



# re vista

Ciencia, Tecnología e Innovación

Volumen 16, Número 18

julio - diciembre 2018

**ISSN IMPRESO: 2225-8787**

**Base de Datos**

Scielo Bolivia  
Latindex México  
Revistas Bolivianas



**USFX** ®

## **Comité Editorial**

Coria Villca – Diego, MsC.

### **Director Revista**

Flores Castro – Franz Luis, PhD.

### **Editor**

Flores Palenque – Elizabeth, MsC.

Sullivan – Sarah, MPH.

### **Traducción**

Calvo Vásquez – Javier Fernando, Lic

### **Diseño Gráfico Tapas**

Carvajal Carvajal– Virginia, Ing.

### **Diseño, Maquetación**

Bautista Fernández - Juan, Ing.

### **Marcación electrónica**

La **Revista Ciencia, Tecnología e Innovación** Volumen 16, Número 18, Julio – Diciembre - 2018, es una revista editada semestralmente por la Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología (DICyT) de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

### **Misión**

Somos un instrumento de difusión de información científica transdisciplinar, cuyo propósito es la promoción y transferencia de resultados de investigaciones académicas originales e inéditas de producción local, nacional e internacional para las comunidades científicas de las diversas áreas del conocimiento.

Dirección: Calle Aniceto Arce 46.

Teléfono/Fax: 591-4-6437640,

Casilla Postal 212,

Web: <http://dicyt.usfx.bo>,

Correo electrónico: [revista.cti@usfx.bo](mailto:revista.cti@usfx.bo).

La Revista Ciencia, Tecnología e Innovación está indizada en Latindex Mexico, Revistas Bolivianas y Scielo Bolivia.

Editor: Flores Castro – Franz Luis, PhD.

ISSN-Impreso: 2225-8787.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan las de los editores de la publicación.

Con la visión contemporánea que los repositorios institucionales tengan acceso abierto a sus usuarios, para la difusión, transmisión y transferencia del conocimiento, la Revista Ciencia, Tecnología e Innovación, se acoge a la política de derechos de autor de creative commons (C.C.).

## **Comité Científico**

Alonso Peña – José Ramón, PhD.  
*Universidad de Salamanca – España*

Arenas Martínez – René, PhD.  
*Universidad Autónoma Juan Misael Saracho –  
Bolivia*

Escanero Marcén – Jesús Fernando, PhD.  
*Universidad de Zaragoza – España*

Fernandez Cruz - Manuel, PhD.  
*Universidad de Granada-España*

Perez de la Cruz – Sagrario, PhD.  
*Universidad de Almería – España*

Arzabe Maure – José Omar, PhD.  
*Universidad Mayor de San Simon – Bolivia*

Santos Asensi - Mari Carmen, PhD.  
*Universidad de Salamanca – España*

Solís Soto –María, PhD.  
*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San  
Francisco Xavier de Chuquisaca – Bolivia*

Zárate Blades – Carlos, PhD.  
*National Institutes of Health – Estados Unidos*

Zárate Villaroel – Sandra, PhD.  
*Universidad de Salamanca – España*

## **Comité Arbitral**

*Universidad Mayor de San Simón - Bolivia*  
CFPN, PhD.  
JGBCH, MsC.

*Universidad del Valle - Bolivia*  
GGM, M.Sc.

*Universidad de La Serena - Chile*  
RVR, PhD.

*Universidad de O`Higgins - Chile*  
MTSS, PhD.

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca - Bolivia*

CHO, MsC.  
EEV, PhD.  
FZA, MsC.  
JDP, MsC.  
JLGC, MsC.  
MEPM, PhD.  
MLGA, MsC.  
MTM, MsC.  
MSP, MsC.  
NAGL, PhD.  
RIF, MsC.  
RZV, MsC.  
ROMB, MsC.  
SJDVG, MsC.  
SMP, MsC.

## Presentación

La revista Ciencia, Tecnología e Innovación, es una revista que publica artículos originales e inéditos en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Tecnológicas y Agrarias, Ciencias de la Salud, Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras.

La Revista Ciencia, Tecnología e Innovación, es editada semestralmente por la Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología (DICyT) de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

El contenido de los artículos que aparecen en cada edición, expresan la opinión de los autores y no necesariamente la de los editores.

El Volumen 16, Número 18 presenta los siguientes artículos *Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño seguir?* por GARECA – Mireya, con adscripción en Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat; *Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos* por PÉREZ – Gonzalo, GUZMAN – Jhordana, DURAN – Kevin, RAMOS – Jose & ACHA – Víctor, con adscripción en Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca Carrera de Ingeniería Química; *Prevalencia de artrosis radiológica en pacientes que acudieron a la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud, gestión 2016 Sucre* por VEDIA – David & LIMACHI – Luis, con adscripción en Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier Chuquisaca, Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud; *Factores que dificultan la aplicación del proceso enfermero en el Hospital Universitario de Sucre* por VILLANUEVA – Martha & ESCALIER – Juan Pablo, con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Hospital Universitario; *Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana* por PÉREZ - Christian, con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación y *Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica* por VILLCA - Sadith, con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, carrera de Medicina.



## Contenido

Artículo	Página
Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño seguir? Efficient classrooms for high school: what design parameters to follow? GARECA – Mireya	9 – 28
Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos Use of egg shells in food fortification PÉREZ – Gonzalo, GUZMAN – Jhordana, DURAN – Kevin, RAMOS – Jose & ACHA – Victor	29 – 38
Prevalencia de artrosis radiológica en pacientes que acudieron a la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud, gestión 2016 Sucre Prevalence of radiological osteoarthritis in patients who attended the Faculty of Technological Sciences of Health, management 2016 Sucre VEDIA – David & LIMACHI – Luis	39 – 44
Factores que dificultan la aplicación del proceso enfermero en el Hospital Universitario de Sucre Factors that hinder the application of the nursing process at the University Hospital of the city of Sucre VILLANUEVA – Martha, ESCALIER – Juan Pablo	45 – 56
Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana Theoretical revision of the competency-based approach and its application in the Bolivian University PÉREZ - Christian	57 – 74
Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica Clinical simulation and patients security in medical education VILLCA - Sadith	75 – 88
Instrucciones para Autores	
Dictamen	
Formulario de originalidad	
Formato de autorización	



**Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño seguir?****Efficient classrooms for high school: what design parameters to follow?**GARECA – Mireya\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat, calle Destacamento 317 N°573 (campus universitario), teléfono 591-464-57715, Sucre- Bolivia.*

Recibido Julio 17, 2018; Aceptado Septiembre 19, 2018

**Resumen**

Diversos estudios infieren que un buen ambiente físico facilita el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA). Conocer el impacto de los factores físicos de las aulas de nivel secundario de la ciudad de Sucre, y a partir de los mismos plantear parámetros de diseño de modelos de aulas para los distintos campos del saber del nuevo modelo educativo.

Se utilizó un enfoque cuali-cuantitativo, posibilitando un estudio de tipo social interpretativo, se aplicó la técnica de la encuesta y conversatorios informales.

Los resultados revelan que, las condiciones actuales no son adecuadas porque no facilitan ni promueven la aplicación del nuevo modelo educativo para el nivel secundario.

**Palabras Clave**

Escuela secundaria, arquitectura interior, ambiente educativo, modelo educativo, currículum oculto.

**Abstract**

Several studies infer that a good physical environment facilitates the Teaching Learning Process (PEA). To know the impact of the physical factors of the secondary level classrooms of the city of Sucre and from them raise design parameters of classroom models for the different fields of knowledge of the new educational model.

A qualitative-quantitative approach was used, making a study of an interpretative social type possible, the technique of the survey and informal conversations were applied.

The results reveal that the current conditions are not adequate because they do not facilitate or promote the application of the new educational model for the secondary level.

**Keywords**

Secondary school, interior architecture, educational environment, educational model, hidden curriculum.

Citación: Gareca M. Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño seguir?. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, 16-18: 9-28

## Introducción

“La arquitectura debe estar bien adaptada al contenido pedagógico, a los métodos de enseñanza y, en particular, al acelerado ritmo de evolución de las tecnologías de información. Por otra parte, un edificio arquitectónicamente bien concebido debe estar adaptado a las condiciones y cultura locales dentro de costos razonables de construcción, operación y mantenimiento y, quizás lo más importante, estar íntimamente relacionado con el núcleo familiar”. (Almeida, 1999).

Hoy en día el espacio donde se desarrolla el proceso educativo se encuentra alejado del currículo y de los planes de estudios, a nivel nacional no se ha llegado a evaluar y designar parámetros de evaluación de los ambientes educativos, que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje. Las aulas no se rigen a un diseño del espacio que refleje el plan de estudios del estudiante que se desea formar, puesto que en general son proyectadas bajo el objetivo de generar un espacio de acogida basados todavía en modelos educativos conductistas; que no responden a las necesidades didácticas actuales.

En los referentes latinoamericanos se pueden observar normativas enfocadas a la mejora de la infraestructura educativa como la norma colombiana, peruana y chilena contemplan parámetros de diseño que resultan ser una materialización de sus modelos educativos vigentes. Opuestamente a esa realidad la infraestructura a nivel nacional no responde a las necesidades del modelo que promueve una educación socio productiva y científica, las aulas obedecen a un modelo conductista al igual que el mobiliario con la pizarra al frente donde el protagonista sigue siendo el docente el cual no tiene la posibilidad de organizar el aula según los nuevos métodos de enseñanza debido a que las aulas no ofrecen las condiciones de flexibilidad y movimiento.

En Bolivia no existe una normativa que regule y controle las edificaciones educativas en ningún nivel, sólo existen recomendaciones genéricas a nivel arquitectónico que responden a la reforma educativa de 1994 y el modelo de establecimiento educativo de la Unidad de Proyectos Especiales (UPRE) que vincula las necesidades del modelo vigente, pero que no se constituye en un referente teórico que brinde lineamientos de diseño. Así mismo la calidad de la infraestructura sólo se la mide desde la accesibilidad a los servicios básicos, la durabilidad y el factor económico (Ministerio de Educación de Bolivia, 2004).

Por otro lado el II Foro Debate Internacional "Una mirada crítica y transformadora a la calidad educativa" llevado a cabo en La Paz con la participación de docentes urbanos y rurales en Marzo del 2014 afirmó que sólo el 5% de las escuelas públicas tiene condiciones para dar una buena formación académica (sZapana , 2014).

Así mismo la mayoría de los colegios no cuentan con infraestructura que les permita responder a una formación técnica y tecnológica, la cual precisa de ambientes destinados a una formación especializada como talleres de carpintería industrial, metal mecánica, confección textil, gastronomía, belleza integral entre otros que además estén correctamente equipados (Soliz, 2017), aspecto que debe ser sujeto de un amplio estudio a corto plazo debido a que el área de tecnología y producción correspondiente a 5to y 6to de secundaria obedece a un factor de vocación del contexto que implica el diseño de varios tipo de talleres y ambientes de producción que no se limitan al de carpintería, electricidad y otros, sino a varios que pueden superar mínimamente unas diez tipologías según la Ley 070.

Sólo un 59,70 % para el año 2012 de la población boliviana tiene acceso a una vivienda propia en el área urbana esto no implica que las condiciones sean adecuadas puesto que 33,50% vive en condiciones de hacinamiento, así mismo el material con el que es construido no siempre es de buena calidad lo que debe llamarnos a reflexionar sobre la importancia de brindar condiciones de calidad a la infraestructura educativa considerando que la escuela es considerada un segundo hogar, es por tanto de vital importancia brindar las condiciones adecuadas por aquellos grupos menos favorecidos (red hábitat, 2016).

La problemática de infraestructura educativa en nuestro país no responde a una necesidad económica sino a un esquema mental que a pesar del avance tecnológico y educativo aún pretende sobreponerse a las necesidades de la educación boliviana, enclaustrada no sólo físicamente sino mentalmente, a pesar de las nuevas leyes y la actual formación de los docentes, condicionando la calidad a una simple arquitectura educativa que acoge ambientes sin calor de hogar, sin áreas verdes, mobiliario que carece de ergonomía en la mayoría de los casos por falta de una normativa que asegure una adecuada adquisición de los mismos, espacios sin climatización entre otros problemas que no contribuyen a generar un ambiente adecuado que contribuya en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y docentes, cuando se debería brindar la mayor calidad posible considerando que gran parte de los estudiantes provienen de familias que carecen de una vivienda digna. No se busca mejorar la estética, desde un punto de vista simplista, sino que sea funcional y que contribuya a la permanencia de los estudiantes y docentes en estos centros educativos, mediante espacios cómodos y confortables con calidad espacial, aulas que sean consideradas laboratorios y no dormitorios de cerebros, donde el estudiante se convierte en un ente receptor, en escuelas masificadas sin contacto con la naturaleza.

Hoy en día el avance de la tecnología debe impulsarnos a diseñar espacios educativos considerando la enseñanza ubicua, pero lamentablemente no estamos utilizando estos recursos para generar una educación productiva. Tanto docentes como estudiantes deben adaptarse a una nueva realidad tecnológica. El ser humano se ha ido adaptando a los diferentes cambios físicos durante siglos, pero si un espacio no evoluciona, tampoco el individuo lo hará, por cuanto no se podrán desarrollar otras capacidades.

Por otro lado la falta de lineamientos básicos ha hecho que la educación sea comercializada, con la aparición de colegios privados que funcionan en viviendas particulares que en muchas ocasiones carecen de instalaciones deportivas, laboratorios, espacios de ocio y superficies insuficientes para la cantidad de estudiantes dando como consecuencia el hacinamiento de las aulas y un bajo rendimiento académico.

Las estadísticas en Sucre indican que de los 105 colegios (fiscales, privados, nocturno y de convenio) que realizaron el examen para ingresar a la universidad San Francisco Xavier el año 2017 los diez primeros lugares estaban ocupados por colegios privados y uno por un colegio fiscal, en contraposición los 10 últimos lugares, los cuales lo ocupaban colegios nocturnos y fiscales (Correo del Sur, 2017).

Esta información dá lugar a un inmenso debate, sin embargo se conoce que la gran mayoría trabaja y estudia, entre otros factores que dificultan un alto rendimiento, dejando menores probabilidades de concluir con una carrera universitaria a diferencia de aquellos que tienen la oportunidad de estudiar en colegios privados con mejores condiciones no sólo de infraestructura sino también familiares que les permite una dedicación exclusiva incrementando sus posibilidades de terminar no sólo una carrera sino de continuar con posgrados.

De ahí la importancia de dotar ambientes educativos adecuados, que les permita a los estudiantes de escasos recursos acceder a ambientes con calidad que permita equilibrar el vivir en viviendas de mala calidad donde se sufre no sólo de hacinamiento, sino también de escasez de material de trabajo y tiempo para cumplir con las tareas educativas debido al doble rol que en la mayoría de los casos les toca vivir.

Gran parte de los colegios en nuestra ciudad sufre de hacinamiento en el aula, cada estudiante llega a ocupar en promedio un 1,26m<sup>2</sup>, en ambientes destinados a vivienda donde a veces ni el docente es capaz de moverse para poder guiar a los estudiantes y peor aún poder organizar el aula. Este aspecto tampoco está normado y algunos colegios sobrepasan la cantidad de estudiantes por aula, llegando incluso a 45 estudiantes, situación que dificulta una formación más personalizada por parte de los docentes (Gareca, 2016).

Por tanto el problema a resolver responde a la ausencia de parámetros de diseño para aulas que trae consigo un bajo rendimiento de los estudiantes del nivel secundario de la ciudad de Sucre.

### **Objetivo general**

Proponer parámetros de diseño para aulas que promuevan una transformación del ambiente físico educativo y que contribuya a mejorar la calidad de los ambientes de aprendizaje utilizados como escenario en el proceso de enseñanza aprendizaje de nivel secundario de la ciudad de Sucre que respondan al nuevo modelo educativo vigente.

### **Materiales y métodos**

#### **Diseño**

En el presente estudio se asumió el enfoque cualitativo, posibilitando un estudio de tipo social interpretativo con el apoyo de resultados estadísticos.

#### **Muestra**

La muestra corresponde a 24 colegios con un total de 653 estudiantes encuestados y 24 entrevistas realizadas a docentes de los diferentes áreas de estudio para nivel secundario, de una población total de 59 establecimientos diurnos, para lo cual se utilizó un muestreo probabilístico con un nivel de confianza del 99% y un 5% de error.

#### **Instrumentos y definición de variables**

Se aplicó un cuestionario realizado a partir de una escala Likert para evaluar la percepción de los estudiantes sobre el ambiente físico. En el cuestionario se realizaron las siguientes preguntas: 1. ¿Cómo evalúas los siguientes aspectos de tu colegio?: Jardines, Color, Temperatura, Iluminación, Mobiliario, Acústica, Tamaño del aula, Otro, (con opciones) 2. ¿Qué sensaciones o sentimientos te genera tu curso?: Te motiva a venir a clases, Te ayuda a ser creativo, Te produce fatiga, Te produce sueño, Te alegra, Te tranquiliza, Te ayuda a concentrarte, Te vuelve agresivo, Te aburre, Ganas de escapar, Otro, 3. ¿Cuál de los siguientes aspectos afecta tu rendimiento académico?, Calidad de tu curso, Profesores, Condiciones familiares, Amigos, Otro: 4. Selecciona uno de los cursos en el que te gustaría pasar clases (con opciones). También se utilizaron conversatorios informales con los docentes de la especialidad y estudiantes para el planteamiento de los modelos.

#### **Consideraciones éticas**

Para la realización de encuestas se recibió el consentimiento informado del D.D.E. (Dirección Departamental de Educación) y de las autoridades de las unidades educativas.

#### **Resultados y discusión**

Los resultados de las encuestas evalúan al tamaño del aula como regular en un 36%, aspecto que contribuye a reforzar que el tamaño de las aulas no es el adecuado para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje tal como se evidenció en las visitas realizadas, donde se observó con preocupación que la superficie por alumno no sobrepasaba los 1.5m<sup>2</sup>.

De la misma manera variables de estudio como: acústica, mobiliario, temperatura y color fueron evaluados como regulares como se puede observar en la figura 1, con un 37%, 40%, 42% y 37% respectivamente, interpretándose por tanto que no existe una adecuada satisfacción de las condiciones actuales. En el caso del mobiliario se ha confirmado que el mismo es obsoleto y no cumple con las dimensiones estándares de ergonomía, además no facilitan el trabajo en clase según manifiestan los docentes.

En cuanto al color es considerado monótono y aburrido por la mayoría de los estudiantes. La acústica también se halla afectada por la mala ubicación de las aulas con respecto a los espacios de recreación activa como canchas o vías cercanas. También se confirma que la iluminación no es adecuada porque no todas las aulas tienen iluminación directa y en algunos casos son pequeñas y mal ubicadas.

Un resultado que debe preocupar es la valoración del área verde, la cual es calificada como mala en un 40%, debido a que la mayoría de los establecimientos no tienen jardines que le permitan descansar y relajarse, se observó en su gran mayoría la existencia de canchas y la inexistencia de áreas verdes (figura 1).

En la figura 2 que se presenta a continuación, se observa que las sensaciones que predominan algunas veces son las de aburrimiento con un 37%, de concentración con un 37%, de distracción con un 37%, de tranquilidad con 37%, de sueño con un 45%, de fatiga con un 39%. Contrario a esta situación un 27% se siente motivado para pasar clases.

Figura 1. Grado de satisfacción de las variables de estudio.

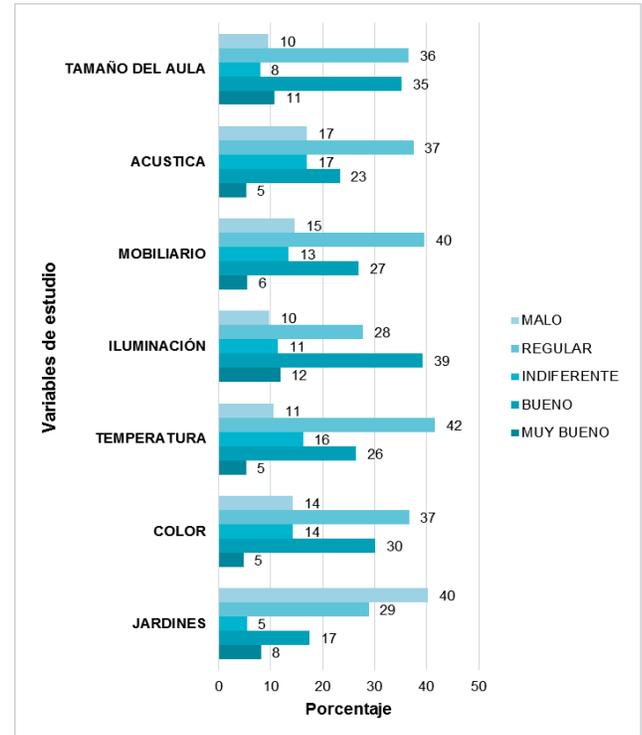
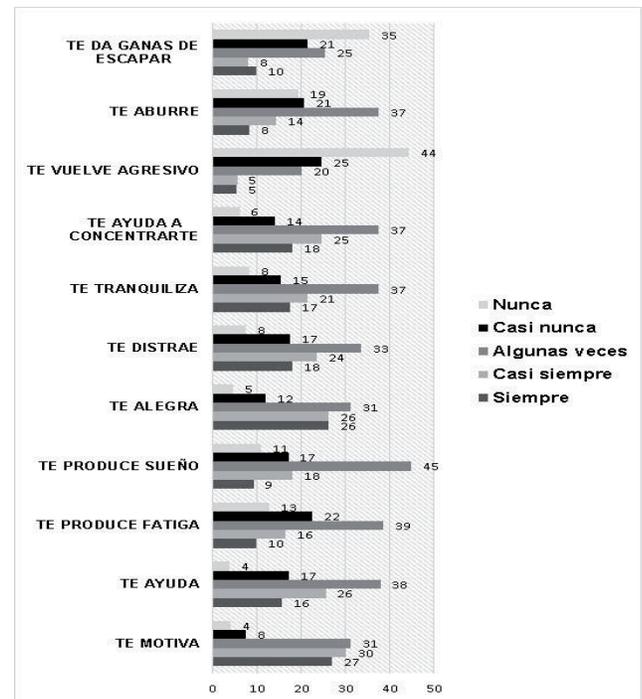
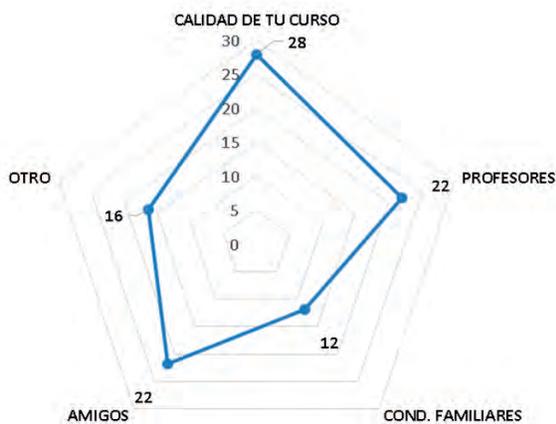


Figura 2. Sensaciones generadas por el aula.



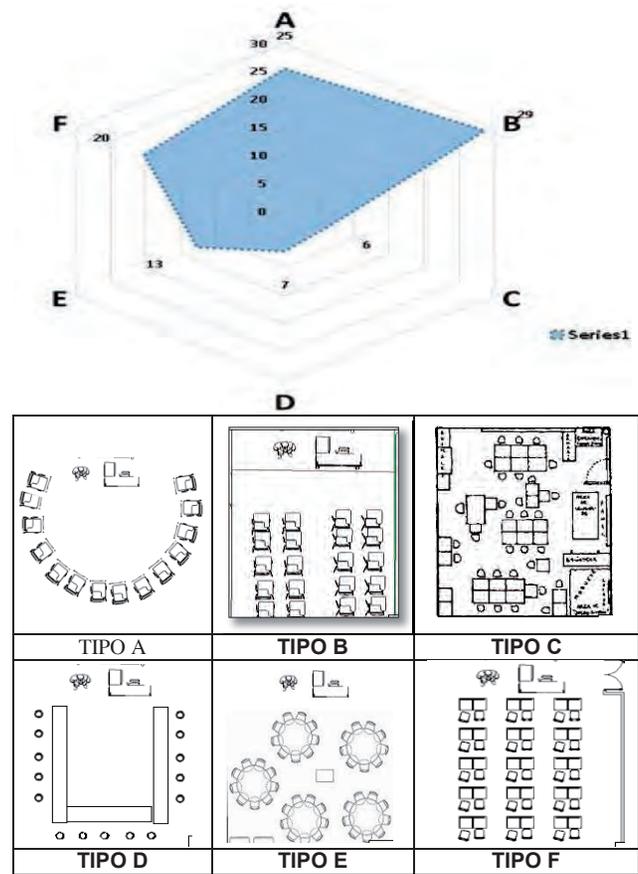
De la misma manera en la figura 3 los estudiantes consideran que lo que más afecta su rendimiento académico es la calidad del aula en un 28%, seguido por los profesores y amigos con un 22% cada uno afirma que las clases de algunos docentes son aburridas, de la misma manera opinan que las actividades que tienen entre amigos no les deja tiempo para dedicarse a sus estudios, en otros casos indican que ayudan a sus padres y por esta razón se ven afectados un 12%.

Figura 3. Sensaciones generadas por el aula.



