- Nielsen, J. (2000). Usabilidad. Diseño de sitios Web. Madrid: Prentice Hall.
- Pérez, M., y Sánchez, I. (2010). Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (36), 89-99.
- Perurena, L. y Moráguez, M. (2013). Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24 (2). Recuperado de: <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>
- Quispe, A. (2013). Usabilidad Web para usuarios daltónicos. V Congreso Iberoamericano SOCOTE-Soprote del Conocimiento con la Tecnología. Universidad de San Martín de Porres.
- Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. *Revista de Ingeniería e innovación Ing-novación*. 1 (2), 7-21
- Serrano, J. y Cebrián, D. (2014). Usabilidad y Satisfacción de la e-Rúbrica. *Redu: Revista de docencia universitaria*. 12 (1) 177-195. Recuperado de: <http://www.ub.edu/rmaa/sites/default/files/articulos/Serrano%20y%20Cebri%C3%A1n.pdf>
- Turpo, O. (2012). Criterios de valoración sobre la usabilidad pedagógica en la formación continua docente. *Revista Razón y palabra*, 80, 1-22.
- Turpo, O. (2014) Usabilidad pedagógica de los recursos web en la formación continua del profesorado. *3C TIC*, 10 (3), 133-155. Recuperado de: <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2014/09/USABILIDAD-PEDAG%C3%93GICA-DE-LOS-RECURSOS-WEB-EN-LA-FORMACI%C3%93N-CONTINUA-DEL-PROFESORADO.pdf>
- UsabilityNet: Internacional Standards (2006). International standards for HCI and usability. Recuperado de: [http://www.usabilitynet.org/tools/r\\_international.htm](http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm)
- Yates, R. y Loaiza, C. (2002). Ubicuidad y Usabilidad en la Web. Centro de Investigación de la Web. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile.
- Zambrano, F. (2007). La usabilidad entre la Tecnología y la Pedagogía, Factores fundamentales en la Educación a distancia. *Revista Digital Universitaria: UNAM*. En red. Recuperado en: <http://www.revista.unam.mx>, 8.



## PARES REVISORES

Hamut'ay 3(1). Enero-junio 2016

### **Dra. Mercedes Leticia Sanchez Ambriz**

Coordinadora académica del módulo de Educación a distancia, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). Miembro del Consejo Editorial de la Revista de la Academia de Educación abierta y a distancia. México.

### **Mtro. Alejandro De Fuentes Martínez**

Coordinador de la Licenciatura en Innovación y Tecnología Educativa, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

### **Dr. Rafael Andrés Nieto Göller**

Docente Investigador, Universidad Simón Bolívar México. Docente Centro Universitario Internacional, México.

### **Dra. Stella Maris Massa**

Grupo de Ingeniería en Desarrollos Informáticos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. Buenos Aires, República de Argentina.

### **Dra. Silvia Vasquez**

Investigadora Científica Tecnológica, Dirección de Investigación y Desarrollo, Centro Nuclear RACSO, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Lima-Perú.

### **Dra. María Soledad Ramírez Montoya**

Profesora investigadora titular, Directora de Posgrado y Educación Continua de la Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales, Tecnológico de Monterrey, México. Coordinadora del Grupo de Investigación e Innovación en Educación. Titular de las Cátedras UNESCO e ICDE: Movimiento educativo abierto para América Latina.

### **Dr. José Bernardo Peña Arcila**

Prof. Titular, Universidad Politécnica Territorial del estado Aragua. Venezuela. Integrante del Grupo internacional de investigación TEIS, Universidad de Granada, España. Miembro Categoría B, Programa de Estímulo al Investigador PEII y PPI 9206, Venezuela.

### **Ing. Qca. María Beatriz Roble**

Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Tecnológica Nacional. Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Universidad de Buenos Aires. Docente Investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. República Argentina.

### **Dr. Luis Alfonso Caro Bautista**

Secretario Académico de la Facultad de Educación, Observatorio Pedagógico de Integración Multimedia OPIM, Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia

### **Dr. Francisco José García Peñalvo**

Profesor Titular, Director del Grupo GRIAL, Coordinador Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento, Journal of Information Technology Research (JITR) and Journal of the Education in the Knowledge Society (EKS) Editor-in-Chief, Universidad de Salamanca, España.