Por otro lado en la figura 4 se observa una preferencia de organización del aula tipo B individual con mesas unipersonales con un 29%, seguido de la tipología A que favorece el debate con un 25%, de la misma manera la tipología F de mesas bipersonales con un 20%, lo que llama la atención es la preferencia de la tipología E con un 13% que favorece el trabajo en equipo, sobre este aspecto los estudiantes indican que les gusta trabajar en grupo sobre todo en asignaturas en las que necesitan apoyo como matemáticas y física.

Figura 4. Tipología de aulas de mayor preferencia.



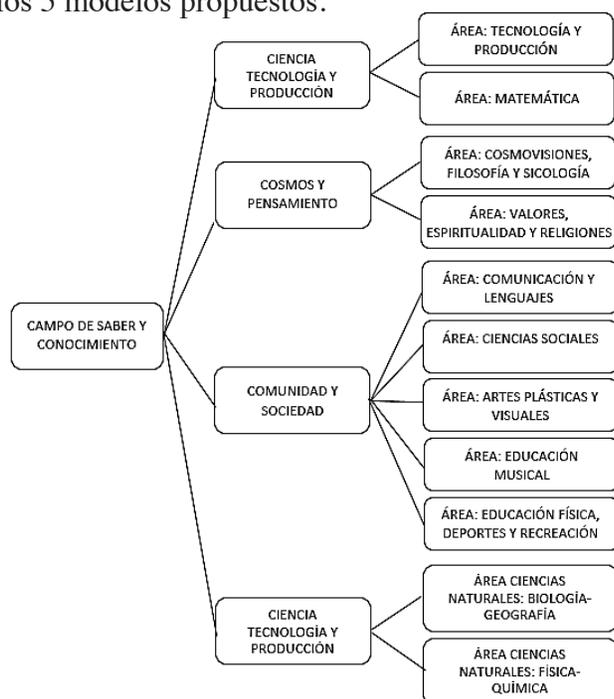
Parámetros de diseño de aulas

Las aulas deben convertirse en ambientes de práctica que permitan guiar y procesar la información, razón por la cual se deben dar las condiciones necesarias para tal objetivo. Los factores que se consideran como parte componente del espacio educativo físico, responde a normativas internacionales como la de Perú, Colombia, Chile y Estados Unidos así como de tesis de posgrado de otros contextos internacionales donde se definen parámetros de tipo técnico que determinan las características de las aulas en la educación. A partir de esta referencia se presenta a continuación parámetros que pretenden coadyuvar a mejorar el escenario educativo en Sucre y brindar las condiciones más favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje para el nivel secundario.

Campo	Área	Ambiente	Color	Área aula	Área por Est.	Área verde por Est.	Luminancia (LUX)
Ciencia tecnología y producción	Tecnología y producción	Aula Tipo A (mesas circulares)	Turquesa	80.20	2.50	2.90	700
	Matemáticas	Aula Tipo A (mesas circulares)	Turquesa	80.20	2.50	2.90	700
Cosmos y pensamiento	Cosmovisiones, Filosofía Y Psicología	Aula Tipo B (mesas cuadradas)	Verde lima	80.20	2.50	2.90	700
	Valores, Espiritualidad Y Religiones	Aula Tipo B (mesas cuadradas)	Verde lima	80.20	2.50	2.90	700
Comunidad y sociedad	Comunicación y lenguajes	Aula Tipo B (mesas cuadradas)	Verde lima	80.20	2.50	2.90	700
	Ciencias sociales	Aula Tipo B (mesas cuadradas)	Verde lima	80.20	2.50	2.90	700
	Artes plásticas y visuales	Aula de arte Tipo C	Naranja	113.40	3.65	2.90	1000
	Educación musical	Aula de música Tipo D	Blanco-Plomo	113.40	3.65	2.90	700
Vida tierra y territorio	Biología-Geografía	Aulas Tipo E (laboratorio)	Turquesa	113.40	3.65	2.90	1000
	Física-Química	Aula-Laboratorio Tipo E	Turquesa	113.40	3.65	2.90	1000

**Tabla 1.** Cuadro resumen de los parámetros de diseño para aulas.

**Figura 5.** Estructura nivel secundario donde se observan los campos de saberes y de conocimiento, elaborada en base a la Ley Avelino Siñani-Elizardo Pérez a partir del cual se plantean los 5 modelos propuestos.



A continuación se detallan cada una de las variables de estudio:

### A. Densidad

Debido a los nuevos métodos de enseñanza y considerando la importancia de generar una educación activa para los estudiantes, debemos reflexionar sobre la psicología del adolescente para considerar la pertinencia o no de algunas formas de organización.

La etapa comprendida entre los 12 y 17 años aproximadamente es un período que se caracteriza por la búsqueda de identidad, que se puede observar no sólo en la manera de vestir sino también en la manera de hablar y tratar de cambiar su realidad, en este ámbito se integran a grupos con los mismos ideales, este narcisismo genera confrontación con la ley, (Pedreira Massa & Álvarez, 2000).

En esta etapa se debe tener especial cuidado con el desarrollo de las capacidades de los adolescentes para relacionarse con los demás, porque esta influenciará en su etapa adulta, (Pedreira Massa & Álvarez, 2000), razón por la cual se deben permitir una mayor flexibilidad del aula.

La cantidad de 30 estudiantes se trata de rescatar de la filosofía espacial de Montessori, quién consideraba que en el período comprendido entre los 12 y los 18 años existe un gran desarrollo de la creatividad y la individualidad (MONTESSORI, 1882), razón por la cual los adolescentes en su mayoría necesitan mayor espacio y ambientes que fomenten su creatividad, además se debe pensar que es el último periodo donde el ser humano sufrirá la última poda sináptica, lo cual definirá su desarrollo neuronal para el futuro.

En relación a lo anterior y a los resultados expuestos en relación a la tipología de formas de organización, se plantea la necesidad de plantear modelos cuya organización espacial permita no sólo el trabajo individual sino también grupal, considerando además que la nueva educación busca un estudiante activo, participativo, colaborativo en una constante investigación que dé como resultado la producción. Por esta razón no puede reducirse su espacio de uso a uno mínimo como es el que actualmente se tienen en los establecimientos de la ciudad de Sucre, los cuales no superan los 1.5m<sup>2</sup> (Gareca, 2016), generando diferentes problemas, como incomodidad para generar actividades que precisen de movimiento, densificación del aire por la saturación del mismo, agresividad debido a espacios que muchas veces la falta de espacio genera una interacción no deseada por otros estudiantes y de manera contraria una elevada distracción o confrontación.

Por todo lo expuesto se plantea una superficie por alumno entre 2 y 2.5m<sup>2</sup> para aulas teóricas y de 3.65 - 4.00m<sup>2</sup> para aulas cuyos objetivos precisan una mayor producción científico humanístico que corresponde a una doble actividad como son las aulas fusionadas con laboratorios, música y arte que necesitan de un mayor espacio, aspecto que garantizaría un mayor movimiento y libertad de movimiento planteamiento que surge además de los conversatorios informales con docentes de las especialidades.

### **B. Parámetros de color**

El color es un elemento fundamental en el diseño interior, debido a las sensaciones que se consiguen en los habitantes y a la influencia psicológica que se logra en términos de habitabilidad y confort, que va muy ligado a la percepción psicológica del usuario a quien va dirigido un proyecto, por lo cual los efectos que se generan en la educación también deben ser funcionales y no solamente estéticos (Gareca, 2011).

Los resultados también evidenciaron que los estudiantes se sienten escasamente motivados para pasar clases, provocándoles sensaciones de sueño, aburrimiento, distracción factores que dificultan una adecuada atención y motivación. Por otro lado también se revela que los estudiantes asocian los colores fríos con asignaturas pertenecientes a las áreas exactas, las teóricas con colores como el verde lima y las materias de arte y expresión con esquemas de color más llamativos y dinámicos.

A continuación se plantean los siguientes colores:

#### ***Aula Tipo A y Aulas Tipo E***

Color turquesa: Es un color fresco, tranquilizante y se le asocia con la mente, a la parte más intelectual de la mente, ayuda a controlar la mente, a tener claridad de ideas y a ser creativos. Es ideal para asignaturas que generan un estrés elevado por su efecto tranquilizante.

#### ***Aula Tipo B***

Color verde limón: Tiene una fuerte afinidad con la naturaleza generando una conexión la misma. El verde genera un sentimiento de confort y restauración mental, considerado como un relajante natural.

#### ***Aula de arte Tipo C***

Color naranja: Es un color alegre, este color libera a las personas de emociones negativas, estimula la mente, renueva la ilusión en la vida, incita una mayor actividad.

#### ***Aula de música Tipo D***

Color amarillo limón: Conecta con la naturaleza, genera restauración mental; pero al tener un porcentaje mayor de amarillo estimula el razonamiento.

### C. Mobiliario

El mobiliario debe ser de calidad para evitar daños a la salud de los estudiantes, considerando que una mala posición contribuye a dolores musculares así como la adopción de malas posiciones las cuales pueden generar una deformación músculo esquelética, situación que debe ser controlada mediante muebles ergonómicamente diseñados. Los expertos señalan que las mesas de trabajo deben ser regulables en altura y tener la posibilidad de inclinarse, permitiendo otras posibilidades de trabajo, como el de precisión (Ministerio de Educación del Perú, 2006). Así mismo el mobiliario debe adaptarse al trabajo individual y al grupal con puntas redondeadas para evitar accidentes así como el uso de materiales resistentes y livianos.

El mobiliario debería brindar condiciones de movilidad que permitan a los docentes facilitar la aplicación de las diferentes estrategias pedagógicas aplicadas en el aula, permitiendo una mayor interacción y trabajo colaborativo entre compañeros (Ministerio de Educación de Chile, 2001).

La propuesta se plantea en función a los cuatro campos de enseñanza del nuevo modelo educativo, y las formas de organización del aula según los métodos aplicados por el docente, los cuales tienen como objetivo la participación activa del estudiante para lo cual el mobiliario debe ser liviano, flexible, apilable y modular. Sobre este punto los docentes consideran que esta es la mayor dificultad de los muebles actuales, porque son pesados y debido al espacio que se tiene en aula no se puede cambiar de posición, especialmente con el mobiliario bipersonal.

Por otro lado también se debe proveer de equipos y materiales de acuerdo a los requerimientos de cada asignatura dando cumplimiento a los objetivos curriculares, siendo indispensable que las aulas cuenten con equipos y materiales que motiven al alumno a la actividad,

permitiendo experimentar y contrastar la teoría con la realidad, mediante una formación basada en la praxis y la dialéctica, que a su vez permitirá una mejor comprensión considerando los diversos estilos de aprendizaje, el material didáctico debe permitir una enseñanza integral enfocada en los diferentes estilos.

#### Aula Tipo A (mesas circulares)

**Figura 6.** Escritorio y sillón ejecutivo para el docente, y mesa circular para trabajo colaborativo.



Las mesas circulares permitirán una comunicación multidireccional y cooperativa de los estudiantes, eliminando sólo una posición frontal y permitiendo que el docente sea guía en todo el proceso. La ubicación de dos pizarras fijas y una móvil también motivará una constante comunicación y debate a nivel general, cada pizarra tiene incorporada un proyector de imagen.

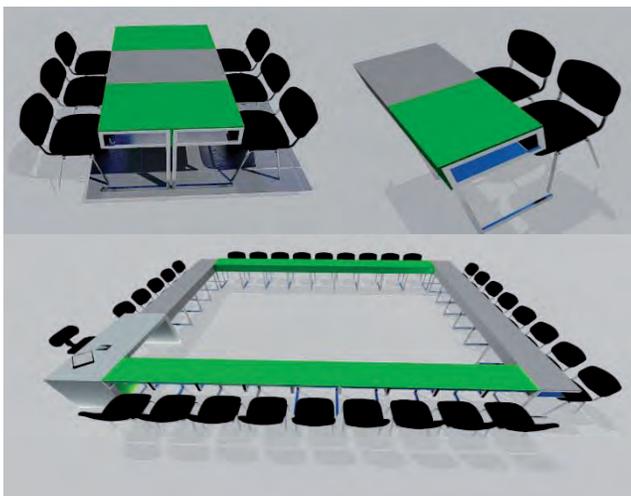
El espacio exterior anexo también puede ser utilizado para trabajar de manera grupal e individual, generando sensaciones de relajación y pensamiento creativo.

#### Aula Tipo B (mesas cuadradas)

Se plantea mobiliario liviano y fácil de mover, flexible a las diferentes formas de organización del aula, en función a los diversos métodos utilizados por el docente. Consta de pizarras acrílicas y proyectores de imagen. Este modelo se deberá adaptar a varias asignaturas teóricas que buscan generar el debate y pensamiento crítico, mediante diferentes métodos de enseñanza con una base dialéctica, por lo tanto las mesas modulares permitirán cuatro formas de organizar el aula.

Así mismo el espacio exterior anexo ofrece un ambiente más tranquilo y relajado en contacto con el espacio exterior, para lo cual se puede acceder a mobiliario de troncos de madera y la pizarra móvil.

**Figura 7.** Mobiliario modular, que permite una flexibilidad en la organización del aula.



### *Aula de arte Tipo C*

**Figura 8.** Mesa de dibujo y caballete para pintura.



El mobiliario tiene como elemento principal las mesas de dibujo y taburetes los cuales se ubican de forma paralela de manera que el docente puede guiar el trabajo, de la misma manera el espacio exterior ofrece la posibilidad de realizar actividades de pintura y otras en contacto con la naturaleza. Se plantean muebles de guardado para el material de apoyo, así como de un lavamanos en el aula.

### *Aula de música Tipo D*

Plantea sillas unipersonales para el manejo de instrumentos y de estanterías que permiten el guardado de los instrumentos musicales, así como de una pizarra móvil y proyectores de imagen. El espacio exterior también permite la posibilidad de realizar prácticas de danza fuera de la misma.

**Figura 9.** Atril, silla y estante metálico para guardado de instrumentos musicales.



### *Aulas Tipo E (laboratorio)*

Permite el trabajo teórico práctico de forma integral, mediante dos tipos de mobiliario, mesas unipersonales para las clases magistrales y los mesones de laboratorio para el trabajo grupal. El aula está equipada con mobiliario y equipo necesario que permita cumplir los objetivos de la asignatura.

**Figura 10.** Silla unipersonal con tablero y un mesón de laboratorio para trabajo grupal con lavamanos incorporado.



#### **D. Climatización**

Se plantea una ventilación superior para evitar corrientes de aire, con un volumen de 7,7m<sup>3</sup> para un total de 30 estudiantes y un docente, en un aula con un volumen total de 240 m<sup>3</sup>. En caso de incrementarse la cantidad de estudiantes a 35 el volumen de aire sería de 6,85m<sup>3</sup> siendo el óptimo según la literatura consultada. La temperatura ideal se encuentra entre 18 y 25 °C, por esta razón es importante contar con instalación de aire acondicionado y calefacción que brinde las condiciones climáticas óptimas, tomando en cuenta que ambientes con excesivo calor o frío no facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje por los efectos que se generan en el organismo (Ministerio de Educación del Perú, 2006). Sobre este tema Cayo, W. (2014) establece que el incremento de temperatura produce una mayor sudoración y evaporación, en cambio el frío, disminuye el flujo sanguíneo, generando calor metabólico para compensar la pérdida de frío, afectando de esta manera el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que el nivel de atención se ve disminuido.

#### **E. Confort acústico**

La acústica de los locales educativos es elemental porque se precisa contar con un grado de inteligibilidad adecuado, según Mesa, J.; Gonzales, F. (2014) citado por Gareca (2016), el ruido excesivo y la reverberación interfieren con la claridad o entendimiento de voz, dando como resultado la reducción del entendimiento de parte del receptor. En relación a lo inferido se plantea el uso de plafones acústicos que tienen la propiedad de absorber el sonido debido a la caja hueca generada, que a su vez permitirá la reducción de la reverberación la cual según la normativa internacional debería estar comprendida entre 0.9 y 1.2 para espacios educativos considerando que los materiales más utilizados para este tipo de locales tienen índices bajos de absorción del sonido como las cerámicas, vidrio, revestimientos y mobiliario

Por otro lado las dimensiones de las aulas propuestas no deben superar los 8m recomendados para las fuentes sonoras sea cualquiera la forma de organizar el aula. Así mismo también se establece que las aulas deben estar alejadas de vía de circular vehicular de primer y segundo orden, de manera que las fuentes emisoras de sonido no superen los 45dB, para lo cual se sugiere el uso de especies forestales densas que sirvan como colchón acústico natural (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

La orientación de la infraestructura es fundamental para brindar espacios iluminados naturalmente, por lo cual es importante orientar las aulas y ambientes con orientación norte, noroeste o noreste, no sólo porque implica un ahorro de energía eléctrica, sino porque se brinda las mejores condiciones de confort térmico y lumínico que a su vez tendrá efectos positivos en la salud de los estudiantes (Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, México, 2011).

Las aulas propuestas contemplan una abertura de vanos del 32% del total de la superficie total del aula en aquellos modelos que corresponden a 80.20 m<sup>2</sup> para los vanos que permitirán el paso de iluminación natural.

En los modelos que corresponden a una superficie de 113.40 m<sup>2</sup> se plantea un porcentaje de 20.63% que responde al parámetro sugerido que oscila entre 20 y 30%. También se plantea el uso de iluminación artificial con luz de día para cumplir con el requerimiento de iluminación, para aulas de actividades que no requieren precisen de trabajo de precisión se sugiere iluminación general en un parámetro de 300 a 700 luxes. Para aulas fusionadas con el trabajo de laboratorio y de arte debe corresponder a 1000 luxes, así mismo independiente de la iluminación general se debe plantear iluminación localizada para las mesas de trabajo.

### F. *Areas verdes*

La Organización Mundial de la Salud establece que los seres humanos deben tener contacto con el medio natural para tener una mejor calidad de vida, aspecto que deben ser reflexionados por todo los actores, cuando se proclama la importancia de la vegetación que se contrapone a una práctica de manejo sistemático del uso de patios sin vegetación.

La pedagogía espacial de Montessori se fundamenta en espacios de aprendizaje en contacto la naturaleza, es decir que el jardín no es sólo de contemplación sino de uso. De la misma manera el modelo de Warisata establecía que las actividades de enseñanza debían realizarse fuera del aula, desarrollando de esta manera una educación productiva, lo que permitió apoyar a los problemas de la comunidad, en una búsqueda de acercar la educación a la vida (Aguilar, 2015).

De ninguna manera se desea comparar la filosofía de ambas pedagogías, pero existe una similitud en el uso de los espacios pedagógicos, los cuales integran al exterior como un medio de enseñanza y aprendizaje, por tal razón y bajo la evidencia existente de que hoy en día más del 90% de los establecimientos educativos en la ciudad de Sucre tienen como único ambiente de enseñanza el aula, se debe repensar en integrar este concepto e integrarlo al nuevo modelo educativo como una necesidad funcional y una extensión necesaria para una educación integral.

La enseñanza Aristotélica entre otras fomentaba una enseñanza basada en el medio ambiente como espacio de enseñanza principal en la educación antigua. Por otro lado el mantenimiento que precisan estos espacios no tienen por qué ser de elevado costo, se sugiere el uso de especies nativas como el tarco, el molle entre otros que no precisan de riego constante, de igual manera las nuevas tecnologías permiten el uso de sistemas de riego para jardines que no precisan altos costos en mano de obra y altos gastos en consumo de agua, lo que a su vez traerá

beneficios positivos a la formación física e intelectual de los estudiantes.

Los parámetros planteados en relación a la vegetación responden a la necesidad de proyectar aulas educativas que permitan interrelacionar de forma diaria al estudiante con la naturaleza, no sólo desde una perspectiva estética, sino funcional, los resultados demuestran que no existe satisfacción de los estudiantes en relación a esta variable. La vegetación debe ser una extensión del aula, que permita una dualidad espacial, entre un área de acogimiento y otra de contacto con la naturaleza, tal como lo establece la ley y el nuevo modelo educativo.

El planteamiento de aula con una extensión de espacio abierto como parte de la misma, busca responder a las necesidades de la visión educativa, que establece un equilibrio y armonía que sólo se puede lograr en contacto diario con la naturaleza, de tal manera que los estudiantes y docentes puedan valorar y ser responsables de estos espacios que no sólo favorecen la salud, sino también el aprendizaje.

Tal como lo indican varios autores la vegetación no sólo es un restaurador mental en aquellas largas jornadas educativas, sino también favorece la creatividad así como la tranquilidad y relajación en ambientes educativos de violencia.

Por esta razón se plantea una superficie de 2.5 m<sup>2</sup> y 3.65 m<sup>2</sup> por estudiante, considerando que la universidad de Arizona considera para aulas colaborativas 2.32 m<sup>2</sup> – 2.79 m<sup>2</sup> por estudiante, por lo cual el restante espacio propuesto estará destinado a desarrollar actividades en contacto con la naturaleza, como debates, investigaciones y actividades que requieran relajación, (Arizona State University Classroom , 2013).

### G. Identidad

Es importante hacer que el espacio se identifique con el usuario, por lo tanto el pensar en murales y objetos decorativos que deben ser de carácter efímero para permitir que cada año los estudiantes puedan simbolizar sus sentimientos en una determinado período de tiempo, expresar no sólo un mensaje sino también generar una conexión del individuo con el espacio. (Gareca, 2011)

También es un elemento que debe ser aprovechado para enseñar acerca de los valores en las diferentes áreas de la vida, las cuales podrán expresarse mediante imágenes cuidadosamente seleccionadas por el grupo.

Por esta razón el modelo muestra el uso de murales o esculturas en el patio-aula, así como de especies nativas que permitan conectar al individuo con el entorno natural además de hacerlo responsable de su cuidado con la consiguiente revalorización de estas especies.

### CARACTERIZACIÓN DE LOS MODELOS AULA TIPO A

Busca generar actividades de tipo colaborativo y dialógico, que permita la producción de los a través de la investigación en equipo, materializando de esta manera el objetivo del nuevo modelo. El aula exterior sirve para realizar actividades de reflexión y análisis de los problemas y ejercicios prácticos.

**Forma de organización del aula:** En grupo

**Capacidad del aula:** 30 estudiantes

**Mobiliario:**

- 5 mesas circulares para seis estudiantes
- 30 sillones ejecutivos para estudiantes
- Dos pizarras acrílicas
- Una pizarra móvil
- Un escritorio para docentes
- Un sillón ejecutivo para docente
- Mueble estantería en cubos para guardado de mochilas

- Mesón y repisa en la parte superior para guardado de material didáctico

**Área total:** 80.20 m<sup>2</sup> (9.90m \* 8.10m)

**Superficie por estudiante dentro del aula:** 2.5 m<sup>2</sup>

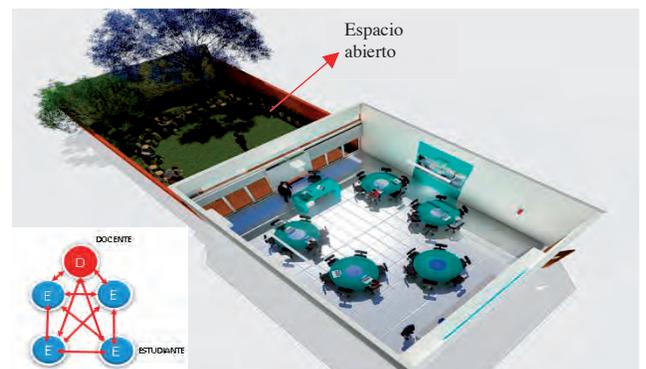
**Figura 11.** Vista del interior del aula.



**Figura 12.** Vista del interior del aula en la que se observa el ingreso principal.



**Figura 13.** Vista superior, organización en grupos de seis personas, permite el trabajo colaborativo.



### AULA TIPO B

El contener gran cantidad de asignaturas que utilizan diversas formas de organización, se plantea mobiliario versátil, liviano y cómodo. Los objetivos de las diferentes asignaturas buscan promover el diálogo y la convivencia.

**Forma de organización del aula:** En grupo

**Capacidad del aula:** 30 estudiantes

**Mobiliario:**

- 30 módulos de mesas
- 30 sillas para estudiantes
- Dos pizarras acrílicas
- Una pizarra móvil
- Un escritorio para docente
- Un sillón ejecutivo para docente
- Mueble estantería en cubos para guardado de mochilas
- Mesón y repisa en la parte superior para guardado de material didáctico

**Área total:** 80.20 m<sup>2</sup> (9.90m \* 8.10m)

**Superficie por estudiante dentro del aula:** 2.5 m<sup>2</sup>

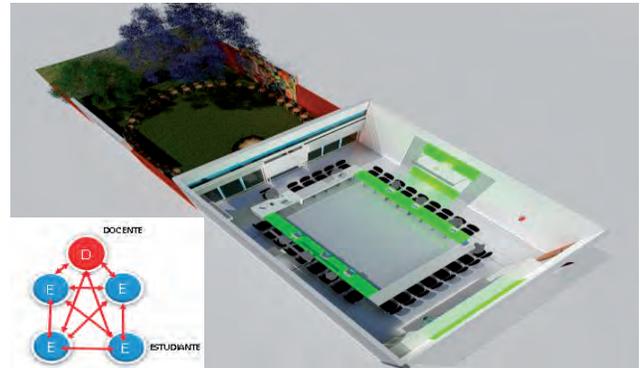
**Figura 14.** Vista del interior del aula.



**Figura 15.** Vista del interior del aula en la que se observa el ingreso principal.



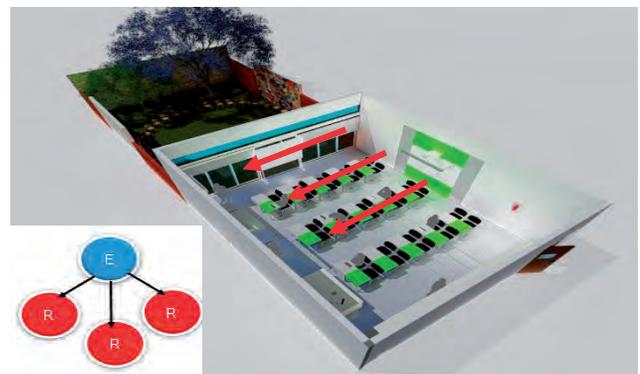
**Figura 16.** Vista superior, organización en círculo, permite el debate y el trabajo independiente.



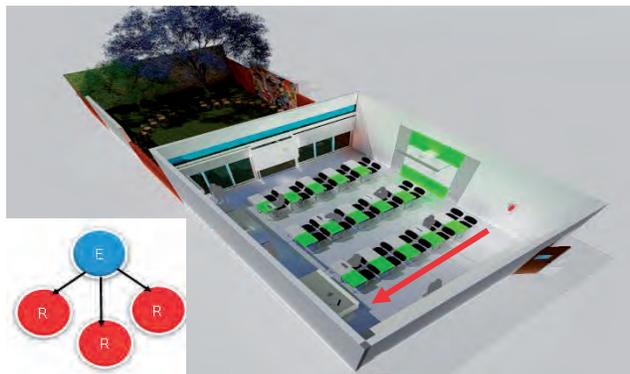
**Figura 17.** Vista superior, organización en grupos de seis personas, permite el trabajo colaborativo por proyectos.



**Figura 18.** Vista superior, organización en grupos de seis personas, permite el trabajo colaborativo solo entre dos personas, así mismo se puede usar la técnica de la conferencia.



**Figura 19.** Vista superior, organización en grupos de seis personas, permite el trabajo colaborativo solo entre dos personas, así mismo se puede usar la técnica de la conferencia.



### AULA TIPO C

Pretende desarrollar las actividades neurofisiológicas a través del arte, para lo cual el aula ha de permitir aplicar diversas técnicas plásticas, a través de mobiliario como mesas de dibujo y caballetes de pintura, además de muebles para guardar el material didáctico, así mismo se incorpora un lavamanos.

El aula abierta busca promover la creatividad y el contacto con la naturaleza que además promoverá la creatividad del estudiante mediante un espacio abierto para realizar trabajos manuales.

**Forma de organización del aula:** En bloque

**Capacidad del aula:** 30 estudiantes

**Mobiliario:**

- 30 mesas de dibujo
- 30 caballetes
- 30 taburetes
- Dos pizarras acrílicas
- Una pizarra móvil
- Un escritorio para docente
- Un sillón ejecutivo para docente
- Mueble estantería en cubos para guardado de mochilas
- Mesón con lavamanos y repisa en la parte superior para guardado de material didáctico

**Área total:** 113.40 m<sup>2</sup> (14.00m \* 8.10m)

**Superficie por estudiante dentro del aula:** 3.65 m<sup>2</sup>

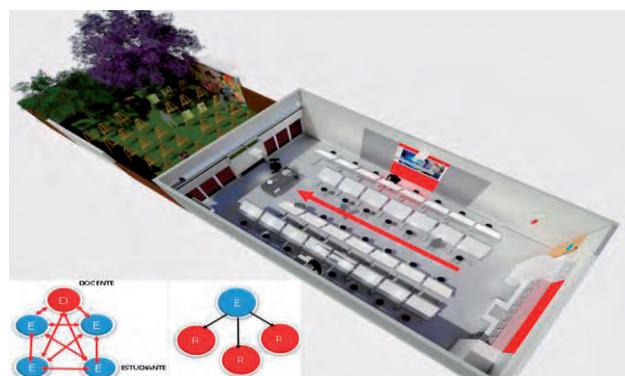
**Figura 20.** Vista del interior del aula.



**Figura 21.** Vista del exterior.



**Figura 22.** Vista superior, organización en bloques, permite el trabajo independiente y facilita la guía del docente, facilita dos tipos de comunicación multidireccional y unidireccional.



### AULA TIPO D

La superficie tanto interior como exterior permite realizar actividades vocales, instrumentales y corporales en un espacio flexible y relajado, contribuyendo de esta manera al desarrollo de la sensibilidad artística y creativa.

**Forma de organización del aula:** En forma de U

**Capacidad del aula:** 30 estudiantes

**Mobiliario:**

- 30 sillas
- Un estante para guardado de instrumentos
- Una pizarra acrílica
- Un sillón ejecutivo para docente
- Mueble estantería en cubos para guardado de mochilas
- Mueble y repisa en la parte superior para guardado de material didáctico e instrumentos.

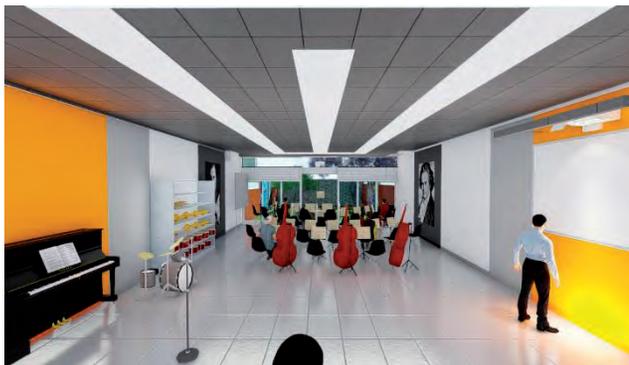
**Área total:** 113.40 m<sup>2</sup> (14.00m \* 8.10m)

**Superficie por estudiante dentro del aula:** 3.65m<sup>2</sup>

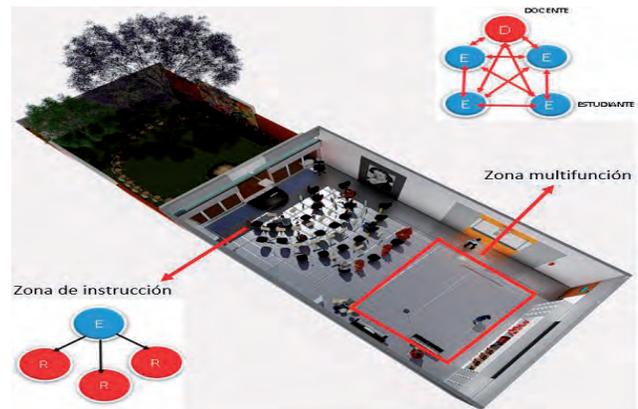
**Figura 23** Vista del interior del aula.



**Figura 24.** Vista de la zona multifunción para canto o danza.



**Figura 25.** Vista superior, organización en U, permite el trabajo independiente y la participación, esta aula consta de una zona multifunción para práctica de danza o canto.



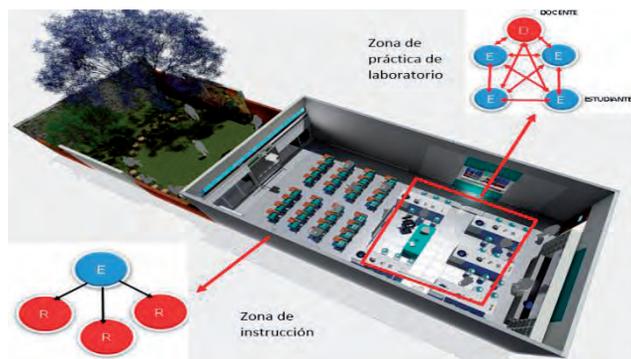
### **AULA TIPO E**

Busca promover la investigación y la producción a través del estudio de fenómenos que puedan derivar en nuevos descubrimientos a través de la transformación de la materia prima, para lo cual el aula tipo laboratorio cuenta con espacios cerrados y abiertos flexibles, que permitan una enseñanza teórico práctica, motivando no sólo a los estudiantes sino al docente a utilizar métodos experimentales.

**Figura 26.** Vista del interior del aula.



**Figura 27.** Vista superior, organización en filas horizontales para trabajo independiente, promueve la participación, esta aula consta de una zona de práctica de laboratorio y zona de instrucción.



Tienen el objetivo de servir de modelo para la proyección de aulas educativas para nivel secundario.

Las aulas deben ser escenarios equipados y diseñados de forma tal que tanto estudiantes como docentes pueden acceder al material y equipos necesarios para comenzar con el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según las entrevistas realizadas a los docentes de la ciudad de Sucre, el mayor problema para ellos es tener que rotar por aulas cargados de los instrumentos y materiales para dar la clase, especialmente en materias con una duración de dos horas. Muchas veces no todos los docentes manejan las mismas formas de organización, en cuyo situación el tan sólo modificar la posición del mobiliario implica no sólo la molestia del ruido que se genera sino también el tiempo que implica cuando no se tiene el espacio necesario para realizar tales movimientos. Por tanto es esencial que las aulas estén diseñadas para responder a las diferentes áreas así como una cocina, no se debe pretender que un cocinero profesional lleve una cocinilla para dar clases todos los días, resulta ser una exageración, pero realmente existen docentes cuya dedicación hace que carguen sus materiales

día con día a sus aulas sólo por su amor y compromiso social y no sólo eso buscar otros ambientes con mayor riqueza fuera del establecimiento para motivar y mejorar la calidad educativa.

## Conclusiones

Allen, B. & Hessick, K. (2011), “Taylor y Vlastos (2009) citados por Castro & Morales (2015), se refirieron al entorno físico del aula como el currículum silencioso, por considerarse al ambiente de aprendizaje como un factor irrelevante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Si bien el ambiente de aprendizaje es parte del currículum silencioso, se constituye en una poderosa herramienta de enseñanza porque se aprende en él, se lo toca, se lo evalúa, sin embargo la pedagogía y la arquitectura educativa no siempre se plasman de manera coherente en normativas y leyes dentro de la educación.

Los modelos de aulas planteados para nivel secundario, pretenden ser una pieza que contribuya a mejorar la calidad educativa en nuestro país, por tanto es de suma importancia que la actual ley contemple nuevos lineamientos que sirvan de referente para la proyección de la infraestructura educativa tal como se plantea en la presente propuesta, que no necesariamente podrán tener las dimensiones que se proyectaron, pero si es importante considerar la densidad del aula en relación a la cantidad de estudiantes siendo el ideal una superficie de 2m a 2.5m. Los hallazgos de una investigación previa en relación al contexto local revelan que las superficies que ocupan los estudiantes no son parte de la evaluación de la calidad de los ambientes educativos, por tanto superficies menores a 1.5 m<sup>2</sup> por estudiante corresponden a una educación tradicional bancaria, generando hacinamiento y convirtiéndose en una barrera para un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje.

Se ha identificado que los factores que condicionan una adecuada y efectiva comunicación en el aula repercuten en el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados de las encuestas demuestran la necesidad de mejorar estos factores y sobre todo normarlos.

Se evidencia también que las aulas permanecen estáticas ante las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes y docentes, ya que no llegan a cubrir los requerimientos del modelo educativo vigente, el estudio ha revelado además que la morfología tradicionalista de las aulas, se ha convertido en un escenario que está necrosando un óptimo avance de la educación, situación que no promueve una formación activa y dialógica que promueva el trabajo grupal y colaborativo. Por tanto los modelos de aulas que se plantean, buscan plasmar un tipo de aula que se ajuste no sólo a las necesidades de docentes y estudiantes sino también a la normativa que establece parámetros de diseño, por tanto se afirma lo siguiente en relación al aporte que se realizó con esta investigación:

- Las aulas propuestas tienen un contacto visual hacia un jardín, en una búsqueda de amplitud y libertad que promueva la creatividad y que responda no sólo a necesidades espaciales y funcionales, sino también a las perceptuales que son las que precisan de apoyo como la restauración mental y el contacto con la naturaleza.
- Se plantean cuatro paletas monocromáticas de colores en función al estudio realizado y al tipo de actividad, además de las necesidades que los usuarios plantean, estableciéndose el color verde lima, azul cielo y naranja los cuales deben asumirse desde un punto de vista funcional y no simplemente estético, los porcentajes en el aula deben determinarse según la orientación del ambiente y bajo la supervisión de un especialista en color.

- Se establece una densidad de 2.5 m<sup>2</sup> por estudiante que supera lo que actualmente se aplica, aspecto que permite una mejor aplicación de los métodos colaborativos dando lugar a un aula más confortable y menos hacinada con las consiguientes repercusiones de aprendizaje que esto supone.
- En cuanto a las áreas verdes se propone que las futuras proyecciones establezcan una superficie mayor a lo planteado, 2.9m<sup>2</sup> por estudiante según lo establece la O.M.S. que oscila entre los 8m<sup>2</sup> y 10 m<sup>2</sup> por habitante.
- La disposición del mobiliario propuesto busca coadyuvar con los métodos de enseñanza del actual modelo y mejorar la comunicación entre docente y estudiantes, busca eliminar la enseñanza transmisora de la actual tipología áulica, proponiéndose varios frentes de enseñanza donde el docente deja de ser el actor principal, planteándose además el uso de tecnología actual como los proyectores de imagen.

Para concluir, la revisión bibliográfica demuestra que un inadecuado ambiente de aprendizaje interrumpe la comunicación en el aula, lo que a su vez trae consigo un bajo rendimiento académico, porque da lugar al ausentismo, agresividad, falta de motivación, concentración, atención, fatiga ocular, aburrimiento, hiperactividad, fatiga y otros factores, que se relacionan con la percepción negativa de estos espacios, lo que a su vez entorpecen el proceso de enseñanza aprendizaje.

La propuesta no plantea derrumbar los actuales establecimientos sino mejorar las condiciones en relación a estos factores descritos, para evitar la constante densificación y eliminación de áreas verdes, además de la construcción de nuevos establecimientos que no respondan a las actuales necesidades. Plantea un esquema que permite una comunicación multidireccional, tipo seminario que promueve una participación más personalizada, además de colaborativa.

## Bibliografía

- Aguilar, R. (2015). Warisata la Escuela Ayllu-Elizardo Perez. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación. Recuperado el 12 de Septiembre de 2017, de [http://www.minedu.gob.bo/micrositios/biblioteca/disco-1/informacion\\_institucional/memorias\\_educacion/348.pdf](http://www.minedu.gob.bo/micrositios/biblioteca/disco-1/informacion_institucional/memorias_educacion/348.pdf)
- Almeida, R. (1999). Tendencias y estrategias de diseño. Proyecto principal de educación en América Latina y el Caribe. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001161/116194s.pdf>
- Arizona State University Classroom. (2013). Classroom Design Guide. (M. Gareca, Trad.) Arizona, Estados Unidos: Arizona State University. Recuperado el 12 de Junio de 2017, de [https://www.asu.edu/fm/documents/project\\_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf](https://www.asu.edu/fm/documents/project_guidelines/Classroom-Design-Guidelines.pdf)
- Castro, M., & Morales, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la. *Educare*, 19(3). Recuperado el 12 de Junio de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194140994008.pdf>
- Correo del Sur Digital. (2017). Alumnos de colegios privados alcanzaron mejor rendimiento en el primer examen de la "U". Recuperado el 3 de Enero de 2018, de [http://correodelsur.com/local/20170202\\_alumnos-de-colegios-privados-alcanzaron-mejor-rendimiento-en-el-primer-examen-de-la-u.html](http://correodelsur.com/local/20170202_alumnos-de-colegios-privados-alcanzaron-mejor-rendimiento-en-el-primer-examen-de-la-u.html)
- Escalera Nava, N., & Córdova Olivera, P. (2016). Deficit habitacional cualitativo: Una aproximación para el caso Boliviano. *Centro de Investigaciones Económicas y Empresariales (CIEE)*, 2(16), 68-86. Recuperado el 4 de Agosto de 2017, de <http://www.upb.edu/revista-investigacion-desarrollo/index.php/id/article/view/147/362>
- Fernández, R., Gámiz, M., García, M., Moraga, J., Peña, J., & Porras, S. (2012). Calidad educativa y espacios de trabajo universitarios. *ReiDoCrea Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 1. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de <http://www.ugr.es/~miguelgr/ReiDoCrea-Vol.1-Art.17-Fernandez-Gamiz-Garcia-Moraga-Pena-Porras.pdf>
- Gareca, M. (2011). Parámetros de color para las aulas de la Facultad de Arquitectura y Ciencias del Habitat de la US.F.X.[Tesis de posgrado]. Sucre, Bolivia: Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquiaca. Recuperado el 2 de Mayo de 2017
- Gareca, M. (2016). Impacto de la calidad de las aulas del nivel secundario en el proceso de enseñanza aprendizaje. (U. S. Chuquisaca, Ed.) *Ciencia y Tecnología*, 13(14). Recuperado el 8 de Junio de 2017
- Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa. (2011). Normas y especificaciones para estudios proyectos de construcción e instalaciones (Vol. 3). México, México. Recuperado el 23 de Septiembre de 2017, de [http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/V3-HF/Volumen\\_3\\_Tomo\\_I\\_Disenio\\_Arquitectonico.pdf](http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/V3-HF/Volumen_3_Tomo_I_Disenio_Arquitectonico.pdf)

Marín, H. (2012). Infraestructura física, relacionada con la calidad en la educación en las instituciones oficiales de la comuna 1 del municipio de Bello [Tesis de posgrado]. Medellín: Universidad de Medellín. Recuperado el 7 de Julio de 2017, de <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/274/Infraestructura%20f%C3%ADsica%20C%20relacionada%20con%20la%20calidad%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20las%20instituciones%20oficiales%20de%20la%20comuna%201%20del%20municipio%20de%20Bello.pdf?sequen>

Ministerio de Educación. (2012). Currículo base del sistema educativo plurinacional. La Paz. Recuperado el 21 de Junio de 2017, de [http://www.minedu.gob.bo/files/Doss2\\_6\\_Curriculo\\_Base\\_SEP.pdf](http://www.minedu.gob.bo/files/Doss2_6_Curriculo_Base_SEP.pdf)

Ministerio de Educación de Bolivia. (2004). La educación en Bolivia indicadores, cifras y resultados. La Paz. Recuperado el 13 de Mayo de 2017, de <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Recursos%20%20Planes%20Nacionales/Attachments/19/3.%20La%20educaci%C3%B3n%20en%20Bolivia,%20Indicadores,%20Cifras%20y%20Resultados.pdf>

Ministerio de Educación de Chile- UNESCO OREALC. (2000). *Guías de diseño de espacios educativos*. Santiago, Chile. Recuperado el 10 de Agosto de 2017

Ministerio de Educación del Perú. (2006). Normas técnicas para el diseño de locales escolares de primaria y secundaria. Lima, Perú. Recuperado el 12 de Julio de 2017, de [http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica\\_PrimarySecundaria\\_ago2006.pdf](http://www.minedu.gob.pe/oinfo/xtras/NormaTecnica_PrimarySecundaria_ago2006.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596 (2 ed.). Bogotá, Colombia. Recuperado el 20 de Julio de 2017, de

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-96894\\_Archivo\\_.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-96894_Archivo_.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (2013). Áreas verdes. Recuperado el 12 de Julio de 2017, de [http://www.mma.gob.cl/1304/articulos-52016\\_Capitulo\\_6.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articulos-52016_Capitulo_6.pdf)

Montessori, M. (1912). The Montessori Method (Anne George, trad.). 346-370. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <http://digital.library.upenn.edu/women/montessori/method/method.html>

Palomera, L., & Lozano, R. (2008). El ambiente de aprendizaje como área de oportunidad para la enseñanza del diseño. I Congreso Latinoamericano de Diseño. Palermo. Recuperado el 15 de Mayo de 2017

Pedreira Massa, J., & Álvarez, L. (2000). Desarrollo psicosocial de la adolescencia: bases para una comprensión actualizada. Documentación Social 120. Recuperado el 12 de Julio de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=815783>

Red Hábitat. (2016). Agenda Urbana Bolivia: Propuestas Comités Populares. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de <http://www.red-habitat.org/wp-content/uploads/2017/12/agenda-urbana.pdf>

Soliz, D. (30 de Mayo de 2017). La gran utopía del bachillerato Técnico-Humanístico. *Correo del Sur*. Recuperado el 11 de Abril de 2017, de [http://correodelsur.com/opinion/20170530\\_la-gran-utopia-del-bachillerato-tecnico-humanistico.html#](http://correodelsur.com/opinion/20170530_la-gran-utopia-del-bachillerato-tecnico-humanistico.html#)

Zapana, V. (2014). Magisterio: Infraestructura del 95% de escuelas es deficiente. *Página Siete*. Recuperado el 21 de Julio de 2017, de <http://paginasiete.bo/sociedad/2014/3/21/magisterio-infraestructura-escuelas-deficiente-16780.html>

## Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos

### Use of egg shells in food fortification

PÉREZ – Gonzalo<sup>1</sup>\*, GUZMÁN – Jhordana<sup>2</sup>, DURÁN – Kevin<sup>3</sup>, RAMOS – José<sup>4</sup> & ACHÁ – Víctor<sup>5</sup>

<sup>1, 3, 4, 5</sup> Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Tecnología, Carrera de Ingeniería Química, calle Regimiento Campos 180, Teléfono 591-4-6455152, casilla postal 60, Sucre – Bolivia

<sup>2</sup> UniLaSalle, Beauvais- France

Recibido Marzo 28, 2018; Aceptado Junio 25, 2018

#### Resumen

En la ciudad de Sucre y en el resto de Bolivia las cáscaras de huevo de gallina que contienen cantidades importantes de calcio y minerales son botadas indiscriminadamente a la basura. En este estudio se han obtenido micro polvos a partir de cáscaras de huevo, que son productos inocuos y aptos para fortificar alimentos deficientes en calcio. Posteriormente, se ha desarrollado y evaluado un yogurt funcional con estos micro polvos. Se observó que el tamaño de partícula influye en la formación de suero y sedimento, como también en la viscosidad y el pH. Se ha realizado también un análisis sensorial, microbiológico y fisicoquímico del yogurt que ha resultado en un yogurt funcional, libre de microorganismos patógenos y aptos para el consumo humano.

#### Palabras Clave

Calcio, micro polvos de cáscara de huevo, yogurt fortificado, alimento funcional.

#### Abstract

In the city of Sucre and in the rest of Bolivia, chicken egg shells containing significant amounts of calcium and minerals are thrown indiscriminately into the garbage. In this research micro powders from egg shells were obtained, which are innocuous products, suitable for fortifying foods which are deficient in calcium. Subsequently, a functional yogurt with these micro powders has been developed and evaluated. It was observed that the particle size influences the formation of serum and sediment as well as the viscosity and pH. A sensorial, microbiological and physicochemical analysis of the yogurt has also been carried out, resulting in a functional yogurt, free from pathogenic microorganisms and suitable for human consumption.

#### Keywords

Calcium, chicken egg shells micro powder, fortified yogurt, functional food.

**Citación:** Pérez G, Guzman J, Duran K, Ramos J & Acha V. Aprovechamiento de las cáscaras de huevo en la fortificación de alimentos. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, 16-18: 29-38

## Introducción

El calcio es un mineral indispensable para varios procesos del organismo como la formación de los huesos, dientes, contracción muscular y funcionamiento del sistema nervioso, también ayuda en la coagulación de sangre y en la actividad de algunas enzimas (Gonzales, 2017). El calcio además cumple otras funciones, como el control de la presión arterial, riesgo disminuido de presentar pólipos en la membrana mucosa en el colon, posee una asociación positiva entre la ingesta de calcio y el gasto energético en reposo y negativa con la grasa corporal (Suárez, Villares, & Pediatría, 2012). Recientes estudios indican también que la ingesta de calcio se correlaciona negativamente con el índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura y circunferencia de cadera, evitando el desarrollo del sobrepeso y la obesidad (Burbano, Pamela Fajardo Vanegas, & Estévez, 2015).

El consumo en niveles bajos de calcio debilita los huesos y dientes. En el caso de niños, el crecimiento se atrasa y la forma de los huesos se ve afectada por que éstos se vuelven más blandos. En personas adultas, sobretodo en mujeres, el consumo de calcio es importante para evitar que los huesos se vuelvan porosos y quebradizos (Gonzales, 2017). La cantidad diaria de calcio requerida en niños de 1 a 13 años varía de 700 a 1300 mg, en adolescentes 1300 mg, en adultos, personas de la tercera edad entre 1000 y 1200 mg y mujeres embarazadas y en periodo de lactancia entre 100 y 1300 mg (National Institutes of Health, 2016).

Por otra parte, la cáscara de huevo es una biocerámica compuesta de una fase orgánica y otra inorgánica. Compuesta por 1,6% de agua, 95,1 % de minerales, de los cuales 93,6% corresponden a carbonato de calcio en forma de calcita, 0,8% de carbonato de magnesio y 0,73% de fosfato tricálcico, y finalmente 3,3% de materia orgánica (Fernández & Arias, 2000).