### **M.Sc. Magda Julissa Rojas Bahamón**

Magíster en Ciencias de la Educación. Especialista en Pedagogía. Ingeniera de Sistemas. Docente Investigadora Grupo de investigación Lenguajes, representaciones y Educación, Universidad de la Amazonia. Miembro Comité Editorial Revista Amazonia Investiga Universidad de la Amazonia. Docente Titular IE Antonio Ricaurte. Colombia.

### **MSc. Elkin Durán Mancipe**

Magíster en Ingeniería Industrial. Especialista en Docencia Universitaria. Auditor Interno de Calidad en SGS Internacional. Par Académico MEN (Colombia) y SENA. Director de Planeación, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior (CUN). Docente Posgrados a Distancia, Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO).

### **Mg. Ema Aveleyra**

Directora del Centro de Educación a Distancia, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, República de Argentina.

### **Blgo. Dan Erick Vivas Ruiz**

Magister en Biología Molecular. Doctor (c) Ciencias Biológicas. Docente a tiempo completo, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

### **Dr. Néstor Fernández Sánchez**

Docente Investigador, Universidad Nacional Autónoma de México. Editor en jefe de la Revista de Educación Abierta y a Distancia en México (READ.MX).



## INSTRUCCIONES PARA AUTORES

La revista HAMUT'AY es una publicación semestral de la División de Investigación y Extensión Científica Tecnológica de la Dirección Universitaria de Educación a Distancia de la Universidad Alas Peruanas cuyo objetivo es divulgar artículos científicos a texto completo sobre tecnologías y virtualidad y se dirige a la comunidad universitaria nacional e internacional.

Todos los artículos son sometidos a un arbitraje por parte de pares evaluadores nacionales e internacionales de amplia trayectoria en la línea temática de la revista. Los pares no son miembros del Comité Editorial ni de la institución editora.

Los artículos que se remiten a la revista deben ser originales e inéditos, no se enviaron a otra revista para su publicación y no han sido publicados.

### TIPOS DE ARTÍCULOS A PUBLICAR

La revista acepta tres categorías de artículos.

**Artículos de investigación científica y tecnológica** (López, 2013, Publinde, 2010). Son investigaciones originales que presentan resultados de uno o varios proyectos de investigación académico-tecnológica concluidos o en proceso.

**Artículos de revisión** (Fernández-Ríos y Buela-Casal 2009). Son síntesis de estudios bibliográficos de un tema determinado, en el que se analiza, sintetiza y discute la información publicada de una manera integrada.

**Reportes de Casos** (Publinde, 2010). Son presentaciones de resultados de un estudio de caso sobre una situación específica, que da a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en el caso.

### ESTRUCTURA DE LOS TIPOS DE ARTÍCULOS

Todos los artículos deberán ser redactados con el programa Microsoft Word, usando las siguientes normas de estilo de la revista digital: tamaño pa-

pel A4 con margen izquierdo de 3 cm. y 2.5 cm. en los demás márgenes; fuente Times New Roman, tamaño 12 e interlineado a doble espacio.

En el encabezado deberá ir el título del artículo y los nombres completos de los autores, según el orden de participación. Cada una de las páginas del artículo debe estar numerada consecutivamente.

### Composición de los tipos de artículos

**Los artículos de investigación científica y tecnológica** (López, 2013; Bobenrieth, 2002). Se componen del título, autor(es), resumen (abstract), palabras claves (keywords), introducción (objetivos), materiales y método (participantes, instrumento, diseño, procedimiento), resultados (interpretación tablas y figuras), discusión y conclusiones, referencias bibliográficas y agradecimientos y anexos (opcional). EFACYT.

**Los artículos de revisión** (Fernández-Ríos y Buela-Casal 2009, p.332). Están compuestos del título, autor(es), resumen (abstract), palabras claves (keywords), introducción, método (criterios de selección de la literatura), revisión de la literatura (marco teórico del tema de revisión), conclusiones (aspectos relevantes de la revisión de la literatura y sugerencias o recomendaciones a futuro) y referencias bibliográficas. EFAR

**Tablas:** El título será claro, conciso y descriptivo del contenido de la tabla. Solo la palabra inicial lleva mayúsculas y no se coloca punto al final del título. Véase modelo siguiente:

Tabla 1

*Tiempo transcurrido de arranque y consumo de CPU de las herramientas de virtualización*

| Herramientas de virtualización | Tiempo (s) | CPU (%) |
|--------------------------------|------------|---------|
| Xen                            | 109*       | 35.14   |
| VirtualBox                     | 87         | 0.88    |

Nota: Tomada de García (2010).