La cáscara de huevo se constituye en una alternativa para convertirse en la materia prima para la obtención de calcio; beneficiando así, a la población boliviana con déficit de éste mineral. En Bolivia, las cáscaras son desechadas y no se obtiene un valor agregado del mismo, desperdiciando sus efectos positivos en la salud humana. Debido a la falta de un alimento con la cantidad necesaria de calcio que cumpla con los requisitos mínimos indispensables para el correcto funcionamiento del organismo, es una necesidad implementar un alimento de consumo diario, fortificado con éste mineral. Por lo que se ha obtenido un alimento funcional definido como: “Cualquier alimento o ingrediente que proporcione un beneficio para la salud superior al que aportan los nutrientes tradicionales que contenga” (Cortés, Chiralt, & Puente). Las cáscaras de huevo poseen un alto contenido de calcio, sin embargo estas son desechadas. Éstas pueden ser transformadas a micropolvos y ser una alternativa para incrementar el contenido de éste mineral en los alimentos, por ejemplo en el yogurt.

El objetivo principal de este estudio es el de presentar los resultados de la obtención de un yogurt funcional, fortificado con micropolvos de cáscara de huevo.

## Agradecimientos

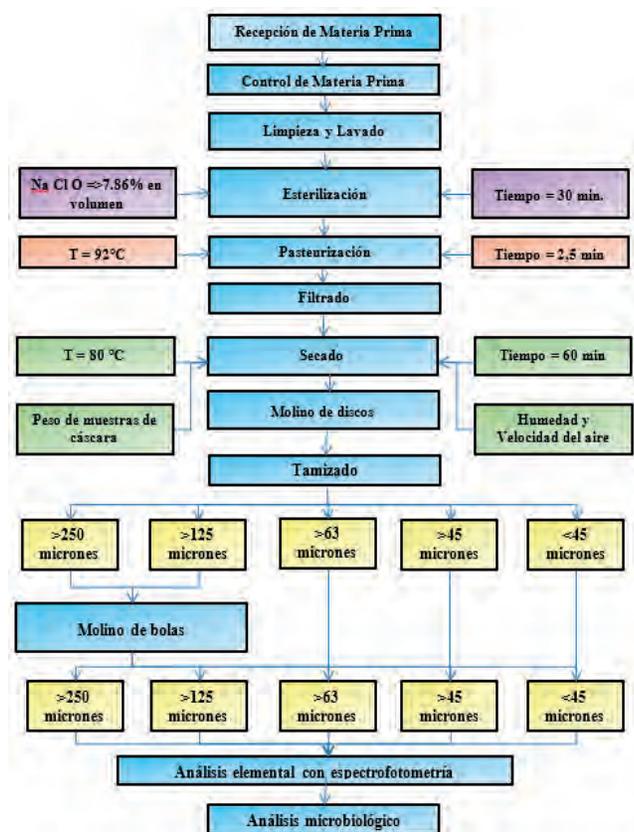
El presente trabajo fue realizado con la colaboración del Instituto Tecnológico de Alimentos (ITA) y la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (Sucre, Bolivia).

## Materiales y métodos

### *Obtención de micropolvos*

Para la obtención de micropolvos se ha seguido el diagrama de bloques que se presenta en la Figura 1. Donde se han utilizado un molino de discos y un molino de bolas, secador de bandejas marca Mareno, un juego de tamices a escala micrométrica, balanza, refractómetro, termómetros, equipo multiparámetro marca Delta para humedad y velocidad del aire.

**Figura 1:** Diagrama de bloques para la obtención de micropolvos de cáscaras de huevo



### Elaboración de Yogurt

Se utilizó 500 ml de leche producida por PIL Chuquisaca a la que se añadió 50 g de azúcar y luego se pasteurizó a 80°C por un tiempo de 2,5 min, posteriormente se enfrió hasta 45°C para realizar la inoculación con bacterias lácticas seguidamente se realizó la fermentación durante 6 horas a 45 °C. La adición de micropolvos se realizó antes de la inoculación y después de la fermentación, obteniéndose dos tipos de yogurt.

Se realizaron pruebas con 500 ml de leche pasteurizada, a las que se le añadieron diferentes cantidades de micropolvos con un tamaño de partícula de 45 a 63  $\mu\text{m}$  en cantidades de 0.77, 1.54, 2.31 g (Mohammad, Kyung-Hoon, & Hae-Soo, 2014) y se dejaron tres muestras sin adición, el tiempo de incubación fue de 5 horas a una temperatura de 45°C utilizando un baño María marca Selecta.

Una vez obtenido el yogurt se adicionaron las mismas cantidades de micropolvos, llegándose a obtener 6 muestras. El mismo procedimiento se repitió para un tamaño de partícula menor a 45  $\mu\text{m}$ .

### Evaluación sensorial

Para garantizar el grado de aceptación del yogurt funcional, se planificó un diseño experimental de bloques al azar para 7 muestras de yogurt. En el análisis sensorial se calificaron el sabor, olor, textura y apariencia. Utilizándose una escala edónica de 1 a 5 (Ver tabla 1) y 20 panelistas no entrenados, consumidores habituales de yogurt.

**Tabla 1:** Escala edónica de análisis sensorial de yogurt funcional resultante de la adición de micropolvos de cáscaras de huevo

Valor	Muestra grado de Aceptabilidad
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Fuente: (Saltos, 2010)

### Resultados y discusión

#### Micropolvos de cáscara de huevo

##### a) Análisis de tamaño de partícula de los micropolvos

Los porcentajes de tamaño de micropolvos que se han obtenido se muestran en la Tabla 2. Se ha obtenido un porcentaje de pérdida de 1.69% respecto al peso inicial de micropolvos.

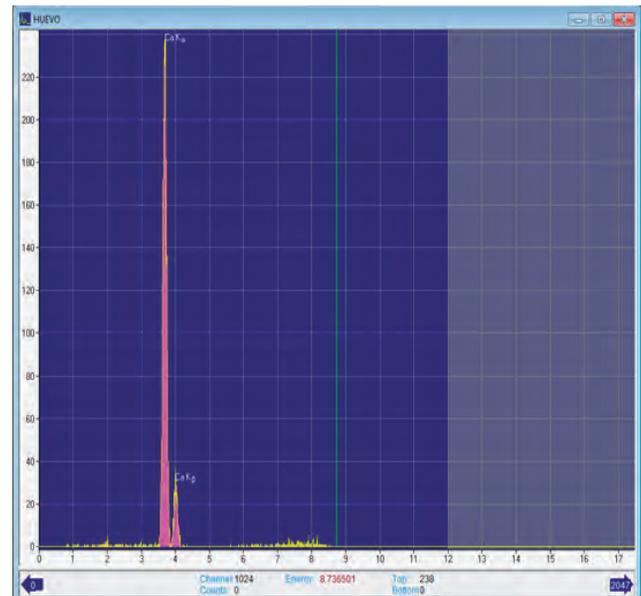
**Tabla 2:** Análisis de tamaño de partícula de micropolvos de cáscaras de huevo

Peso cáscaras secas	757.74 g	
Peso inicial micropolvo de cáscaras	680.13 g	
Peso partículas > 250 $\mu\text{M}$	29.613 g (4,4%)	
Peso partículas < 250 $\mu\text{M}$	233.772 g (35,0%)	
Peso partículas < 125 $\mu\text{M}$	189.995 g (28,4%)	
Peso partículas < 63 $\mu\text{M}$	111.981 g (16,7%)	
Peso partículas < 45 $\mu\text{M}$	103.261 g (15,4%)	
Peso final micropolvo de cáscaras tamizadas	668.622 g	

**b) Espectrofotometría de fluorescencia de las cáscara de huevo**

Una vez obtenidos los micropolvos se realizó el análisis elemental utilizando el espectrofotómetro de fluorescencia marca Elvax, industria Ucraniana. Obteniendo así los reportes del contenido de minerales de las muestras analizadas. Estos reportes muestran la gran cantidad de calcio contenida en la muestra de micropolvos de cáscara de huevo. Para comprobar la veracidad de los resultados se repitieron 3 veces los análisis realizados obteniendo un valor de coeficiente de variación menor a 5%.

**Figura 2:** Análisis elemental de micropolvos de cáscaras de huevo mediante espectrofotometría de fluorescencia que evidencia un contenido considerable de Ca.



Fuente: Resultados reportados con el espectrofotómetro de fluorescencia Elvax.

Los resultados en función al tamaño de partícula se reflejan en la tabla 3.

**Tabla 3:** Concentración de calcio en micropolvos determinados por espectrofotometría de fluorescencia

Tamaño de partícula (micrómetros)	Concentración de Calcio (%)	Coefficiente de variación (%)
< 45	70.5650	0.45
< 63	70.7059	0.38
< 125	70.7862	0.19
< 250	70.8881	0.52
> 250	70.4556	0.55
Tabletas de Calcio comerciales	70.5743	0.03

Fuente: Las concentraciones de calcio fueron reportadas con espectrofotómetro de fluorescencia marca Elvax,

No existe diferencia de concentración de calcio en los diferentes tamaños de partículas, pero las partículas de menor tamaño tienen mayor solubilidad en líquidos. El contenido de calcio de los micropolvos de cáscara de huevo tiene la misma cantidad de calcio que las tabletas de calcio disponibles en farmacias.

### c) Análisis microbiológico y fisicoquímico de micropolvos de cáscara

Los análisis se realizaron en el laboratorio certificado Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), Sucre.

**Tabla 4:** Análisis microbiológico de micropolvos de cascaras de huevo

Parámetros	Unidades	Resultados	Referencias		Principio
			Mínimo	Máximo	
Salmonella	En 50g	Ausencia	Ausencia	---	Detección en placa

**Tabla 5:** Análisis fisicoquímico de micropolvos de cascaras de huevo

Parámetros	Unidades	Resultados	Referencias		Principio
			Mínimo	Máximo	
Humedad	g/100g	0.64	---	---	Gravimétrico
Cenizas	g/100g	94.5	---	---	Gravimétrico
Calcio	g/100g	36.7	---	---	Espectro AA
Magnesio	mg/100g	388	---	---	Espectro AA
Fósforo	mg/100g	99.8	---	---	Espectro UV/VIS

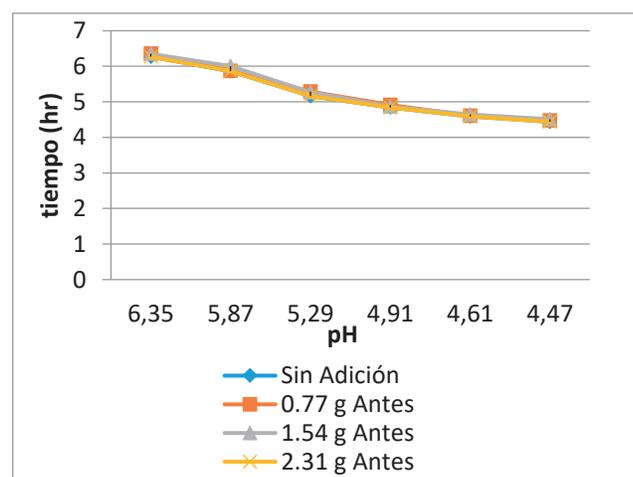
Fuente: Instituto Tecnológico de Alimentos (ITA).

## Yogurt funcional con micropolvos de cáscara de huevo

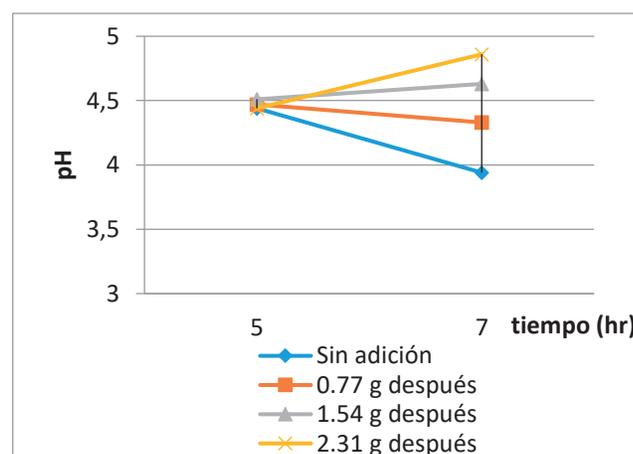
### a) pH

Los cambios en el pH de los yogures fortificados con diferentes cantidades de micropolvos de calcio en diferentes momentos de adición de los mismos se presentan en las Figuras 3 y 4.

**Figura 3:** pH en función del tiempo. Adición de micropolvos de cáscaras de huevo antes de la incubación de yogurt



**Figura 4:** pH en función del tiempo. Adición de micropolvos de cáscaras de huevo después de la incubación de yogurt



En las Figuras 3 y 4 se puede observar que la cantidad de micropolvos y el pH aumentan proporcionalmente sin importar el momento de adición de los micropolvos. Los resultados del presente estudio están de acuerdo con los resultados de Al Mijain, Choi y Kwak (Al Mijain, Choi, & Kwak, 2014).

### b) Contenido de calcio del yogurt

Utilizando el espectrofotómetro portátil marca Elvax se analizó el contenido de calcio para micropolvos de tamaño menor a 45  $\mu\text{m}$  (Tabla 6). Se realizaron 3 réplicas para verificar que el coeficiente de variación sea menor al 5%, y que los resultados sean confiables.

**Tabla 6:** Contenido de calcio en el yogurt fortificado con micropolvos de cáscaras de huevo <0.45  $\mu\text{m}$

Cantidad de micropolvos adicionados (g/500ml)	Media de contenido de calcio		Coeficiente de variación (%)
	Ca (g/1000mg) Adicionado antes de incubación	Ca (g/1000mg) Adicionado después de incubación	
0	34	34	2.94
0.77	74	79	0.43
1.54	111	124	3.22
2.31	176	234	2.71

Fuente: Las concentraciones de calcio fueron reportadas con espectrofotómetro de fluorescencia marca Elvax, industria Ucraniana.

En estos resultados se observa que a mayor cantidad de micropolvos adicionado, mayor es la cantidad de calcio disponible. El contenido de calcio en el yogurt es más alto cuando la adición se la realiza después de la incubación debido a la sedimentación de micropolvos. La cantidad de calcio fortificado con micropolvos supera la cantidad de calcio disponible en yogures fortificados con calcio disponibles en el mercado los cuales contienen un promedio de 68mg/1000g.

### c) Apariencia

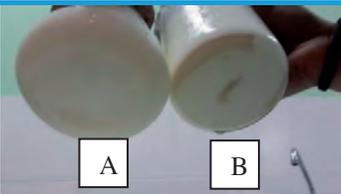
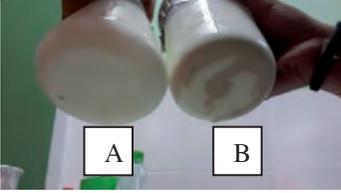
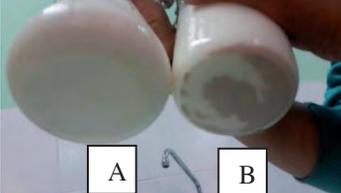
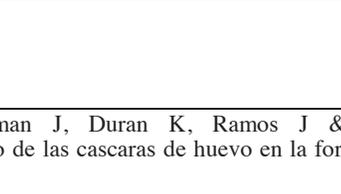
Cuando los micropolvos son adicionados antes de la incubación dan lugar a la formación de sedimento siendo proporcional a la cantidad adicionada, tal como se observa en la tabla 7. Si los micropolvos se adicionan después de la incubación la formación de sedimento es mínima.

### d) Viscosidad

Para determinar la viscosidad se utilizó un viscosímetro marca Brookfield modelo PVS Rheometer. El efecto de la adición de micropolvos de calcio sobre la viscosidad del yogurt se muestra en la Tabla 8. Observándose que las viscosidades del yogurt disminuyen con la adición de micropolvos, sin importar el momento en el que fueron añadidos los mismos.

Las pruebas se realizaron en un rango de temperatura de 6 a 8 °C a una velocidad de 35 revoluciones por minuto. La viscosidad de yogures comerciales fortificados con calcio es de 495.21 cp, la diferencia se debe al uso de aditivos.

**Tabla 7:** Apariencia de yogurt fortificado después de la adición de micropolvos de cáscara de huevo

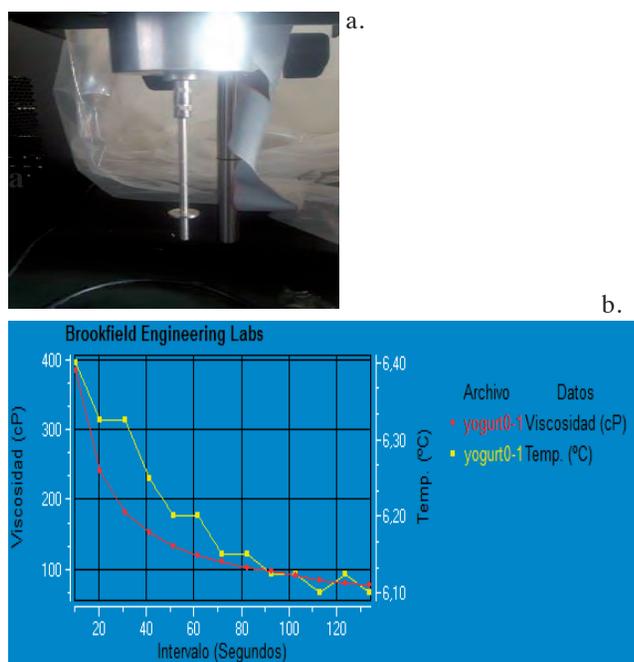
Cantidad de micropolvos (g)	(A) Adición Después/(B)Antes de incubación	
0.77		
1.54		
2.31		

**Tabla 8:** Efecto de la adición de micropolvos sobre la viscosidad de yogurt

Cantidad de micropolvos adicionados (g)	Media de la Viscosidad		Coeficiente de variación (%)
	Antes de la incubación (cp)	Después de la incubación (cp)	
0	201.95	201.95	3.10
0.77	53.26	96.77	2.40
1.54	50.56	171.16	1.51
2.31	46.59	150.84	3.43

Fuente: La viscosidad fue medida con el viscosímetro marca Brookfield modelo PVS Rheometer.

**Figura 5:** a. Sensor de Viscosidad. b. Viscosidad (cP) de yogurt en función de tiempo después de la adición de micropolvos de cáscara de huevo



### e) Textura

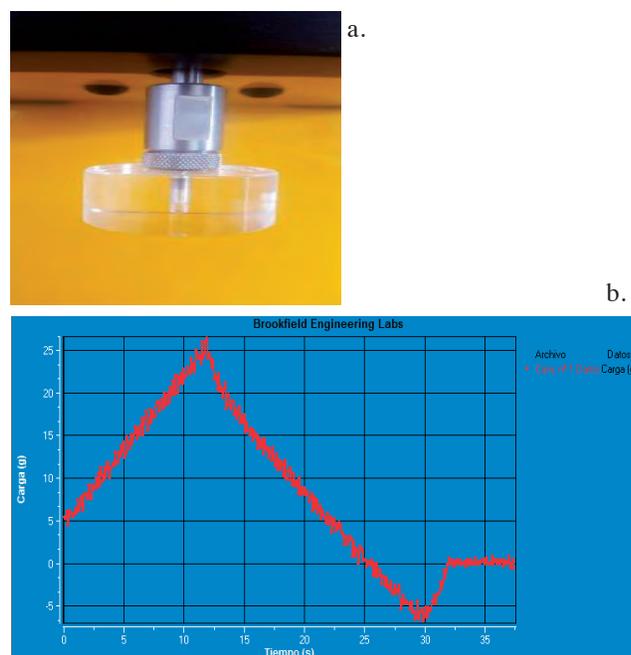
Para el análisis de textura se utilizó un texturímetro marca Brookfield modelo CT3-1500. El tipo de test que se utilizó fue el de compresión. Los resultados reflejan la máxima presión soportada a 12 mm de distancia (Tabla 9). Se repitió 3 veces cada prueba para evaluar el coeficiente de variación y la confiabilidad del equipo.

**Tabla 9:** Textura de yogurt después de la adición de micropolvos de cáscara de huevo

Cantidad de micropolvos adicionados (g)	Media de carga soportada (g)	Coeficiente de variación (%)
0	25.9	0.98
0.77	25.2	0.16
1.54	25.1	0.69
2.31	25.2	0.47

Las pruebas reflejan que la máxima carga soportada en gramos es similar en todos los yogures sin importar la cantidad de adición de micropolvos. Sin embargo, la carga soportada por el yogurt de distribución comercial es mayor, alcanzando un promedio de 34,2 g, esto debido a la presencia de aditivos.

**Figura 6:** a. Sensor de textura. b. Carga (g) vs Tiempo (s) soportada por los yogures luego de la adición de micropolvos de cáscara de huevo



Fuente: Resultados reportados por el texturímetro marca Brookfield modelo CT3-1500

### f) Análisis microbiológico

Se analizaron dos tipos de muestras, sin adición de micropolvos y con adición de micropolvos. Los resultados en ambas muestras son exactamente iguales y se muestran en la Tabla 10.

Los resultados garantizan la obtención de un alimento inocuo, libre de microorganismos patógenos, apto para el consumo humano.

**Tabla 10:** Análisis microbiológico de yogurt sin y con adición de micropolvos cáscaras de huevo.

Parámetros	Unidades	Resultados	Referencias		Principio
			Mínimo	Máximo	
Coliformes totales	UFC/g	<1.0X10 <sup>4</sup>	10	100	Recuento en placa
Escherichia Coli	UFC/g	<1.0X10 <sup>4</sup>	<1	---	Recuento en placa
Mohos y Levaduras	UFC/g	<1.0X10 <sup>4</sup>	200	500	Recuento en placa

Fuente: Instituto Tecnológico de Alimentos (ITA).

### g) Análisis fisicoquímico

Se realizaron dos ensayos fisicoquímicos, en una muestra de yogurt sin adición de micropolvos y en un yogurt fortificado con micropolvos de cáscaras de huevo. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 11:** Análisis fisicoquímico de yogurt funcional con y sin adición de micropolvos de cáscaras de huevo

Parámetros	Unidades	Referencias		Principio	Resultados Yogurt sin adición	Resultados Yogurt con adición
		Mínimo	Máximo			
pH	---	---	---	Potenciómetro	4.45	4.97
Acidez como ácido láctico	g/100g	0.60	1.50	Volumétrico	0.65	0.56
Sólidos totales	g/100g	---	---	Gravimétrico	21.4	21.6
Cenizas	g/100g	---	---	Gravimétrico	0.68	0.92
Materia grasa	g/100g	2.50	---	Gerber	3.30	3.20
Proteínas (N*6,38)	g/100g	2.70	---	Volumétrico	2.65	2.79
Carbohidratos	g/100g	---	---	Por diferencia	14.8	14.6
Valor energético	kcal/100g	---	---	Cálculo	99.5	98.5
Calcio	mg/100g	---	---	Espectro AA	118	232

Fuente: Instituto Tecnológico de Alimentos (ITA).

Los valores presentados nos permiten observar que con la adición de micropolvos la acidez disminuye y por lo tanto el pH aumenta, el contenido de ceniza aumenta por la presencia de materia inorgánica. Mientras, los sólidos totales, materia grasa, carbohidratos y el valor energético permanecen prácticamente constantes.

Con la adición de micropolvos se aumenta la cantidad de proteína y casi se duplica el contenido de calcio.

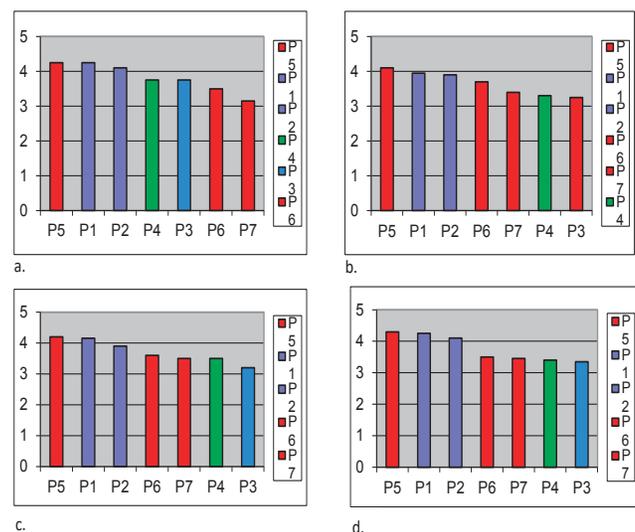
### h) Evaluación sensorial

Una vez realizado el análisis sensorial para los 7 tipos de yogurt (Tabla 7) y realizada la calificación para los atributos de sabor, olor, textura y apariencia se observa que la cantidad de micropolvos adicionados es el más influyente en estos atributos, para la adición de 0.77 g/500ml corresponde una puntuación de 4 (me gusta), aceptación similar a la del yogurt sin adición de micropolvos. Lo que se puede observar en la figura 7.

**Tabla 12.** Tipos de yogurt sometidos al análisis sensorial

Tipo de Yogurt	Adición de micropolvos (g/500ml)	Etapas de adición
P1	0	Sin adición
P2	0,77	Después de incubación
P3	1,54	Después de incubación
P4	2,31	Después de incubación
P5	0,77	Antes de incubación
P6	1,54	Antes de incubación
P7	2,31	Antes de incubación

**Figura 7.** Análisis sensorial del yogurt funcional con adición de micropolvos de cascara de huevo. a. Sabor. b. Olor. c. Textura. d. Apariencia.



Los resultados del análisis de varianza para los atributos calificados indican que existe una diferencia significativa entre las 7 muestras de yogurt y también entre los panelistas y el valor del coeficiente de variación garantiza la confiabilidad de los datos al ser menor al 30% (Tabla 8).

**Tabla 13.** Análisis de varianza para el sabor del yogurt funcional con adición de micropolvos de cáscara de huevo

F.V.	Tipos de Yogurt	Panelistas	Error	Total	c.v.=
G.L.	6	19	114	139	22,13
S.C.	20,186	54,821	81,529	156,54	
C.M.	3,36429	2,88534	0,71516		
Fc	4,70422	4,03452			
F 5%	2,1788	1,836			
F 1%	2,9676	2,0743			
Significancia	**	**			

F.V.= Fuente de variación, G.L. = Grados de libertad, S.M.= Suma de cuadrados, C.M.= Cuadrado medio, Fc= Valor para la distribución F calculado, F5%= Valor para la distribución F de tablas para un nivel de 5%., c.v.= coeficiente de varianza.

Para los demás atributos se observó la misma significancia (\*\*) y el coeficiente de varianza menor al 30%, lo que garantiza la confiabilidad de datos.

## Conclusiones

Los micropolvos obtenidos a partir de la cáscara de huevo contienen 36.7 g de calcio, 388 mg de magnesio y 99.8 mg de fósforo por cada 100 g de micropolvos (ITA). Constituyéndose un suplemento alimenticio muy importante para solucionar las deficiencias de calcio de otros alimentos. Además de ser un alimento inocuo, al no contener salmonella.

La espectrofotometría de fluorescencia ha reportado que los micropolvos de cáscara de huevo contienen la misma cantidad de calcio que las tabletas comerciales distribuidas en farmacias.

Para la obtención del yogurt funcional fortificado con micropolvos de calcio el tamaño de partícula recomendado debe ser menor a 45  $\mu\text{m}$ , con una adición de 0.77g/500ml o incluso hasta 1.54 g/500ml. La adición de los micropolvos debe ser realizada después de la incubación para evitar formación de sedimento. Obteniéndose un yogurt con una calificación de “me gusta”.

El tamaño de partícula influye directamente en la formación de suero si la adición es realizada después de la incubación y en la formación de precipitado si la adición se realiza antes de la incubación.

El pH de los yogures se incrementa proporcionalmente en función a la adición de micropolvos, antes y después de la incubación.

Las viscosidades de los yogures disminuyen con la adición de micropolvos de cáscara de huevo y es proporcional a la cantidad añadida.

El yogurt funcional obtenido, está libre de microorganismos patógenos y es apto para el consumo humano. Además de duplicar el contenido de calcio respecto a un yogurt normal y recibir una calificación de me gusta en los atributos de olor, sabor, textura y apariencia.

## Bibliografía

Burbano J. C., P. Fajardo, J. Robles, K. Pazmiño. (2015). Relación muscular entre ingesta dietética de calcio y adiposidad corporal en adolescentes mujeres. Elsevier (España), *Endocrinología y Nutrición*. 63:58-63.

Fernández M., J. Arias. (2000). La cáscara del huevo: Un modelo de biomineralización. Monografías de Medicina Veterinaria. Disponible en:

<https://monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/5017/4901>[Consultado 20-10-2017]

Gonzales S. (2017). Ministerio de Salud. Guías alimentarias para la educación nutricional en Costa Rica. Calcio. Disponible en: [https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/guiasalimentarias/calcio.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guiasalimentarias/calcio.pdf) [Consultado 12-09-2017]

Mohammad A., C. Kyung-Hoon, K. Hae-Soo. (2014). Physicochemical, microbial, and sensory properties of nanopowdered eggshell-supplemented yogurt storage. Elsevier Inc. American Dairy Science Association, *Journal of Dairy Science*. 97:3273-3280.

Saltos H.A. (2010). *Sensometría*. Ecuador: Editorial pedagógica Freire. p.37

Suárez V., J. Moreno, J. Dalmau. (2012). Recomendaciones de ingesta de Calcio y vitamina D: Posicionamiento del comité de nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Elsevier Doyna. *Asociación Española de Pediatría. Anales de Pediatría*. 77:57.e1-57.e8.

## Prevalencia de artrosis radiológica en pacientes que acudieron a la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud, gestión 2016 Sucre

### Prevalence of radiological osteoarthritis in patients who attended the Faculty of Technological Sciences of Health, management 2016 Sucre

VEDIA – David<sup>1\*</sup> & LIMACHI – Luis<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier Chuquisaca, Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud, Av. German Mendoza esquina Mejillones, Teléfono 591-4-6451873, Sucre – Bolivia.

Recibido Junio 23, 2017; Aceptado Junio 19, 2018

#### Resumen

La artrosis es una condición de distribución mundial y su prevalencia aumenta con la edad. A fines del 2015 estaban afectados 27 millones solo en los Estados Unidos. El objetivo de la investigación es: La Prevalencia de Artrosis Radiológica en pacientes que acudieron a la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud (F.C.T.S.), la gestión 2016 en Sucre. Realizando la retrospectiva, observación, descripción, detectándose, con la escala Kellgren y Lawrence, para determinar la prevalencia de Artrosis Radiológica. Acudieron a la (F.C.T.S.) 2.385 pacientes a tomarse radiografías, en las que se procedió a crear una matriz de datos con las variables. La prevalencia global de artrosis es del 47%, siendo el femenino el más afectado 63%, masculino 37%, las articulaciones más afectadas son la columna 39%, rodillas 37%, manos 15%, caderas 9%. El porcentaje de artrosis por regiones anatómicas; rodillas 76.4%, columna 38.5%, caderas 36.2%, manos 37,3 %.

Llegando a la conclusión con un diagnóstico radiológico real, no clínico, se evidenció la presencia de osteoartrosis, general, por sexo, y por región anatómica, destacándose el de la rodilla, de 263 radiografías examinadas, 201 están con artrosis, representando 76.4%. Porcentaje más alto comparado con el de la OMS, que es del 10% para la rodilla.

#### Palabras Clave

Artrosis, articulación, prevalencia.

#### Abstract

Arthrosis is a condition of worldwide distribution and its prevalence increases with age. At the end of 2015, 27 million were affected only in the United States. The objective of the research is: the Prevalence of Radiological Arthrosis in patients who attended the Faculty of Technological Sciences of Health (F.C.T.S.), in the year 2016, in Sucre. Performing retrospect, observation, description, detecting with the Kellgren and Lawrence scale, to determine the prevalence of Radiological Arthrosis.

**Citación:** Vedia D & Limachi L. Prevalencia de artrosis radiológica en pacientes que acudieron a la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Salud, gestión 2016 Sucre. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, 16-18: 39-44

The (F.C.T.S.) 2385 patients went to take x-rays, in which data matrix were created with variables. The global prevalence of osteoarthritis is 47%, being the female the most affected with 63%, male with 37%, the most affected joints are: Column 39%, knees 37%, hands 15%, hips 9%. The Percentage of arthrosis by anatomical regions: Knees 76.4%, Column 38.5%, Hips 36.2%, hands 37.3%. Concluding that, with a real, non-clinical radiological diagnosis, the presence of, general, by sex, and anatomical region arthrosis was evidenced, highlighting the knee, of 263 radiographs examined, 201 are with arthrosis, representing the 76.4%. A higher percentage compared to the WHO, which is 10% for the knee.

### Keywords

Osteoarthritis, joint, prevalence.

### Introducción

La artrosis es una enfermedad articular, degenerativa que se produce al alterarse las propiedades mecánicas y biológicas del cartílago articular, hueso subcondral y membrana sinovial (1). Para su definición y con fines de investigación la artrosis puede definirse desde el punto de vista clínico, radiológico o biológico (2).

La artrosis es la enfermedad articular más frecuente en los seres humanos, afecta a más del 70% de los mayores de 50 años en mundo. Estimándose un aumento de su prevalencia de la misma debido al envejecimiento de la población y a la epidemia de obesidad, hereditario, traumatismos principalmente. (3) Es causa importante de morbilidad, limitación de la actividad, incapacidad funcional y uso de los servicios de salud y, a su vez, reduce la calidad de vida, sobre todo en mayores de 45 años (4). La discapacidad asociada a la artrosis se atribuye fundamentalmente a la afectación de las articulaciones de sobrecarga: rodilla y cadera (5).

La rodilla es la principal articulación grande afectada y se calcula que causa síntomas invalidantes en el 10% de las personas de más de 55 años (6). La artrosis de manos es una patología muy común, aunque su prevalencia varía de acuerdo con la definición usada.

En Bolivia Tatiana Rosario Maida, médico reumatóloga, internista, presidenta de la Sociedad Boliviana de Reumatología y Directora del Instituto Boliviano de Reumatología, estadísticamente informó que el 50 % de pacientes detectados con artritis, solicitan una jubilación precoz debido a la incapacidad de desenvolverse en su área, solicitando máximo a los 5 años de su detección de la artritis. (7)

Existen datos escasos en Bolivia y en el mundo todos los trabajos de investigación están enfocados en artrosis desde el punto de vista clínico, a excepción de uno titulado “Relevancia de Artrosis Clínico Radiológico” (8)

Se detectó usando la escala, escala de Kellgren y Lawrence (9) en la F.C.T.S, dependiente de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX), en radiografías digitales de alta resolución y calidad diagnóstico hasta 22 pixeles, donde se considera a la artrosis un problema de salud pública por su alta prevalencia, sintomática y asintomática, pero no se le da la atención requerida de acuerdo a su prevalencia, así también la detección, prevalencia de artrosis en la F.C.T.S, es de un total de 2.697 radiografías de pacientes adultos, atendidos en la gestión 2016, la prevalencia es de 47% si tienen artrosis, de este total de pacientes las mujeres son las más afectadas, con el 63%. Se ratifica esto sabiendo que la radiografía es el medio de diagnóstico que descarta o corrobora el diagnóstico presuntivo de artrosis emitido por el médico tratante que solicita la radiografía, por lo tanto, es real la afectación de esa población.

## Material y método

Se realizó un estudio de tipo observacional porque no manipula las variables. El estudio es de tipo descriptivo de corte transversal. Descriptivo porque está dirigido a determinar la prevalencia teniendo como unidad de análisis a la población de pacientes atendidos en el Centro de Radiodiagnóstico “CURI” de la ciudad de Sucre.

La radiografía simple es el procedimiento más usado, accesible, barato, y validado para diagnosticar artrosis, para hacer su seguimiento a tratamientos farmacológicos terapéuticos que podrían modificar el curso de la enfermedad. Seguimiento de la resonancia magnética para valorar el progreso de la artrosis. (10)

En el ordenador del equipo digitalizador del CURI se tiene guardado imágenes de pacientes adultos en los que se procedió a detectar artrosis, obteniéndose así la población con la que se trabajó, se usó el método más utilizado para la detección radiológica de artrosis la escala de Kellgren y Lawrence.

**Tabla 1:** Escala de Kellgren y Lawrence

Grados	Hallazgos radiológicos
0	Normal.
1	Posibles osteofitos, dudosa disminución del espacio articular.
2	Osteofitos definidos y posible disminución del espacio articular.
3	Osteofitos moderados, disminución del espacio articular, discreta esclerosis subcondral, posible deformidad articular
4	Grandes osteofitos, disminución severa del espacio articular, esclerosis subcondral severa y deformidad articular definida.

Fuente: YukoHarada, OsamuTokuda.

El objetivo general de la investigación fue, determinar la prevalencia de artrosis radiológica en pacientes atendidos en la F.C.T.S la gestión 2016.

Los objetivos específicos están formulados como:

- Detectar, la presencia o ausencia de enfermedades artríticas, en el archivo de la F.C.T.S, de los pacientes atendidos en la gestión 2016.
- Determinar cuáles son los signos radiológicos que se presentan en la artrosis.
- Identificar la prevalencia de artrosis por sexo, regiones anatómicas de afectación en las imágenes digitales del paciente con artrosis de rodilla, cadera, manos y columna.

**Figura 1.** Grados radiológicos de la escala de Kellgren y Lawrence



Fuente: YukoHarada, OsamuTokuda.

## Resultados

Se van a presentar los datos, en las que hizo una distribución que pretende demostrar los estudios de placas radiográficas a lo largo de la gestión 2016 en pacientes adultos, en las que detectamos, prevalencia de artrosis, aplicando los grados radiológicos de la escala de Kellgren y Lawrence, en la F.C.T.S, Con una población de 2.697 radiografías de pacientes:

**Población con artrosis;**

**Gráfico 1.** Población con y sin artrosis

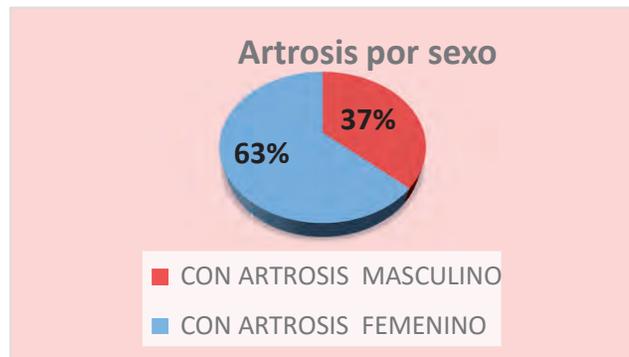


Fuente: Elaboración Propia

**Presencia de artrosis por sexo.**

(Población 1155 Radiografías de pacientes con Artrosis)

**Gráfico 2.** Artrosis por sexo

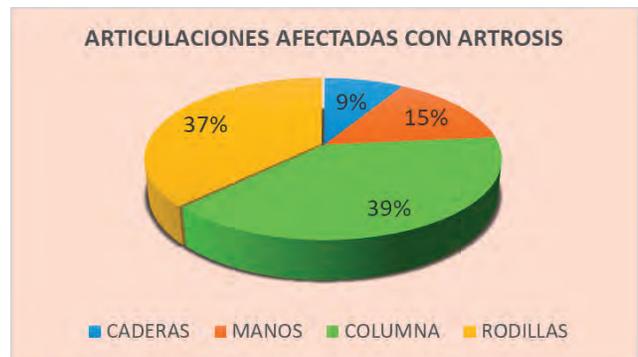


Fuente: Elaboración Propia

**Porcentaje de articulaciones anatómicas más afectadas**

(La articulación mayormente afectada es: 39% columna, 37% rodillas, 15% manos, 9% caderas).

**El gráfico 3.** Articulaciones más frecuentemente afectadas de la población con Artrosis.



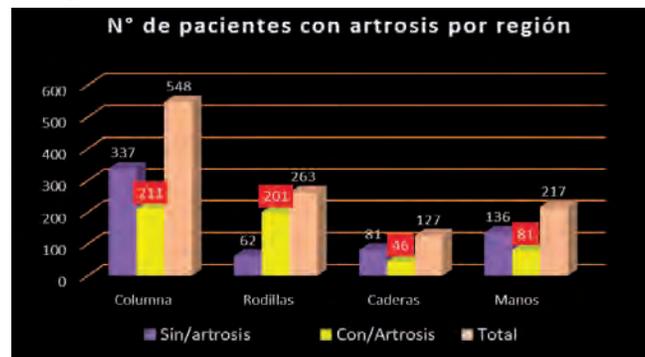
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 2** porcentaje de artrosis por regiones.

Radiografía de:	Radiografías Sin/artrosis	Radiografías Con/Artrosis	% Radiografías Con/Artrosis	TOTAL
Columna	337	211	38.5	548
Rodillas	62	201	76.4	263
Caderas	81	46	36.2	127
Manos	136	81	37.3	217
<b>TOTAL</b>	<b>1542</b>	<b>1155</b>		<b>2697</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 4.-** porcentaje de artrosis por regiones del cuerpo.



Fuente: Elaboración Propia

## Discusión final

La artrosis es una enfermedad, considerada una patología articular degenerativa con un proceso de deterioro del cartílago, con reacción proliferativa del hueso subcondral acompañada de la membrana sinovial, afectando, así a todos los componentes de la articulación.

Revisado el estado del arte en el internet, no se obtuvo resultados de investigaciones en radiografías sobre la artrosis, siendo las realizadas, desde el punto de vista clínico. Por lo que este trabajo muestra una detección real, confirmando o descartando la presencia de artrosis, directamente en las radiografías digitales que es el medio de diagnóstico más accesible, barato, utilizado en el mundo, comparando a otras investigaciones que se basan en la clínica, estas podrían ser confundidas con patologías con signos sintomatología similares, como la artritis, o que el paciente de mala información, en cuanto a su signo sintomatología, o también con patologías pequeñas como lesiones o fracturas intraarticulares, además de que las manifestaciones clínicas preceden a las radiológicas en la artrosis.

Una de las limitaciones que se tiene, es que en el archivo de la F.C.T.S, no se cuenta con datos respecto a la edad de los pacientes que consideramos es determinante, porque a mayor edad, es más propenso a presentar artrosis, lo que abre expectativa a futuras investigaciones.

De acuerdo a la OMS. Aun cuando los análisis de los datos demográficos no forman parte de los objetivos de esta investigación, debemos comentar que, existe prevalencia de artrosis del 28% de la población mundial por arriba de los 60 años según la OMS (11). Se ha reportado predominio marcado en cuanto a la presencia de artrosis, en el sexo femenino, 52,3 % con relación al masculino, 24,9 %. (12)

En el presente estudio se revisó 2.697 radiografías, en los archivos de la F.C.T.S, según la escala Kellgren y Lawrence, 1.155(47%) radiografías revisadas presentan artrosis entre grados 1 a 4 según la escala. La prevalencia correspondió al sexo femenino con 675(63%) radiografías y al masculino el 418(37%). Por estar vinculados a los cambios hormonales propios de la etapa postmenopáusica en las mujeres.

Según la OMS las regiones anatómicas más propensas a la artrosis son; las rodillas, se ha estimado que afecta entre el 10%, columna 8%, manos 6%, cadera 4% de la población a partir de los 55 años en el mundo. (13)

En cuanto a los resultados obtenidos en la F.C.T.S, prevalece el de la rodilla con más del 76,4%, (201, C/ Artrosis) seguido por las radiografías de la región de la columna con el 38,5% (211, C/ Artrosis) para después ser el de las radiografías de manos con el 37,3% (81, C/ Artrosis) y por último el de las caderas con el 36,2% (46, C/ Artrosis) porcentajes más altos que los de la OMS.

El orden de afectación según la OMS no se altera en el estudio en la F.C.T.S, rodilla, columna, manos, caderas, pero para destacar por ejemplo que en todas las radiografías de rodilla se pudo evidenciar que, en más de las tres cuartas partes, de todas las radiografías examinadas, se detectó, determinando que tienen entre 1 a 4 grados artrosis; y en el resto de las articulaciones columna caderas y manos menos del 50 % de todas las radiografías examinadas según la región. Los porcentajes de artrosis que se obtuvo en la F.C.T.S, son mucho más altos, que los de la OMS, acusamos que son reales porque los datos se obtuvieron es en un Centro de Imagenología al que acuden los pacientes con diagnóstico presuntivo de artrosis o dolencia en regiones óseas. Comparado al de la OMS que es clínico y atribuye a diversos factores como la obesidad, y otros factores.

## Referencias bibliográficas

1. Toquero F. Evidencia Científica en Artrosis. Manual de actuación. Madrid: International Marketing & Communications, S.A. (IM&C); 2006
2. Oliviero F, Ramonda R, Punzi L. New horizons in osteoarthritis. *Swiss Med Wkly*. 2010; 140:w 13098.
3. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis. Cartilage*. 2011;19(11):1270-85.
4. Neogi T, Zhang Y. Osteoarthritis prevention. *Curr Opin Rheumatol*. 2011;23(2):185-91.
5. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med*. 2011;2(2):205-12.
6. Periódico el Mundo. Publicado el 16/08/2017
7. Revista Española Reumatol. "Relevancia de Artrosis Clínico Radiológico". 2005;32(1):37-41.
8. Hochberg MC. Osteoarthritis year 2012 in review: clinical. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012;20(12):1465-9.
9. Kellgren J, Lawrence J. Atlas of Standard radiograph. The epidemiology of. Chronic rheumatism 1963.
10. Reynaud JP, Martel J, Berthiaume MJ, Labonté F, Beaudoin G, De Guise JA, et al.
11. Wieland HA, Michaelis M, Kirschbaum BJ, Rudolphi KA. 2005. Osteoarthritis-an untreatable disease? *Nat Rev Drug Discov*. 4:331-344.
12. Breedveld FC, Dougado M. Early referral recommendation for newly diagnosed rheumatoid arthritis: evidence based development of a clinical guide. *Ann Rheum Dis* 2002. 61:29-297
13. Lire y Bioiberica Farma, La Liga Reumatológica Española (La artrosis se convertirá en la cuarta causa de discapacidad en el mundo en 2020, según la OMS).

## Factores que dificultan la aplicación del proceso enfermero en el Hospital Universitario de Sucre

### Factors that hinder the application of the nursing process at the University Hospital of the city of Sucre

VILLANUEVA – Martha<sup>1</sup>\*, ESCALIER – Juan Pablo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Hospital Universitario, calle Daniel Sanchez Bustamante esquina Adolfo Vilar.*

Recibido Marzo 14, 2018; Aceptado Junio 25, 2018

#### Resumen

Se realizó un estudio en licenciadas de enfermería del Hospital Universitario (HUNI) de la ciudad de Sucre-Bolivia, con el objetivo de: Identificar factores que dificultan la aplicación del proceso enfermero (PE) al brindar cuidados de enfermería a los usuarios, durante el ejercicio profesional clínico en la gestión 2017. El diseño del estudio fue: descriptivo, transversal, cuantitativo. Se aplicó la técnica de la encuesta mediante cuestionario con escala de Likert modificado. La población de estudio estuvo constituida por: 32 profesionales de enfermería, con título de licenciadas que laboraban en los servicios de emergencias, gineco obstetricia, medicina interna, cirugía, hemodiálisis, pensionados, terapia intensiva, pediatría y neonatología.

Se identificó que la Etapa del PE con mayor dificultad en su aplicación es el Diagnóstico y la Ejecución; si bien se realizan acciones de enfermería, estos no están declarados en instrumentos adecuados, ambas etapas alcanzaron un nivel bajo de aplicabilidad. Sin embargo, el 100% reconoce que el PE es útil y que facilita el cuidado integral.

#### Palabras Clave

Proceso enfermero, aplicación, factores, licenciados en enfermería, etapas, cuidado enfermero.

#### Abstract

A research with University Hospital (HUNI) nurses in the city of Sucre-Bolivia was carried out, with the objective of: identifying factors that hinder the application of the nursing process (NP) when providing nursing care to the user during clinical professional practice in 2017. The research design was: descriptive, transversal, and quantitative. The survey technique was applied using a questionnaire with a modified Likert scale. The study population consisted of: 32 nursing professionals with a bachelor's degree; who worked in the emergency services, obstetrics Gynecology, internal medicine, surgery, hemodialysis, pensioners, intensive care, pediatrics and neonatology.

It was identified that the Stage of the NP with the greatest difficulty in its application is the Diagnosis and the Execution; although, nursing actions are carried out, these are not declared in adequate instruments; both stages reached a low level of applicability. However, 100% recognizes that the NP is useful and that it facilitates comprehensive care.

#### Keywords

Nursing process, application, factors, nursing graduates, stages, nursing care.

**Citación:** Villanueva M, Escalier JP. Factores que dificultan la aplicación del proceso enfermero en el Hospital Universitario de Sucre. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación* 2018, 16-18: 45-56.

## Introducción

El proceso enfermero (PE) una de las herramientas de la enfermería que permite brindar de forma eficiente cuidados holísticos a las personas está constituido por cinco etapas: valoración, diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación. Además, se entiende no solamente como un proceso de enfermería individual, sino que también se adecua a la familia. Sin embargo, los profesionales de enfermería encuentran difícil su aplicación.(1)

El (PE) se ha considerado una revolución en la historia de enfermería, pues su implementación es una ventaja que suscita autonomía en el trabajo de los profesionales de enfermería, garantiza el desarrollo de una práctica clínica fundamentada en bases científicas favorece la calidad en el cuidado brindado y facilita la atención individualizada al paciente, haciéndolo participe de su cuidado.(2)

En varios países latinoamericanos se lo ha considerado como requisito en los estándares de la práctica profesional para la certificación de enfermería, el (PE), promueve el pensamiento crítico en el entorno clínico y marca la línea divisoria entre las competencias del profesional licenciado y auxiliar. Argentina, Colombia, Chile y Perú, entre otros países latinoamericanos, han realizado investigaciones acerca de la aplicación del (PE) los mismos muestran que aún existe dificultades para apropiarse de este proceso que resulta herramienta fundamental en la profesión de enfermería.(3)

En Bolivia, a pesar de las estrategias internas aplicadas para desarrollar el (PE), las actividades se siguen focalizando en procedimientos sin referencia a fundamentos teóricos ni a una metodología sistemática. Por ello los escasos avances en su implantación, apuntan a la necesidad de poner en marcha estrategias de capacitación de docentes y enfermeras asistenciales considerando el significado atribuido al proceso enfermero.(4)

En una investigación realizada, en el hospital de Villavicencio el año 2008, las razones por las cuales los enfermeros no aplicaban el PE. Los resultados fueron la condición laboral, el sistema administrativo hospitalario y; la realización de funciones que no hacen parte de la profesión, falta de tiempo durante el turno, invertir gran parte del turno revisando historias, actualización del Kárdex, tener más de 30 pacientes por turno y estar asignado exclusivamente a la actividad de administración de medicamentos. Los enfermeros usan hasta una tercera parte de su tiempo en la recopilación de información de diligenciamiento de registros, con limitaciones importantes en la atención de calidad. (5)

Otra investigación realizada en Colombia 2012 mostró los factores que dificultan la aplicación del (PE), los resultados fueron: el tiempo y sobrecarga laboral. Los factores que posibilitan su aplicación fueron: el interés por brindar un cuidado integral y la plataforma de sistema de atención al paciente. El (PE) es de vital importancia para todos los profesionales de enfermería de la institución; sin embargo la sobrecarga laboral y las múltiples tareas asignadas al profesional opacan el quehacer disciplinar, aunque existe el deseo de brindar un cuidado con calidad.(6)

En un estudio similar, en México 2014 los factores encontrados fueron la falta de tiempo, falta de conocimientos sobre el PE y falta de supervisión, retroalimentación y evaluación Se planteó la capacitación continua como primera estrategia; sin embargo, el tiempo, supervisión, retroalimentación y evaluación son elementos fundamentales que requieren de un plan diferente para su solución.(7)

## Objetivo

Describir los factores institucionales y factores personales que dificultan al profesional de enfermería del hospital Universitario de la ciudad de Sucre para que los mismos apliquen el (PE) en el cuidado al paciente.