\* Las variables de control incluyeron tipo y modelo de fuente de poder

En el contenido de la tabla las fracciones deci-

males se expresarán con una coma, excepto en el Abstract donde se usará el punto. Las cifras en miles y millones se separarán con un espacio simple, en vez de comas.

**Figuras:** Son gráficas, fotografías, diagramas y dibujos en formato JPG de calidad alta. El título será breve y conciso. Véase el siguiente ejemplo.



Figura 1. Escalando a las nubes.  
Fuente: [http://www.eikonix.mx/?page\\_id=113](http://www.eikonix.mx/?page_id=113)

**Referencias bibliográficas.** Las referencias y citas bibliográficas deberán considerar las Normas APA, Sexta Edición. Véase los siguientes ejemplos:

*Artículos publicados en revistas:*

Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos: Límites y posibilidades, *Rev Perspectiva Educativa*, 49 (1), 36-61

*Libros:*

Cabello, R. & Levis, D. (2007), *Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI*, (p.107) 1era. Edición. Argentina: Publicaciones Prometeo Libros

*Capítulos de libros:*

García, A., Cocero, D., Velázquez, J., Blanco, E., Grande, M., Núñez, M.V. & Tejera, R. Aplicación de la teledetección a la gestión silvopastoral (2006). En Camacho Olmedo, M., Cañete, J. & Lara, J. *El acceso a la información espacial y las tecnologías geográficas*. (pp.831-842). España Granada: Editorial universidad de Granada

*Tesis:*

Carmona, J. (2012) *Aplicaciones de la simulación tridimensional para la detección precoz de consu-*

mo de sustancias y violencia escolar en ámbitos educativos entre los años 2011 y 2012. Tesis doctoral, Universidad de Almería, Almería, España

*Páginas electrónicas:*

Fernandez-Rios & Buela-Casal, G. (2009) Standards for the preparation and writing of psychology, *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology* (citado el 15 de febrero del 2014), 9 (2), 329-344. Recuperado de <http://www.aepc.es/ijchp/ref-es-326.pdf>

## ENVÍO DE ARTÍCULOS

Los autores enviarán el artículo científico acompañado de la declaración jurada de autoría y autorización (DEJA) al Editor jefe de la revista (Dra. Cleofé Genoveva Alvites Huamaní <[revistahamutay@uap.edu.pe](mailto:revistahamutay@uap.edu.pe)>. Los autores recibirán confirmación de la fecha de recepción de su trabajo.

## PROCESO DE EVALUACIÓN DE ARTÍCULOS

La evaluación de los artículos tiene dos fases:

**Primera fase:** El grupo editorial verifica el cumplimiento de los aspectos estructurales y de forma según las indicaciones para autores, en los formatos establecidos, y de acuerdo al tipo de artículo.

**Segunda fase:** Los árbitros (pares revisores) determinan el valor del contenido del artículo y sus aspectos metodológicos, evaluando la calidad científica del artículo. Los pares evaluadores emiten uno de los siguientes criterios: *No publica*, *Publica con condición* (levantará observaciones previa a la publicación) y *publica*, considerando para ello los criterios estipulados en el PEAR o PEAO o PEEC, según sea el caso. Si se da el criterio de *Publica con condición* se remitirá al autor para que levante las observaciones, luego éste devolverá al editor para que lo envíe al par revisor nuevamente para su decisión final. En el caso de que un artículo tenga la aceptación de un par evaluador y del otro no, para dirimir se remitirá a un tercer evaluador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Americana de Psicología. (2010). Manual de Publicaciones. México: El Manual Moderno S.A.

Bobenrieth, M. (2002) Normas para revisión de artículos originales en Ciencias de la Salud. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 2 (4) 509-523.

Fernandez-Ríos, L. y Buela-Casal, G. (2009) Standards for the preparation and writin of Psychology review articles. *Revista International Journal of Clinical and Health Psychology*, 9 (2) 329-344.

López, S. (2013) El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. *Revista Electrónica Educare*, 17 (1), 5-27. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/issue/current>.

Romani, F. (2010) Reporte de caso y serie de casos: una aproximación para el pregrado. *Revista CIMEL* 15 (1), 46-51 recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71720941013>.

Publindex (2010) Documento Guía, servicio permanente de indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e innovación Colombianas, Base Bibliográfica Nacional-BBN, Índice bibliográfico nacional Publindex-IBN.