## Metodología

El enfoque de la investigación es cuantitativo de tipo observacional, descriptivo y transversal, la población fue de 32 licenciados en enfermería del hospital Universitario de la ciudad de Sucre; se tomó en cuenta los servicios de emergencias, ginecoobstetricia, medicina interna, cirugía, hemodiálisis, pensionados, terapia intensiva, pediatría y neonatología.

Se utilizó el cuestionario, validado en un estudio anterior en la Universidad peruana Cayetano Heredia Facultad de Enfermería en la gestión 2016 (8), el cuestionario toma en cuenta 5 escalas según Likert, con 3 áreas divididos de la siguiente manera: I Factores personales, II factores institucionales y III aplicación del PE.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, este fue sometido a una prueba piloto de ítem - test, mediante el coeficiente de correlación de Pearson, mientras que para la confiabilidad del instrumento se utilizó la fórmula alfa de Cronbach.

La valoración de las condiciones y necesidades de las personas mediante la aplicación de la guía fue la primera etapa del estudio efectuada por la investigadora, en las instalaciones del hospital Universitario, previa obtención del consentimiento informado. En la segunda etapa los datos fueron analizados con estadística descriptiva; para su procesamiento y análisis se empleó el programa SPSS versión 20.

## Resultados

### 3.1 Presentación de los resultados

**Tabla 1.** Variable sociodemográfica edad en profesionales de enfermería del Hospital Universitario HUNI de Sucre

EDAD	FRECUENCIA	%
20-30	7	21,87
31-40	19	59,37
41-50	6	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Los licenciados en enfermería del Hospital Universitario de Sucre en su mayoría están entre la edad 31 a 40 años, por lo tanto se asume que es una condición favorable para mejorar la aplicación del PE debido a que tienen experiencia. La edad media de los licenciados en enfermería del HUNI es 36 años, las edades que más se repiten el 38 y el 40 años resultando ser bimodal, el rango 36 años y el límite inferior 28 años y límite superior 48 años.

**Tabla 2.** Variable sociodemográfica años de servicio en profesionales de enfermería del Hospital Universitario HUNI de Sucre 2017

AÑOS DE SERVICIO	FRECUENCIA	%
1-5	13	40,62
6-10	13	40,62
11-15	6	18,75
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La mitad de los profesionales en enfermería tienen un tiempo de servicio entre 1-10 años, lo que indica que son profesionales con buenos años de servicio, con mucha experiencia.

**Tabla 3.** Variable sociodemográfica sexo en profesionales de enfermería del Hospital Universitario HUNI Sucre 2017

SEXO	FRECUENCIA	%
Femenino	32	100
TOTAL	32	100

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Si bien la profesión salió del concepto que solo es para mujeres, se identifica en el presente estudio que en su totalidad son de sexo femenino

**Tabla 4.** Nivel de conocimiento del proceso enfermero por licenciados en enfermería de Hospital Universitario HUNI 2017

Conocimiento	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
La aplicación del PE es útil							14	43,8	18	56,3	32
La aplicación del PE facilita el cuidado integral							9	28,1	23	71,9	32
Ha asistido a eventos en el presente año sobre PE	16	50	3	9,4	13	40,6					32
Total	16		3		13		23		41		96
Total x valor (3,6...)	48		18		117		276		615		1074

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

<b>Conocimiento</b>	<b>1074/32 = 33,5</b>		<b>33,5/3=11,1</b>	
<b>Niveles</b>	Valores	Puntaje total de conocimiento		
<b>Bajo</b>	3 a 7	Corresponde a nivel medio		
<b>Medio</b>	8 a 12			
<b>Alto</b>	13 a 15			

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Las licenciadas en enfermería conocen sobre PE, la aceptación de que este es un instrumento importante, útil y que facilita en el cuidado al paciente es considerada por la mayoría que respondieron con casi siempre y siempre, el resultado de que no todos asistieron a eventos de actualización representa un 50% lo que permite sostener que el conocimiento no está de acuerdo con los avances de la ciencia, llegando de esta manera a un nivel medio de conocimiento.

**Tabla 5.** Nivel de motivación de licenciadas en enfermería de Hospital Universitario de Sucre HUNI 2017

Conocimiento	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Falta de reconocimiento institucional de la metodología	6	18,8	20	62,5	6	18,8					32
El tiempo de su jornada laboral es suficiente para la aplicación del PE			3	9,4	20	62,5	9	28,1			32
Se le facilita cambios de turno			3		15	46,9	14	43,8	3		32
Total	12		23		41		23		3	9,4	102
Total x valor (3,6...)	36		138		369		276		90		909

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

<b>Motivación</b>	<b>909/32 = 28,4</b>		<b>28,4/3=9,4</b>	
<b>Niveles</b>	Valores	Puntaje total de motivación		
<b>Bajo</b>	3 a 7	Corresponde a nivel medio		
<b>Medio</b>	8 a 12			
<b>Alto</b>	13 a 15			

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La población de este estudio indica; que el factor que más influye en la motivación para la aplicación del PE es que esta herramienta no está reconocida institucionalmente, también consideran que el factor tiempo insuficiente es otra limitante para que el profesional no esté motivado en aplicar en todo momento el PE. La falta de reconocimiento del proceso como método que defina el accionar de enfermería y falta de estrategias institucionales que animen al profesional es evidente en el resultado obtenido.

**Tabla 6.** Nivel de recursos humanos de licenciadas en enfermería del Hospital Universitario Sucre HUNI 2017

Recursos Humanos	N		CN		AV		CS		S		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
El número del personal de enfermería es suficiente para la demanda de pacientes para aplicar el PE	9	28,1	16	50	7	21,9					
Tienen sobre carga de pacientes que limitan el cuidado individualizado					9	28,1	14	43,8	9	28,1	
La programación de sus turnos es de acuerdo a la normativa de enfermería.			25	78,1	7	21,9					
<b>Total</b>	9		41		23		14		9		96
<b>Total x valor (3,6...)</b>	27		246		207		168		135		783

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces  
CS=Casi siempre S=Siempre

Recursos humanos		783/32 =24,4	24,4/3=8,1
Niveles	Valores	Puntaje total de recursos humanos	
Bajo	3 a 7	Corresponde a nivel medio	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Los recursos humanos son insuficientes para la aplicación del PE en las instituciones de salud de Villazón, existe una sobre carga de pacientes, no cumpliendo la distribución de personal según normas de enfermería. Si bien la situación no es alarmante, se visualiza que se convierte en riesgo para que el PE no sea aplicado adecuadamente. Esta es una realidad que es manifiesta en otros estudios con resultados más críticos.

**Tabla 7.** Nivel de políticas institucionales del Hospital Universitario HUNI 2017

Políticas Institucionales de apoyo al PE	N		CN		AV		CS		S		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
El número del personal de enfermería es suficiente para la demanda de pacientes para aplicar el PE	9	28,1	16	50	7	21,9					
Tienen sobre carga de pacientes que limitan el cuidado individualizado					9	28,1	14	43,8	9	28,1	
La programación de sus turnos es de acuerdo a la normativa de enfermería.			25	78,1	7	21,9					
<b>Total</b>	9		41		23		14		9		96
<b>Total x valor (3,6...)</b>	27		246		207		168		135		783

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces  
CS=Casi siempre S=Siempre

Políticas institucionales		510/32 =15,9	15,9/3=5,3
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde a nivel bajo	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Las políticas institucionales no están favoreciendo a la aplicación del PE, no existe instrumentos adecuados en los servicios que muestren el procedimiento metodológico de los profesionales en enfermería y no existe instancias organizativas con la función de mejorar estos aspectos y tampoco se está cuidando que el enfermero se actualice con capacitaciones.

**Tabla 8.** Nivel de plan de capacitaciones sobre PE de licenciadas en enfermería del Hospital Universitario HUNI en Sucre 2017

Plan de capacitación es sobre PE	N		CN		AV		CS		S		Total
	3	6	9	12	15						
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Registra las acciones correspondientes a cada una de las etapas del PE en formatos (registros) ya existentes en el servicio	9	28,1	23	71,9							
Actualmente existen programas de capacitaciones del PE en la institución			13	40,6	19	59,4					
Asiste a las capacitaciones sobre el PE	22	68,8	10	31,3							
<b>Total</b>	31		46		19						96
<b>Total x valor (3,6...)</b>	93		276		171						540

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Plan de capacitaciones sobre PE		540/32 = 16,8	16,8/3=5,6
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde a nivel bajo	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: A pesar de la ausencia de registros específicos para cada etapa del PE, el personal utiliza los existentes, pero estas no muestran la sistematización de la metodología y no existe planificación de cursos de capacitaciones para mejorar esta situación representando un alto riesgo para no aplicar el PE.

**Tabla 9.** Nivel recursos materiales para la aplicación del PE de licenciadas en enfermería de Hospital Universitario HUNI de Sucre 2017

Recursos Materiales	N		CN		AV		CS		S		Total
	3	6	9	12	15						
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Su servicio o institución dispone de registros (formatos, hojas) necesarios para brindar el cuidado			10	31,3	16	50	6	18,8			
Brinda el cuidado del paciente a pesar de la carencia de insumos y materiales							6	18,8	26	81,3	
Su servicio o institución cuenta con protocolos del PE	16	50	16	50							
<b>Total</b>	16		26		16		12		26		96
<b>Total x valor (3,6...)</b>	48		156		144		144		390		882

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Recursos materiales		882/32 = 27,5	27,5/3= 9,1
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde a nivel medio	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Existe materiales de registro que de alguna manera son las que se utilizan, se registra en ellas lo más trascendental del cuidado enfermero, pero los mismos no contemplan una estructura adecuada para el PE. La carencia de insumos y materiales no es una limitante para el cuidado enfermero, pero no existen protocolos adecuados al PE que guíen y mejoren la aplicación de esta metodología.

**Tabla 10.** Nivel de aplicación del PE etapa Valoración, en licenciados enfermeros del Hospital Universitario Sucre 2017

Etapa de Valoración	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Utiliza datos generales, objetivos, subjetivos, históricos y actuales en la recogida de datos			9	28,1	17	53,1	6	18,8			
Utiliza una metodología de enfermería para la organización de datos			11	34,4	15	46,9	6	18,8			
Los datos que recolecta va en función a las necesidades o problemas del paciente			3	9,4	16	50	13	40,6			
Utiliza un registro para valoración de enfermería			26	81,3	6	18,8					
<b>Total</b>			37		33		39		19		
<b>Total x valor (3,6...)</b>			222		297		468		285		1272

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Etapa de Valoración		1272/32 = 39,75	39,75/4=9,93
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde nivel medio	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La etapa de valoración es la que mejor se aplica en las instituciones de estudio, llevándolo a cabo con metodología de inspección e identificación de signos y síntomas utilizando los pasos que requiere esta etapa, como obtención de los datos las mismas se priorizan según necesidad del paciente. No utiliza un registro exclusivo para la valoración

**Tabla 11.** Nivel de aplicación del PE etapa Diagnóstico, en licenciados enfermeros del Hospital Universitario HUNI, Sucre 2017

Etapa de diagnóstico	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Utiliza el enfoque crítico, reflexivo y lógico para identificar las necesidades o problemas de los pacientes	3	9,4	8	25	21	65,6					
Identifica en el paciente problema real, de riesgo o de bienestar para poder determinar las acciones de enfermería	3	9,4	15	46,9	14	43,8					
La formulación de sus enunciados de diagnóstico está en función a la valoración del paciente	11	34,4	21	65,6	3	9,4	16	50	13	40,6	
<b>Total</b>	17		44		35						
<b>Total x valor (3,6...)</b>	51		264		315						630

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Etapa de diagnóstico		630/32 = 20	20/3=7
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde a nivel bajo	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: En la etapa de diagnóstico, se observa, que el licenciado responde que aplica esta etapa medianamente, aunque no lo registra, otras investigaciones muestran que la formulación de diagnóstico es la mayor debilidad del profesional de enfermería, por falta de su aplicabilidad.

**Tabla 12.** Nivel de aplicación del PE etapa Planeamiento, en licenciados enfermeros del Hospital Universitario HUNI Sucre 2017

Etapa de planeamiento	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Prioriza las actividades según el riesgo de vida					10	31,3	22	68,8			
Se centra en la causa del problema del paciente					16	50	13	40,6	3	90,4	
Las actividades que realiza se registran y especifican el que hacer y cuando	6	18,8	19	59,4	7	21,9					
<b>Total</b>	6		19		23		23		25		
<b>Total x valor (3,6...)</b>	18		114		207		276		375		990

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Etapa de planeamiento		990/32 = 31	31/3=10
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde nivel medio	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La planificación o planeamiento, es ejecutada por el profesional de enfermería mediante priorización de actividades según el problema del paciente, registrándose a veces, en el kardex y hoja de enfermería.

**Tabla 13.** Nivel de ejecución del PE etapa de ejecución, en licenciados enfermeros del Hospital Universitario HUNI Sucre 2017

Etapa de Ejecución	N 3		CN 6		AV 9		CS 12		S 15		Total
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ejecuta el plan de cuidados			20	62,5	12	37,5					
<b>Total</b>			20		12						
<b>Total x valor (3,6...)</b>			120		108						228

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Etapa de ejecución		228/32 = 7	7/1= 7
Niveles	Valores	Puntaje total que	
Bajo	3 a 7	Corresponde nivel bajo	
Medio	8 a 12		
Alto	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La etapa de ejecución, se realiza por los licenciados de enfermería objeto de estudio, pero sin plan de cuidados que sea evidente, observable, la ejecución es registrada en la hoja de enfermería.

**Tabla 14.** Nivel de evaluación del PE etapa de ejecución, en licenciados enfermeros del Hospital Universitario HUNI Sucre 2017

Etapa de Evaluación	N		CN		AV		CS		S		Total
	3	6	9	12	15						
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Compara el estado del paciente con los objetivos elaborados					4	12,5	25	78,1	3	9,4	
<b>Total</b>					4		25		3		
<b>Total x valor (3,6...)</b>					36		300		45		

Nota: N= Nunca CN= Casi Nunca AV=A veces CS=Casi siempre S=Siempre

Etapa de evaluación		228/32 = 7	7/1 = 7
Niveles	Valores	Puntaje total que	
<b>Bajo</b>	3 a 7	Corresponde nivel medio	
<b>Medio</b>	8 a 12		
<b>Alto</b>	13 a 15		

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: La etapa de evaluación muestra un puntaje medio, lo que nos permite expresar que si bien se realiza las otras etapas medianamente y secuencialmente, esta que se debe desarrollar en todo el proceso se realiza algunas veces, y algunas veces se compara con los objetivos, porque los mismos no fueron registrados, debido a falta de instrumento específico para esta finalidad.

**Tabla 15.** Grado de asistencia a capacitaciones sobre PE según años de servicio de licenciados de enfermería del Hospital Universitario HUNI de Sucre 2017

AÑOS DE SERVICIO	Inasistencia a capacitaciones sobre PE		Asistencia a capacitaciones sobre PE	
	Nº	%	Nº	%
<b>1-10</b>	15	79	8	62
<b>11-20</b>	4	21	5	38
<b>TOTAL</b>	19	100	13	100

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Comentario: Dentro del grupo de los licenciados que no asisten a capacitaciones sobre PE 47 % tienen entre 1 a 10 años de servicio y un 13 % corresponde a profesionales de 11 a 20 años de experiencia, contrariamente en el grupo de licenciados que asisten 25% son licenciados de 1 a 10 años de experiencia y 16% corresponde a profesionales de 11 a 20 años de trabajo. Por lo que el grupo más vulnerable serían los licenciados de 1 a 10 años de experiencia laboral.

**Tabla 16.** Relación entre años de servicio y asistencia a capacitaciones sobre PE en licenciados de enfermería del Hospital Universitario HUNI Sucre 2017

AÑOS DE SERVICIO	Inasistencia a capacitaciones sobre PE	Asistencia a capacitaciones sobre PE	TOTAL
<b>1-10</b>	15	8	23
<b>11-20</b>	4	5	9
<b>TOTAL</b>	19	13	32

Fuente: Elaboración propia “32 licenciadas en enfermería del Hospital Universitario de Sucre, 2017.

Prevalencia de expuestos: 65 de cada 100 licenciados en enfermería de 1 a 10 años de servicio no asisten a eventos de capacitaciones del PE.

Prevalencia en no expuestos: 44 de cada 100 licenciados en enfermería de 11 a 20 años de servicio no asisten a eventos de capacitaciones del PE.

Odds Ratio: La probabilidad de no asistir a eventos de capacitaciones del PE es de 2 veces en los licenciados de 1 a 10 años de servicio en relación a las licenciadas en enfermería de 11 a 10 años. Por tanto las licenciadas de enfermería con menor de 10 años de servicio tienen más riesgo de no asistir a eventos de capacitaciones del PE.

### 3.2 Discusión de los Resultados.

Tradicionalmente, la enfermera ha dependido de los diagnósticos médicos, para dirigir los cuidados, no es incorrecto pero no puede ser la única fuente para obtener los datos y la base para actuar. Diversos autores coinciden en que el PE permite enlazar el conocimiento científico de la teoría con su aplicación en la práctica y el paciente o familia recibe un cuidado integral; por lo que debe concebirse como un modelo de trabajo que fortalece el desempeño profesional, además; se mejora los procesos de registro y de documentación.

A pesar de todas las bondades que el proceso enfermero brinda, las investigaciones realizadas señalaron diversos factores externos e internos, personales e institucionales que dificultan la aplicación de dicho proceso. Los resultados de la presente investigación, se centra en los factores personales e institucionales; muestran que efectivamente existen estos factores los cuales limitan la aplicación del PE.

Los factores institucionales son aquellos que escapan de la responsabilidad de las enfermeras y que responden a políticas adoptadas en las diferentes instituciones de salud, tales como:

Sobre carga de pacientes, falta de formatos, registros adecuados para el PE y la inexistencia de organizaciones institucionales como comités de PE, son los factores más representativos que indicaron (16) profesionales representando al 50% de la población estudiada.

La falta de planificación y ejecución de capacitaciones sobre el PE, también fue un resultado sobresaliente, (29) enfermeros expresaron esta cruda realidad representando al 91,15%. Estos factores son de carácter político institucional, en concordancia con la investigación de María del Carmen Pardo (9) que mostró un resultado de 62,5%, que corresponde a factores político institucionales; pero no cabe duda que este factor es importante considerarlo, debido a que es el primer paso para que muchos aspectos cambien, o se modifiquen a favor de la aplicación del PE en una institución de salud, como la falta de registros de enfermería acorde con las etapas del proceso 50%; como también la dotación insuficiente de personal 78,1%, factores que en la investigación muestran ser factor de riesgo en la aplicación del PE. En otras investigaciones (10) respaldan que influyen de gran manera en la aplicación del PE. La falta de institucionalización con lleva todos los otros factores mencionados que impiden la visibilidad de las acciones que realizan los profesionales de enfermería en el cuidado al paciente y familia, que inicia con la valoración, determinación de los problemas, plantear objetivos ejecutar las acciones propiamente dichas y evaluar la efectividad de las intervenciones.

Los factores personales son aquellos de los cuales el profesional de enfermería es responsable, tales como asistir a cursos de capacitaciones sobre PE para mejorar el nivel de conocimiento, organizar grupos de trabajo o conformar comités de PE que manifieste la gran necesidad del profesional de enfermería de aplicar este proceso por su eficacia en el cuidado individualizado, Mónica R. Batista habla de falta de retroalimentación (11) necesaria para todo

profesional en ejercicio, lo cual le permite un mejor desempeño, en el cuidado del paciente.

En esta investigación encontramos que el 100% de los licenciados en enfermería reconocen lo útil que significa aplicar el PE en el cuidado al paciente, su conocimiento puede deberse a que si bien la institución no capacitó, la asistencia a eventos extra institucionales relacionados al PE en algún momento de su vida profesional, ha coadyuvado en el conocimiento del PE, siendo el resultado que el nivel de conocimiento es medio. El resultado de la falta de tiempo en la jornada laboral se contrasta con la investigación que se realizó en Colombia por Paula Andrea Duque (10) donde se encontró que la falta de tiempo era el mayor factor para no aplicar el PE en el 2013, en el presente estudio este factor desmotiva a los enfermeros del Hospital Universitario de Sucre Bolivia.

### 3.3.1. Conclusiones

Los factores que dificultan la aplicación del PE en licenciadas del Hospital Universitario de Sucre son:

Factores institucionales: falta de registros propios de enfermería adecuados al PE el 50 % indicó que falta formatos, protocolos adecuados. Inexistencia de organizaciones internas que coadyuven el PE 100% señala que no existe un comité institucional encargada del (PE). Falta de capacitaciones intra hospitalarias planificadas el 91,15% lo expresa. Insuficiencia de personal 78,1%

Factores personales:

El nivel de conocimiento, que alcanzó un nivel medio, es también un factor que influye en la aplicación del PE.

En la aplicación de las etapas del PE, se identifica:

- La etapa de la valoración, se aplica medianamente, debido a falta de formatos donde la realización de esta etapa quede registrada.
- La etapa de diagnóstico, la aplicación de esta etapa es de nivel bajo, no existiendo evidencia de su formulación en ningún registro.
- La etapa de planeamiento, su conocimiento es de nivel medio, su aplicación no es evidente en ningún registro
- La etapa de ejecución, se realiza, su nivel de aplicación llega a nivel bajo debido a que se ejecuta acciones de enfermería sin registro específico adecuado al PE
- La etapa de evaluación, alcanza un nivel medio de aplicabilidad, se evidencia la falta de registros para objetivos en el plan de cuidados, dificultando la comparación de acción de enfermería con el objetivo planteado.

### 3.3.2 Recomendaciones

- ✓ Establecer mediante las direcciones, jefaturas de enfermería instancias que tengan la función de analizar, implementar, programar actividades, estrategias para la mejor aplicación del PE con la finalidad de que el cuidado enfermero sea cada vez más ágil y efectiva manteniendo la máxima calidad de trabajo.
- ✓ Crear una organización interna institucional que programe actividades exclusivas velando la aplicabilidad del PE.
- ✓ Incluir como parte del programa de inducción una formación de proceso de enfermería para los enfermeros que se vinculen a la institución.
- ✓ Racionalizar el tiempo, definir funciones asignadas al personal de enfermería y reorientar las ya asignadas.

- ✓ Incorporar estrategias de motivación para la aplicación del PE
- ✓ Incorporar instrumentos de registros adecuados a las etapas del PE en cada servicio y área de trabajo, como también protocolos que guíen el accionar de enfermería.

### Referencias bibliográficas

1. Giordano DP, D. Gonzales Molina, D. Pinto Galleguillos. (2017). Proceso de enfermería en estudio de familia de persona adulta mayor en atención primaria de salud. *Enfermería universitaria*, 14 (1), 67-75.
2. Egilegor Josefa Huitzi, María Isabel Elorza. (2012). Uso del proceso de enfermería en centros públicos y privados de un área de salud. *Rev Latino Am enfermagem*, 20(5), 4-6.
3. Garcia, Elina Edith. (2011). Conocimiento y aplicación del proceso enfermero en cursantes de licenciatura en enfermería de la escuela superior de ciencias de la salud de la Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires-Argentina.
4. José Granero Molina. (2012). Proceso de enfermería ¿Qué significa para las enfermeras de Santa Cruz? (Bolivia). *Rev Esc Enferm USP*, 46(4), 978.
5. Paula Andrea Duque. (2014). Factores relacionados con la aplicabilidad del proceso de atención de enfermería en una institución de salud de alta complejidad en la ciudad de Medellín, Colombia. *Rev Univ salud*, 16(1), 101.
6. Paula Andrea Duque. (2014). Factores relacionados con la aplicabilidad del proceso de atención en enfermería en una institución de salud de alta complejidad en la ciudad de Medellín Colombia. *Scielo*, 16(1), 93-104.
7. Sanchez Mónica, Elsa Alvarado Gallego. (2015). Factores relacionados con la práctica del proceso de enfermería en servicios de hospitalización. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*, 23(2), 85-87.
8. Casafranca Medina, Ruth Victoria, Ramírez López, Yudi Beatriz. (2016). Factores Institucionales y Personales que influye en la Aplicación del Proceso de Atención en Enfermería en el servicio de Emergencia del Hospital Alberto Sagobal Sologurem Lima- Perú-Cayotano Heredia.

**Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana****Theoretical revision of the competency-based approach and its application in the Bolivian University**PÉREZ - Christian<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación, calle Rosendo Villa , teléfono 591 – 4 -64, Sucre- Bolivia*

Recibido Marzo 06, 2018; Aceptado Junio 28, 2018

**Resumen**

El presente artículo, describe los principales elementos teóricos del enfoque por competencias, determinando sus características polisémicas y la multiplicidad de interpretaciones que confluyen en un complejo de capacidades, habilidades y destrezas para resolver problemas y adaptarse a variadas circunstancias y contextos, centrandose su atención en el aprendizaje integral de los estudiantes para un desempeño laboral eficiente que responda a las necesidades sociales y a la auto-realización personal de los mismos.

Las ventajas del enfoque por competencias, han determinado que la Universidad Boliviana asuma este enfoque integrándolo a sus procesos educativos, de manera progresiva, sentándose las bases para el desarrollo de modelos de aprendizajes en el sistema universitario.

**Palabras Clave**

Enfoque por competencias, diseño curricular, modelo de aprendizaje.

**Abstract**

This article describes the main theoretical elements of the competency approach, determining its polysemic characteristics and the multiplicity of interpretations that come together in a complex of abilities, abilities and skills to solve problems and adapt to different circumstances and contexts, focusing on the comprehensive learning of students for an efficient work performance that responds to social needs and personal self-realization of them.

The advantages of the competency-based approach have determined that the Bolivian University takes this approach integrating it to its educational processes, in a progressive manner, laying the foundations for the development of learning models in the university system.

**Keywords**

Competence approach, curricular design, learning model.

---

**Citación:** Pérez C. Revisión teórica del enfoque por competencias y su aplicación en la Universidad Boliviana. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación* 2018, 16-18: 57-74

---

## Introducción

La educación universitaria en los últimos años es objeto de varias transformaciones, para responder y adaptarse a las necesidades y demandas sociales; en este intento, uno de los objetivos primordiales de cualquier propuesta educativa “es posibilitar la transferencia de los aprendizajes en la práctica profesional, desarticulando así la brecha existente entre el mundo académico y el mundo laboral” (Rodríguez; D.; Armengol, C.; Meneses, J., 2017: 231).

Al presente, se habla de la transición de una educación centrada en la enseñanza a una educación centrada en el aprendizaje, en un enfoque que tendrá como norte, la formación de personas integrales, competentes, capaces de desarrollar una plataforma integral de competencias básicas y profesionales, en función a esto, muchos estudios, señalan al enfoque de competencias como una de las mejores “opciones metodológicas que facilitan en mayor grado la transferencia de aprendizajes” (Boahin, 2014 y Hofman; Grossman y Salas, 2011, citados en: Rodríguez, D.; Armengol; C.; Meneses, J., 2017: 231).

Lo referido, tiene su respuesta en el Espacio Europeo de Educación, que desarrolló el proyecto Tuning, que estaba destinado a la transformación curricular de sus programas de estudio, estas iniciativas, traspasaron fronteras, estableciéndose el proyecto Tuning para América Latina, que se basa en la filosofía de las estructuras educativas Tuning en Europa, adaptada al continente (Beneito, P.; Gonzales, J., Wagenaar, R. 2014 y Vidal, M., 2013).

En el contexto latinoamericano, la educación basada en competencias se introdujo con éxito en muchas universidades del hemisferio, para mejorar el proceso de aprendizaje y transformar la Educación Universitaria.

Sin embargo, en Bolivia se evidencia cierto rezago en cuanto a la redefinición y reconstrucción de este proceso aun a pesar de existir bases normativas para su implementación.

En efecto, latinoamérica está experimentando transformaciones radicales en el ámbito educativo, en respuesta a las tendencias mundiales, y a las expectativas propias de cada país. Cambios que representan una oportunidad, para generar soluciones a los problemas que presenta la educación superior en el continente y en particular en Bolivia.

Estos procesos de transformación educativa, buscan mejorar la educación superior, con calidad y pertinencia, procesos que, si son, bien conducidos, permiten satisfacer las necesidades sociales, además de la internacionalización del proceso educativo, y el intercambio de conocimientos de distintos contextos.

Empero, la cualificación de los procesos educativos, presenta problemas, particularmente en el ámbito de la gestión educativa y de su evaluación, además de otros problemas, de orden político-ideológico. No obstante, la consolidación de nuevos escenarios de discusión y socialización del conocimiento y tendencias pedagógicas, además de la adaptación de experiencias propias y adecuadas a las particularidades de cada Estado, pueden generar a largo plazo impactos tanto en los actores, como en el proceso y la formación de futuros profesionales.

Ahora bien, las universidades, están en la búsqueda de pertinencia social para responder a las exigencias del contexto, a las demandas del sector productivo, a los requerimientos de los empleadores, así como la satisfacción de las necesidades sociales.

Para esto, se están replanteando los diseños curriculares, por enfoques alternativos, que puedan responder a la dinámica social, contextual, e histórico particular.

En efecto, el enfoque por competencias, nace de la necesidad de responder adecuadamente a la sociedad y al trabajo, porque permite un aprendizaje activo, centrado en el estudiante y orientado al trabajo, sin limitarse al conocimiento y a la práctica, incluyendo en la formación los principios y valores, para un desarrollo eficiente del trabajo. Este cambio de enfoque además de lo señalado, posibilita mejorar la gestión educativa, con calidad, colaboración y solución crítica a sus problemas.

La aplicación de un enfoque educativo, demanda de políticas institucionales que garanticen la transformación, hacia estándares de calidad, eficiencia, productividad e integralidad. En particular, la implementación del enfoque por competencias, requiere una reflexión sobre el diseño curricular, sus componentes, perfil, así como de los procesos de evaluación curricular.

Siendo necesaria la evaluación de los principales cambios en educación superior, así como de las tendencias globales vinculadas al área educativa, que han venido produciendo transformaciones conceptuales, que en la práctica no cuentan con pautas, ni modelos claros de implementación y que afectan la eficiencia del enfoque planteado.

Lo descrito, da la posibilidad de definir el siguiente problema: ¿Cuáles son los lineamientos teóricos necesarios para la aplicación del enfoque de competencias en la Universidad Boliviana en un contexto de transformaciones, problemas y demandas sociales complejas?

## II. Objetivo

En correspondencia a la problemática expresada, que se centra en la necesidad de revisar los elementos teóricos del enfoque por competencias ante las demandas y requerimientos señalados, se determina el objetivo del presente artículo, que es el de: *describir el estado del arte del enfoque de competencia y elementos relacionados a la educación superior, al diseño curricular y al aprendizaje generando lineamientos/pautas que permitan su aplicación en el Sistema de la Universidad Boliviana.*

## III. Metodología

El presente, es un artículo de revisión descriptivo. Para la búsqueda bibliográfica, se emplearon los buscadores, Google académico, el portal SCImago Journal & Country Rank y, la red de revistas científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc), además de Scielo, y desde estos, se seleccionaron revistas y artículos educativos, europeos y latinoamericanos de habla hispana y en portugués, publicadas entre 2012 y mediados de 2017 preferentemente; los criterios de selección están definidos en función al estado de arte de las competencias, optándose por revistas con un factor de impacto alto, entre Q1 y Q3, primordialmente, que garantizan la fiabilidad y valides de los mismos. Así también, el proceso de selección se guió en función a la pertenencia y aplicabilidad al área en concreto, proceso que se apoyó en plantillas de selección. Además, se accedió a la base de datos de Dialnet, Scielo, Redalyc, para encontrar algunas publicaciones bolivianas, aunque sin resultados, excluyéndose aquellos artículos que por su data antigua y pertinencia no se relacionaban con el objetivo del artículo. Se seleccionó un número de 19 artículos y 9 libros, 10 documentos institucionales vinculados al sistema universitario boliviano, entre otros, que se relacionan directamente con el objetivo del trabajo, así mismo, se seleccionaron tres publicaciones locales.

#### IV. Resultados

En las siguientes líneas, se presentan los resultados emergentes de la revisión, consistentes en elementos teóricos de las competencias y del enfoque en sí, que denotan su complejidad y su centralidad en el aprendizaje.

Así también, se aborda el diseño curricular desde el enfoque de competencias, entre otros aspectos, que se vinculan a la educación superior, estableciendo algunas pautas, producto de la revisión realizada.

##### 1. Competencia y enfoque de competencias

Al definir lo que es una competencia, es usual aludir como tal, a la “acción exitosa, adecuada o efectiva de una persona para desarrollar una actividad ante situaciones diversas en un ámbito concreto” (Benarroch; Núñez, 2015: 11). En este razonamiento:

Competencia es una capacidad o habilidad que el estudiante pone de manifiesto durante un tiempo razonable. Esta cualidad se puede precisar con tres observables:

- Repetición: Ante situaciones semejantes la reconocida competencia del sujeto se ejecuta con resultados parecidos una y otra vez (variación intracontextual).
- Generalización: Ante la diversidad de variaciones del contexto en el escenario donde se ubica la competencia, el sujeto que la posee sabe responder con resultado también exitoso (variación intercontextual).
- Diferenciación: Se refiere a la adecuación o acomodación de la competencia ante situaciones o circunstancias novedosas que de pronto aparecen en el escenario práctico donde se da el actuar competente del sujeto (Benarroch; Núñez, 2015).

En función a lo descrito, se concibe a la competencia como una capacidad para realizar acciones efectivas, unas veces repitiendo acciones, y otras adaptándose al contexto con variaciones que pueden presentarse en el ejercicio práctico- profesional.

Asimismo, la enseñanza fundamentada en el desarrollo de competencias profesionales parte del mundo del trabajo y vuelve al punto de partida con la intención de transformarlo” (Taroco, A.; Tsuji, H.; Ribeiro, Higa, E., 2017: 13). Otra noción bastante interesante, señala que las competencias son “el conjunto complejo e integrado de capacidades, habilidades, destrezas, conocimientos, valores y actitudes que las personas ponen en juego en situaciones reales diversas, para resolver los problemas que ellas plantean” (Sánchez, S; Santos, L.; Fuentes, F.; Núñez, J., 2015: 248).

Sin embargo, una definición, más, de competencia, señala, que es “un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados para «saber hacer» y «saber estar» en el ejercicio profesional, el dominio de estos saberes permite ser «capaz de» actuar con eficacia en situaciones profesionales cambiantes”, (Perales, F.; Cabo, J.; Vélchez, J.; Fernández, M.; Gonzales, F., 2014: 10).

En función a lo escrito, el término competencia, tendría que ser entendido como un constructo “complejo e integrado de saberes” (Perales et al., 2014), sobre el que se reflexiona y a partir del cual, se puede desarrollar un modelo de aprendizaje, destacando su carácter dinámico, holístico y situacional, y así sistematizar a nivel conceptual sus aportes, como resultado de procesos de reflexión dinámicos y enriquecedores.

En esta lógica, las competencias “implican el desarrollo de capacidades que constituyen conjuntos de saberes integrados a las competencias” (Trujillo, 2014: 314).

Aclarando que el término de competencia, a más de lo señalado, puede ser empleado para referirse a un elemento más del diseño curricular, inserto en todo perfil académico, que en su redacción integrará los elementos del saber, del hacer y del ser (dimensiones presentes en la mayoría de los libros y artículos).

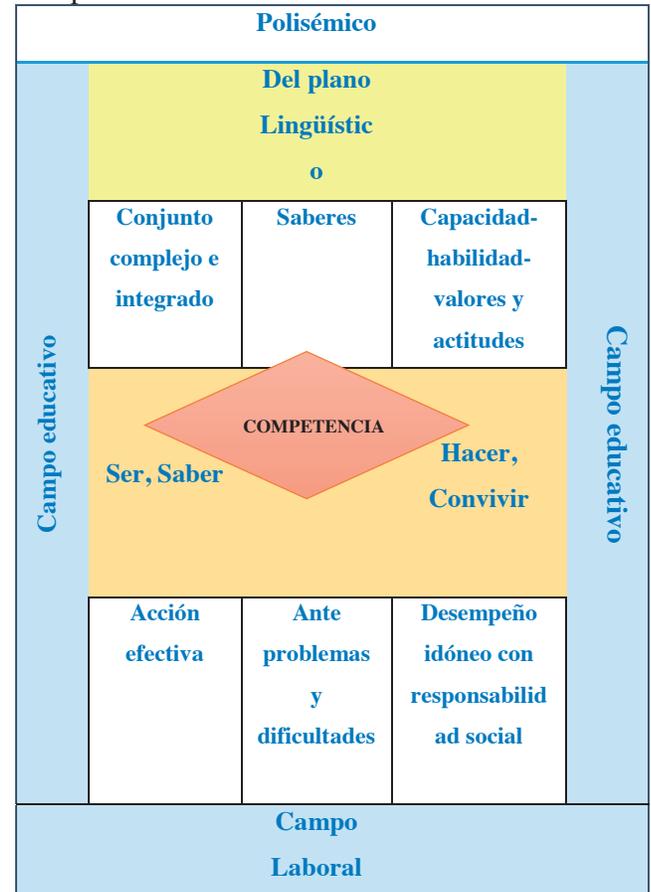
En el ámbito nacional, la I- XII Reunión Académica Nacional definió las competencias como:

Un proceso complejo de desempeño con idoneidad y responsabilidad social, que moviliza, combina y transfiere con efectividad un conjunto integrado de recursos internos (conocimientos, habilidades, actitudes) y externos (información, recursos tecnológicos y otros) para resolver problemas en la vida cotidiana, laboral-profesional en un contexto intercultural y pluralismo epistémico, aportando a la construcción y transformación de la realidad. (CEUB, 2014: 37).

Finalmente, señalar, que el núcleo central de las competencias, está en el saber hacer, porque “la competencia no reside solo en los recursos disponibles (capacidades), sino, en la movilización misma de los recursos ante problemas y dificultades que surgen en el desempeño profesional” (Trujillo, 2014)

Como se percibe, buscar una definición de competencias con elementos únicos, resulta muy difícil, al existir una diversidad de significados, múltiples interpretaciones, que tratan de explicarla, siendo en definitiva un término polisémico, que fue derivado desde el campo lingüístico, transitando del campo educativo al campo laboral. Es más, las definiciones desarrolladas, conllevan una multiplicidad de interpretaciones, que hacen a las competencias no solo como término, si no, como se la concibe actualmente, desde un punto de vista del diseño curricular, laboral y la gestión educativa en sí.

**Figura No. 1** Polisemia de la definición de competencia



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se entenderá como enfoque “al conjunto de ideas, valoraciones, métodos y procedimientos que un profesor o profesora pone en acción desde el momento de planear las asignaturas a su cargo hasta el término de la evaluación” (Estévez, E.; Arreola, C.; Valdez, A., 2014).

No obstante, el anterior concepto, es un tanto reducido, si se va a hablar de competencias, toda vez, que, en cuanto a los sujetos del proceso educativo, hay que considerar a los estudiantes y la importancia que tienen estos, en el proceso de aprendizaje bajo un enfoque de competencias.

Desde esta perspectiva, “la educación se centra en el aprendizaje, lo cual implica un protagonismo activo del estudiante, paradigma que está sustentado principalmente a través de diversas corrientes psicológicas constructivistas y que han propugnado por desarrollar habilidades o potencialidades totales del individuo” (Trujillo, 2014:314); corroborando lo afirmado, el enfoque por competencias “parte de considerar al estudiante y docente como promotores del cambio, como ejes de transformaciones en aula como facilitadores del proceso aprendizaje-enseñanza” (Vidal, 2013: 12).

Es por eso que el enfoque por competencias, vislumbra “una educación orientada hacia las necesidades, centrada en el alumno que aprende, en explotar sus talentos y capacidades y en desarrollar su personalidad, con la intención de mejorar sus condiciones de vida y participación en la transformación de la sociedad de la que forma parte” (Vidal, 2013: 163).

En definitiva, desde la revisión, se encuentra, que el enfoque por competencias y las competencias en sí, son constructos y diseños complejos, compuestos, polisémicos e integrales, que enfatizan la resolución de problemas vinculadas al trabajo.

### 1. Enfoque por competencias y currículo

La aplicación del enfoque por competencias, conlleva desde un punto de vista curricular, cambios en la organización, la gestión, la planificación académica, así como la metodología del aprendizaje y la evaluación.

El diseño curricular por competencias, aun a pesar de haberse desarrollado hace muchos años, hoy:

Es presentado con sentidos modernizantes y actuales, capaces de articular demandas críticas al currículo basado en listas de contenidos y considerado como enciclopedista.

Convirtiéndose, así, en un discurso movilizador de la crítica hacia las asignaturas compartimentadas y supuestamente capaces de facilitar la introducción de propuestas integradoras (Martins, I; Abelha, M.; Gomes, R.; Costa, N.; Casimiro, A. 2013: 58).

En este sentido, se presenta al:

Enfoque basado en competencias, como una alternativa para cerrar esta brecha entre lo cognitivo y lo emocional o socioafectivo, y los perfiles de egreso de estudiantes de los diversos niveles, consideran a los contenidos valorales y actitudinales como elementales, aunque su trascendencia no radica en utilizarlos de forma segmentada, puesto que se caería en el mismo error pero de forma contraria, sino interrelacionados con los conocimientos y las habilidades, sea para dar solución a una problemática académica o laboral (Trujillo, 2014: 320).

Por otra parte, el proceso de modificación curricular, del enfoque tradicional al enfoque por competencias, requiere varios elementos, no solo formales, si no de fondo principalmente; antes de los elementos técnico pedagógicos, está la calidad educativa y en este sentido, el aseguramiento de la calidad es esencial, dado que, en la “institucionalización en las universidades del aseguramiento de la calidad, se ha incorporado modelos de gestión y evaluación que operan sobre el espacio discrecional que típicamente tenían los académicos en modelos curriculares anteriores” (Lemaitre, Zenteno. 2012:134- 135), asociado a una determinada concepción del ejercicio y la libertad de cátedra, en este razonamiento:

Una manifestación del aseguramiento de la calidad universitaria está dada por los procesos de revisión del currículo, los cuales pueden originarse en una actualización requerida por necesidades tales como mejorar el proceso de control, incluir cambios producidos en la disciplina profesional y/o incluir cambios en las estrategias de enseñanza.

Si el nivel de cambios al currículo es leve, puede ser que una actualización a los programas de asignaturas sea suficiente; pero si los cambios son profundos, será necesario realizar un rediseño del currículo (Icarte; Lavate. 2016:4).

El estudio realizado por Gabriel Icarte y Hugo Lavate, enfatiza, en que el proceso de revisión del diseño curricular en una carrera universitaria es una tarea ardua y compleja, y finaliza con la manifestación de satisfacción de los actores educativos, que son protagonistas del proceso, señalando cinco etapas prácticas, que por su secuencia, lógica y resultados, es importante considerarlas; la etapas son las siguientes: “(i) procesamiento pedagógico de las competencias establecidas en el perfil; (ii) elaboración de una secuencia de progresión de las competencias; (iii) análisis sobre el aporte de las asignaturas al desarrollo de las competencias; (iv) actualización de los programas y de la malla curricular; y (v) producción de pruebas de logros” (Icarte; Lavate. 2016).

Sin duda el producto o resultado, obtenido de la aplicación de la metodología, descrita, para la revisión y actualización del diseño curricular, en una carrera universitaria, implica a más del cambio de enfoque, la modificación de las materias, la realización de pruebas de logro, y la incorporación de mapas visuales, que permiten ver el desarrollo y la visualización del desarrollo de las competencias, durante la ejecución del plan curricular.

En síntesis, desde un punto de vista curricular, el enfoque basado en competencias ha permitido organizar planes de estudios bajo el concepto de competencia, permitiendo el uso más eficiente del tiempo, mejorar la organización de los temas y aplicación de contenidos, dando lugar a que los estudiantes aprendan mejor, porque se involucran y participan en actividades de aprendizaje significativo.

En definitiva, es posible afirmar que el enfoque por competencias, no solo permite una educación integral, y contextualizada, sino, posibilita el desarrollo de otros elementos como la calidad, competitividad y eficiencia, que deberían plasmarse en el diseño curricular de cada carrera universitaria.

Por lo dicho, se puede concluir que el enfoque por competencias, “permite en un inicio plantear una visión integral de la educación, lo que admite integrar la educación de la inteligencia, la voluntad y la afectividad e implica la educación personalizada para formar personas en su totalidad” (Pimienta, 2012).

Además de lo descrito, existen distintas corrientes de las competencias, como las corrientes del pensamiento para el diseño y desarrollo curricular, vinculadas al enfoque de competencias, acudiendo a Díaz Barriga, que identifica cada uno de los enfoques como:

El enfoque laboral, dado que el término llega a la educación desde el mundo del trabajo; o el enfoque conductual, a partir de una serie de elementos comportamentales; otro es el enfoque etimológico, que trata de que el concepto no esté vinculado a lo laboral; además, se tiene el enfoque funcional o sistémico, que ve que todo lo que se aprende, debe de tener una utilidad inmediata en la vida; el enfoque socioconstructivista, que permite generar una visión diferente del trabajo por competencias en educación, que en sus distintas vertientes acuñó la noción de aprendizaje significativo y el reconocimiento del contexto de aprendizaje; finalmente el enfoque pedagógico didáctico, orientado a gestionar el aprendizaje y generar una articulación diferente entre el mundo real y lo que aprende el estudiante. (Díaz, 2011: 3-16).

Añadiendo que existen otras corrientes de competencias, por ejemplo, según las listas de competencias, que se presentan de la siguiente manera:

**Tabla No. 1** Corriente de las competencias

Corrientes de competencias	Corriente americana de competencias	Corriente francesa	Corriente Británica
Autores representativos	Boyatzis, 1982; McClelland, 1973; Spencer y Spencer, 1993; Alles, 2006; Goleman, 2003; 2004.	Le Boterf 1991; 1998, 2001; Levy-Leboyer, 1997; Pérez, 1997.	Horton, 2000; Tolley, 1987; Hoggman, 1999; Virtanen, 2000; Kamoche 1997; y Holmes, 1995; Woodruffe, 1993.
Listado de competencias	Lista de competencias, de tipo genérico o universal. En principio su lista comprende 20 competencias que son comunes en cualquier ámbito en el que los individuos se desempeñan.	La elaboración de las listas de competencias se lleva a cabo atendiendo la visión holística, es decir ajustadas a sus necesidades y de acuerdo al entorno en el que se encuentra.	Hay un criterio que las competencias se expresan con base a estándares de actuación. Su visión está centrada en que las competencias deben ser evaluadas por un organismo certificador reconocido. En este caso suele ser el gobierno el principal órgano que lo lleva a cabo.

Fuente: Guerrero, C.; Aparicio, M.; Gorjup, T., 2013.

Comentando que a partir del proyecto Tuning para América Latina y la labor del CEUB, en Bolivia se asumen la aplicación de las competencias generales y específicas.

## 2. El proceso de aprendizaje y evaluación bajo un enfoque de competencias

Uno de los principales criterios que sostiene al enfoque basado en competencias es que los estudiantes no aprenden simplemente porque les enseñan los profesores, sino, porque se involucran en el proceso de aprendizaje. Esto implica que el aprendizaje es un proceso individualizado que requiere que los estudiantes controlen sus propias operaciones, actividades y experiencias de aprender.

En este razonamiento, los estudiantes son los actores reales que aprenden haciendo cosas significativas por ellos mismos. La educación basada en competencias profesionales es una de las vías para promover precisamente el desarrollo de competencias involucrando a los estudiantes en su propio aprendizaje contextualizado por las especificidades del ámbito laboral. Por ejemplo, del mismo modo que un estudiante de medicina requiere de la práctica hospitalaria, un abogado requiere de la práctica jurídica en el ámbito judicial que le ayudará a convertirse en un profesional competente.

Siendo de relevancia, entender, que: “el aprendizaje y la enseñanza se convierten en un proceso de negociación de significados y de una búsqueda consensuada de la verdad mediante un diálogo intersubjetivo, que envuelve tanto los aprendizajes de naturaleza conceptual, actitudinal, procedimental y valorativa como la experiencia personal de todos y todas” (Zabala, 2007:120). Recalcando que, desde el enfoque de las competencias, ya no se habla de enseñanza, si no de aprendizaje.

En la revisión bibliográfica, llama la atención, por su novedad, el artículo que desarrolla una propuesta de aprendizaje-servicio, como propuesta metodológica para trabajar competencias, toda vez que: el “aprendizaje – servicio es una propuesta educativa que articula en un solo proyecto procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad, desde el convencimiento de que la formación se hace significativa cuando conecta con las motivaciones y experiencias vitales de los y las estudiantes” (Ferran, A. Guinot, C., 2012: 187), centrándose sus ventajas, en el contacto, con la realidad, además del intercambio de experiencias entre los actores educativos y su integralidad (ser, hacer y saber hacer).

Sin embargo, Pimienta, también habla de estrategias de enseñanza aprendizaje, entendiéndolas como instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes (Pimienta, 2012: 3).

El autor, señala que existen estrategias para recabar conocimientos previos, como la lluvia de ideas, las preguntas guías, preguntas literales y para organizar o estructurar contenidos, como los cuadros comparativos, diagramas, mapas cognitivos, estrategias grupales, simulaciones, proyectos, estudios de caso, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, etc., y donde la “clave del aprendizaje radica en relacionar el nuevo material con la ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante” (Pimienta, 2012).

De todas estas estrategias, una que frecuentemente aparece en las revistas de divulgación científica, es el método del caso (estudio de casos), porque “permite tanto el desarrollo del pensamiento y la capacidad crítica del alumnado como la preparación para situaciones reales que se presentarán en su futura experiencia profesional” (Sánchez, S.; Santos, L.; Fuentes, F. Núñez, J., 2015: 254), puntualizando, que dicha metodología, requiere de la capacidad del docente, para la discusión y análisis del caso, así como la aportación individual y grupal de los estudiantes, y una evaluación adecuada, considerando que esta metodología se centra en el estudiante. Es por esto y más que el Docente debe centrarse en lograr unos resultados de aprendizaje del estudiante, con el fin de que éste llegue a dominar el desempeño de una o varias competencias. Para ello, el profesor necesita planificar el desarrollo de estas competencias (genéricas y específicas), a lo largo de la materia. También debe manejar las metodologías y estrategias necesarias para desarrollar estas competencias, y además, debe gestionar el proceso de evaluación, tanto formativa como sumativa (Villa, A.; Campo, L.; Arranz, S.; Villa, O.; García, A., 2013).

Por otra parte, un tema recurrente, se presenta alrededor de la evaluación en un currículo por competencias, resaltando que:

La evaluación en un currículo por competencias es un proceso interactivo entre agentes educativos, que registran lo que se aprende y construyen con responsabilidad y ética en un contexto social, considerando proceso y producto, con criterios consensuados, para la toma de decisiones respecto a estrategias didácticas y de aprendizaje, recursos y políticas institucionales y sociales. La evaluación de competencias es un proceso continuo, operativo, crítico, creativo, orientador, regulador, sistémico, cooperativo, referencial e integral que requiere de criterios de evaluación, de actividades de aprendizaje y principios orientadores debidamente establecidos. En el proceso de evaluación de competencias es necesario combinar el análisis cualitativo con el análisis cuantitativo.

La evaluación en un currículo por competencias se caracteriza por ser un eje integrador, dinamizador y valorador integral de los procesos de aprendizaje y de enseñanza. Los elementos claves de la evaluación en un currículo por competencias son: Los componentes de las competencias (los saberes integrados), las actividades de aprendizaje, los criterios de evaluación, el contexto, el nivel de desempeño, las evidencias, los indicadores por nivel de dominio, la ponderación y puntaje, los criterios de calificación, las recomendaciones y la retroalimentación (Ávila, M.; Paredes I., 2015: 65).

Todos los elementos señalados, que hacen al proceso de aprendizaje y evaluación por competencias, tienen la particularidad de centrarse en el estudiante, en su formación y evaluación integral, para su futuro ejercicio profesional.

#### 4. El sistema de la Universidad Boliviana y el enfoque por competencias

El Sistema de la Universidad Boliviana, por distintos medios (luchas reivindicativas, congresos, etc.), ha realizado distintas reformas académicas, vinculadas a las necesidades del Estado boliviano.

En la memoria histórica, se encuentran plasmadas las reformas adoptadas en el año 1930, y que fueron profundizadas el año 1955 y 1970, centralizadas en sus pilares cuales son: 1) “Procesos de enseñanza- aprendizaje; 2) Investigación científica y tecnológica; 3) Interacción social universitaria” (Agreda, 2015:37).

Entre los Congresos realizados, citamos el Sexto Congreso Nacional de Universidades realizado en 1984, que, en lo pertinente, establecía que: “...el currículum universitario debe establecerse en base a los módulos (unidades temáticas de integración)” (UMSS, 2013: 3). Contemplando que los módulos principalmente se trabajan en base a competencias y no así por objetivos.

Por otro lado, el producto de las reformas estructurales consolidadas el año 2009 y la promulgación de la Constitución Política del Estado Plurinacional, establecen un nuevo pacto social, y regulatorio para el sistema de Educación Superior, consagrados principalmente del artículo 91 al artículo 96; señalando entre otros aspectos, que:

“...La educación superior es intracultural, intercultural y plurilingüe, y tiene por misión la formación integral de recursos humanos con alta calificación y competencia profesional...” (UMSS, 2013: 3).

Por su parte, el Undécimo Congreso Nacional de Universidades, realizado el año 2009, señala que: “Se dispone que la construcción del nuevo modelo académico incorpore los siguientes fundamentos como parte de su estructura: Fundamentos legales, filosóficos, pedagógicos, epistemológicos, psicopedagógicos, fundamento sociopolítico, estructura organizacional, estructura del currículo, políticas académicas del Plan Nacional...” (UMSS, 2013).

Lo descrito, establece un marco normativo y la voluntad política para la implementación del enfoque por competencias en el Sistema de la Universidad Boliviana, y que se reafirma en la Resolución No. 36/2014, al señalar que el diseño y rediseño se enmarca en los principios, fines, y objetivos del Estatuto Orgánico, Modelo Académico, Plan Nacional de Desarrollo, Resoluciones de Congreso y Conferencias Nacionales de Sistema de la Universidad Boliviana y normas vigentes en cada Universidad (CEUB, 2014:64). Tomando en cuenta los avances académicos del Sistema de la Universidad Boliviana, se desarrollaron distintos instrumentos para la aplicación del enfoque por competencias, describiendo los siguientes: El modelo académico del Sistema de la Universidad Boliviana (2015/2019), que desarrolla el enfoque por competencias y la tipología, parámetros, que ya fueron establecidas en la I/X RAN y aprobadas en la Conferencia nacional de Universidades (CEUB, 2014:77, 78); la Universidad Mayor de San Simón al año 2013 desarrollo un modelo educativo, con funciones integrales, que son la interacción, formación e investigación, con ejes específicos, que son la formación basada en competencias, integración grado-posgrado, integración de las funciones universitarias, flexibilidad, integración de las TIC, interculturalidad, medio ambiente, y fundamentos y principios propios (UMSS, 2013: 19), este modelo educativo, se constituye en la brújula intelectual que debe guiar las transformaciones de la institución y declara los

retos académicos institucionales (UMSS, 2014:8), hasta el presente, muchas de las Carreras que son parte de esta Universidad, llevan adelante simultáneamente los procesos de rediseño curricular y la acreditación, destacando la Facultad de Humanidades, que a partir de nuevos diseños curriculares, esté implementado el enfoque por competencias.

De la revisión del plan estratégico institucional de la Universidad San Francisco Xavier, se plantean aspectos vinculados a las competencias, de los miembros de la comunidad universitaria (USFX, 2016) casos similares se presente en la Universidad de San Andrés y su plan de desarrollo institucional 2016-2018 (UMSA, 2015), al igual en la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno y su plan de Desarrollo Universitario (UAGRM, 2012-2016), además de la Universidad Autónoma Juan Misael Caracho (2017) en su plan estratégico institucional, pero estas universidades no hablan del enfoque en sí, buscando sin éxito información relacionada a la aplicación del enfoque o modelos educativos relacionadas a las señaladas, excepcionalmente la Universidad Tomas Frías de Potosí, en su plan Estratégico Institucional, reconoce el Modelo Académico del Sistema de la Universidad Bolivia y que debe sustentarse en el enfoque por competencias (Universidad Tomas Frías, 2013) sin mayores datos.

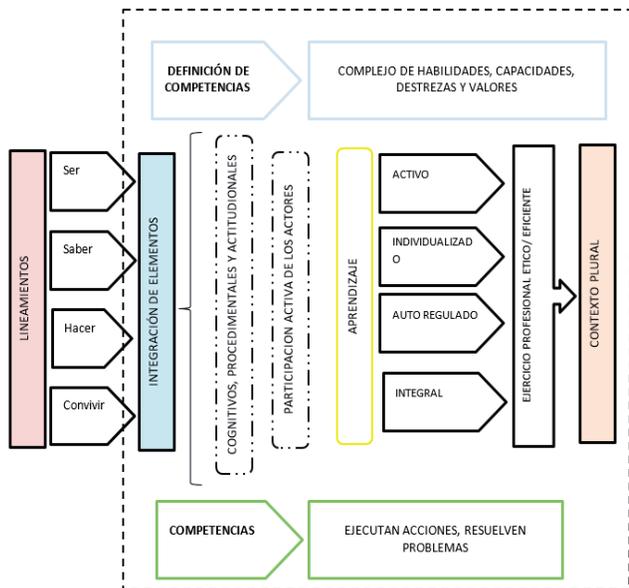
En el contexto nacional, la Universidad Amazónica de Pando, es la que mayores avances tiene, en cuanto la aplicación del enfoque de competencias, para lo cual constituyó “un equipo pedagógico de acompañamiento, que cumple sus funciones al interior de la universidad, y apoya a los docentes que aplican la transformación. En esta universidad hay cambios reales (Córdova, 2009: 193); y de consolidación (Universidad Amazónica de Pando: 2017).

Finalmente, es necesario precisar, que el proceso de implementación del enfoque por competencias y consiguiente rediseño curricular, es un proceso pendiente en el Sistema de la Universidad Boliviana, donde se presentan contradicciones y detractores, por lo cual, es necesario considerar que:

Los procesos de actualización curricular de las carreras universitarias suelen llevarse a cabo en un marco de tensión entre los tiempos que se precisan para el debate de cátedras y con los representantes del campo profesional, que confluyen en la elaboración deductiva del perfil de egreso y posteriormente de la malla curricular, frente a los tiempos administrativos que demandan lograr una actualización de la carrera dentro de plazos acotados, para poder dimensionar los costos de las reformas y formalizar la comunicación a los estudiantes que deben inscribirse en la carrera renovada. Como resultado, las mallas curriculares que se elaboran son productos que apuntan al logro de unas competencias establecidas previamente, pero que en ocasiones no están todavía del todo “maduras” en términos de su coherencia con el perfil de egreso (que la encuadra) y los programas de asignaturas (que se desprenden de ella) (Icarte; Lavate. 2016:4).

Es necesario graficar cada uno de los elementos esbozado por lo cual, se presenta el siguiente:

**Figura No. 2** Lineamientos Emergente de la Revisión Bibliográfica del Enfoque de Competencias



Fuente: Elaboración propia

## V. Discusión

Desde un punto de vista metodológico, la revisión bibliográfica, para determinar el estado del arte, evidencia la ausencia de publicaciones bolivianas, vinculadas al enfoque de competencias, empero, existen una gran variedad de publicaciones relativas a la temática, de habla hispana, principalmente.

De la revisión bibliográfica sobre el enfoque de competencias y las competencias, es conocido que este, ha sido abordado en el mundo desde diferentes enfoques, como:

El conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el sistémico-complejo. Es este último enfoque al cual se le da prioridad en el presente documento, ya que representa una alternativa respecto a los demás enfoques, por cuanto el enfoque sistémico complejo le da una gran prioridad a la formación de personas integrales con compromiso ético, que busquen su autorrealización, que aporten al tejido social y que, además, sean profesionales idóneos y emprendedores (Tobón, 2008).

Pero surgen críticas a partir de sus secuelas sobre su origen empresarial y psicológico, y por otro lado su mitificación; sin duda de una revisión: A los años 30 del siglo XX, es constante el interés económico más que educativo de las competencias, en Estados Unidos, y su renacimiento más reciente, se produce, con el fin de adecuar la educación y la capacitación a las necesidades de la industria, esta evolución se confirma que las experiencias más propiamente pedagógicas se reemplazan progresivamente por los enfoques empresariales. Así, las políticas educativas se discuten desde la perspectiva de la garantía de calidad, de los incentivos laborales como motor para obtener un buen rendimiento, del rendimiento de cuentas (...) (Martínez, 2008: 103).

Con todas las críticas presentes, producto de la revisión, se evidencia que el enfoque de competencias se hace necesario, porque los ciudadanos “requieren capacidades y actitudes para aprender a lo largo de toda la vida en situaciones más cambiantes (no solo económicas), y los sistemas educativos tienen que apoyarse en la investigación, lo que ha de contribuir a la complejidad que están contribuyendo a crear, además que la finalidad de la educación debe ser más útil” (Álvarez, S.; Pérez, A; Suarez, L. 2008).

A más, señalar que:

El concepto de competencia no es unívoco, no lo es aún en un área tan específica como la educación superior. Una superficial revisión muestra las diferentes posturas respecto a su sentido, importancia, clasificación o la procedencia de un estudio basado en la formación de competencias; de hecho, existen varios sectores que formulan una posición muy crítica en contra de la formación por competencias acusándola de neoliberal (Clavijo, D. 2015:186).

E indicar, que, a pesar del transcurso de los años, la percepción de Tobón, sobre las competencias es ponderable, porque, este las entiende:

Cómo procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto con responsabilidad, pues son un conjunto de acciones de diferente naturaleza que se articulan, en dimensiones cognoscitivas, actitudinales y del hacer, para lograr un fin determinado por las necesidades del contexto, realizadas con eficiencia, eficacia, efectividad y pertinencia (2006).

Es más, Sergio Tobón, menciona en sus textos, la autorrealización, que conlleva la realización de un proyecto de vida, que en los hechos humaniza el enfoque de las competencias, no solo centrándose en una educación tecnocrática, destinada a resolver problemas, o satisfacer necesidades laborales, de mercado o de una sociedad en particular, sino, que responda al ser humano, a su realización, su superación y satisfacción como persona.

Sin dudar, el desarrollo de las competencias comprende procesos complejos e integrales, destinados al trabajo, que requieren de la preparación de los docentes, pero principalmente de los estudiantes y su voluntad para desarrollar las actividades de aprendizaje.

Por otra parte, sobre la aplicación del enfoque por competencias en Bolivia, podemos afirmar que este ha sido asumido teóricamente, por el Sistema Universitario Boliviano, y desde un punto de vista político y por los políticos “como expresión de las reformas de segunda generación en la era de las reformas de calidad de los sistemas educativos (Díaz, 2011:22), porque su implementación en gran parte de las universidades y carreras del sistema, está avanzando muy lentamente, por una serie de objeciones de diversa índole, como lo dijo el proyecto FAUTAPO, que “muestra que en la universidad no hay una homogeneidad de posiciones y que puede ser que unos actores estén identificados con el proceso y otros estén en contra (...) (Córdova, 2009:142).

Estas contradicciones quedan también reflejadas en los Modelos Académico del Sistema de la Universidad Boliviana (2011 y 2015-2019) que por una parte habla de objetivos y por otra de competencias, aunque en el Modelo Académico 2015-2019, se hace un énfasis en la aplicación del enfoque por competencias a partir de un apartado de “análisis y evaluación del diseño y rediseño curricular por competencias” (CEUB, 2015:77).

Es más, en la realidad fáctica, se produce, lo que muy bien afirmaba Díaz Barriga, que la implementación del enfoque de competencias, se produce a partir de una suerte de “estrategias de tanteos, donde la aplicación en sí, está obligando a establecer una serie de principios, postulados y en estrategias para construir planes de estudio y para orientar el trabajo docente” (2011:22); tal el caso de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, que estableció un modelo educativo bajo el enfoque por competencias el año 2013, sin embargo, la reformulación-actualización curricular de cada una de sus carreras, está en progreso, a excepción de la Facultad de Humanidades, que introdujo el enfoque de competencias, en las carreras que oferta, siendo pendiente la evaluación del proceso de implementación. Finalmente, queda pendiente el desarrollo de estudios nacionales, que investiguen el enfoque por competencias, su aplicación y evaluación fáctica dentro del Sistema de la Universidad Boliviana, al presente.

## VI. Conclusiones

El término y definición de competencia, se constituye en un constructo polisémico, de usos variados, e interpretaciones múltiples, con características dinámicas, holísticas y situacionales, que desde distintas perspectivas, tiene una serie de características que se encuentran implícitas en cualquier definición de competencia, como que, se constituye en un complejo de habilidades que busquen ejecutar acciones y resolver problemas eficientemente, y más, implica la capacidad de adaptación a diversas circunstancias y contextos.

En relación, al enfoque de competencias, este es concebido como conjunto de ideas, procedimientos, etc., que se constituyen en una alternativa de aprendizaje integral, con características técnico pedagógicas, que tratan de desarrollar competencias laborales con criterios de calidad.

No obstante, lo dicho, es posible concluir y entender por competencia a la capacidad de resolver problemas, dentro de un marco plural, de forma ética y eficiente, desplegando actividades que posibiliten desarrollar la autonomía del estudiante (entendiendo que el aprendizaje es un proceso inacabado), reforzando que la dimensión ética es insoslayable, porque solo con esta, podemos hablar que las competencias posibilitarán una educación integral.

Es por esto, que podemos indicar que uno de los principales aportes del enfoque por competencias, está vinculado a los estudiantes y su participación en el proceso de aprendizaje, un proceso individualizado que requiere que los estudiantes controlen sus propias operaciones, actividades y experiencias de aprender; donde, los estudiantes son los actores reales que aprenden haciendo cosas significativas por ellos mismos, así la educación basada en competencias profesionales se constituye en una de las vías para promover precisamente el desarrollo de competencias involucrando a los estudiantes en su propio aprendizaje contextualizado por las especificidades del ámbito laboral y contextual, sin embargo, no podemos olvidar el papel activo del docente que desde la ejecución de estrategias dinámicas e interactivas, buscará resultados de aprendizaje que puedan resolver problemas vinculados al ejercicio profesional y satisfacer tanto el proyecto de auto realización personal del estudiante, como las demandas y necesidades sociales.

Por otro lado, las características de las competencias, están vinculadas a su contextualización, temporalidad, integración, transferibilidad, y su adquisición relativa vinculada a procesos formativos; que responderán a un contexto educativo y profesional, dando la posibilidad al estudiante y al profesional de interpretar y reflexionar sobre determinadas situaciones, problemas y supuestos fácticos que se presenten en su diario vivir.

Además, es importante, resaltar que el enfoque por competencias, permite una educación integral, y contextualizada, porque posibilita el desarrollo e integración de otros elementos como la calidad, competitividad y eficiencia, que deberán plasmarse en el diseño curricular de cada carrera universitaria.

Finalmente señalar que el Sistema de la Universidad Boliviana, estableció la formulación de competencias generales y específicas, en consonancia con sus procesos propios (formación, investigación e interacción), y la reforma constitucional del año 2009, asume elementos del enfoque de competencias, estando pendiente la aplicación fáctica de este enfoque en todo el sistema universitario, considerando que es un proceso en desarrollo, no afianzado, pendiente, casi en todo el sistema universitario, exceptuando la Universidad Amazónica de Pando que está buscando la consolidación del enfoque de competencias en su ámbito universitario.

## Bibliografía

Agreda, R., (2015). “Docencia universitaria en ciencias jurídicas”, en Derecho y Política. Año 1 (1). Marzo 2015. Instituto de Investigaciones Jurídicas y Políticas. Cochabamba, UMSS, pp. 32-49.

Álvarez, S.; Pérez, A.; Suarez, M., (2008). “Hacia un enfoque de la educación en competencias” en Consejo de Educación y Ciencia del principado de Asturias. España: Consejería de Asturias [En línea]. Abril de 2008. Disponible en: <https://www.educastur.es/documents/10531/40652/enfoquemail.pdf/ace1774-3220-4961-8900-5b99d5fd7334>. [Accesado el 30 de junio de 2017].

Ávila, M.; Paredes I., (2015). “La evaluación del aprendizaje en el marco del currículo por competencias” en revista Omnia [En línea] Vol. 21, No.1. Enero- abril 2015, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73742121005>. [Accesado el 17 de julio de 2017].

Benarroch, A.; Núñez, G., (2015). “Aprendizaje de competencias científicas versus aprendizaje de contenidos específicos. Una propuesta de evaluación” en Enseñanza de la Ciencia [En línea]. No. 33 (2). Abril 2016, Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1578>. [Accesado el 30 de junio de 2017].

Beneito, P.; Gonzales, J., Wagenaar, R. (Edit.), (2014). “Meta- Perfiles y Perfiles- Una aproximación para las titulaciones en América Latina” en Publicaciones de la Universidad de Deusto [En línea]. 2014, Universidad de Deusto, Bilbao, España. Disponible en: <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning71.pdf>. [Accesado el 30 de junio de 2017].

Boahin, P., (2014). Competency- based training (CBT), in higher education. Tesis Doctoral Ghana, Ghanaian polytechnics [En línea]. 2014, University of Groningen. Disponible en: <http://www.rug.nl/research/portal/files/14426535/140218BoahinDefinitief.pdf>. [Accesado el 23 de junio de 2017].

Clavijo, D., (2015). “El enfoque de competencias en la formación del abogado para el siglo XXI” en Justicia. [En línea]. Vol. 20, No. 27. 2015, España. Disponible en: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/justicia/article/view/813/801>. [Accesado el 17 de julio de 2017].

CEUB, (2011). Modelo académico del Sistema de la Universidad Boliviana, Bolivia, Disponible en: [http://www.ceub.edu.bo/academica/documentos/normas/01\\_Modelo\\_Academico\\_09\\_14.pdf](http://www.ceub.edu.bo/academica/documentos/normas/01_Modelo_Academico_09_14.pdf). [Accesado el 10 de julio de 2018].

CEUB, (2014). I- XII Reunión Académica Nacional, Informes, documentos y resoluciones, Bolivia, Disponible en: [http://www.ceub.edu.bo/academica/documentos/ranes/15\\_I\\_XII\\_RAN\\_UAP\\_14.pdf](http://www.ceub.edu.bo/academica/documentos/ranes/15_I_XII_RAN_UAP_14.pdf). [Accesado el 10 de julio de 2018].

CEUB, (2015). Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana 2015-2019, Bolivia, Bolivia, Disponible en: <http://www.planificacion.umsa.bo/documents/1778193302/0/CEUB+MODELO+ACADEMICO+SUB.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Córdova, H. (2009). “Gestión de la transformación pedagógica en universidades públicas bolivianas”, en Revista Integra Educativa, [En línea]. Vol.II/No. 3, Bolivia. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n3/n03a07.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Díaz, A.,(2011). “Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en aula” en Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), [En línea]. Vol. II, No. 5. México, UNAM, Disponible en: <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/126>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Estévez, E.; Arreola, C.; Valdez, A., (2014). “Enfoques de enseñanza de profesores universitarios en México” en Archivos Analíticos de Políticas Educativas [En línea]. Vol. 22 No. 17. 2014, Instituto Tecnológico de Sonora, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275031898012>. [Accesado el 03 de julio de 2017].

Ferrán, A.; Guinot, C., (2012). “Aprendizaje-servicio: propuesta metodológica para trabajar competencias” en Portularia [En línea]. Vol. XII. 2012, Universidad de Huelva, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=161024437020>. [Accesado el 19 de julio de 2017].

Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia (2009). Constitución Política del Estado de 07 de febrero de 2009. Bolivia.

Gonzales, M.; Marano, M. (Coord.), (2014). “La formación de abogadas y abogados” en Instituto de Cultura Jurídica [En línea]. 2014, La Plata, Argentina. Nuevas configuraciones. La Plata, Argentina. Disponible en: [http://www.icj.jursoc.unlp.edu.ar/documentos/la\\_formacion\\_de\\_abogados.pdf](http://www.icj.jursoc.unlp.edu.ar/documentos/la_formacion_de_abogados.pdf). [Accesado el 18 de julio de 2017].

Guerrero, C.; Aparicio, M.; Gorjup, T., (2013). “Un análisis de la gestión por competencias en la empresa española”. De la teoría a la práctica. [En línea]. 2014, México. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/cya/v58n1/a11c1.jpg>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Icarte, G.; Lavate, H., (2016). “Metodología para la Revisión y Actualización de un Diseño Curricular de una Carrera Universitaria Incorporando Conceptos de Aprendizaje Basado en Competencias” en Formación Universitaria [En línea] Vol. 9, Núm. 2. 2016, Centro de Información Tecnológica, La Serena, Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373544971002>. [Accesado el 18 de julio de 2017].

Lemaitre, M.; Zenteno, M. (Editores), (2012). “Aseguramiento de la calidad en Iberoamérica. Educación Superior, Informe” en Centro Interuniversitario de Desarrollo - Universia [En línea]. 2012, Chile. Disponible en: <http://www.cinda.cl/wp-content/uploads/2014/02/Aseguramiento-de-la-calidad-en-Iberoam%C3%A9rica-2012.pdf>. [Accesado el 18 de julio de 2017].

Mari Lois, (2015). “Docencia universitaria en ciencias jurídicas”, en Derecho y Política. Año 1 (1). Marzo 2015. Instituto de Investigaciones Jurídicas y Políticas. Cochabamba, UMSS, pp. 50-62.

Martínez, J., (2008). “La ciudadanía se convierte en competencia: Avances y retrocesos” en Gimeno, J. (Coord.), Educar por competencias ¿Qué hay de nuevo?, Madrid. Morata.

Gimeno, J. (Coord.) (2008). “Diez tesis sobre la aparente utilidad de las competencias en educación” en Educar por competencias ¿Qué Hay de nuevo?, Madrid. Morata.

Martins, I; Abelha, M.; Gomes, R.; Costa, N.; Casimiro, A., (2013). “Las competencias en las políticas de currículum de ciencias. Los casos de Brasil y Portugal”, en Revista Mexicana de Investigación Educativa. [En línea]. Vol.18 No. 56. Enero- marzo de 2013, Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14025581003>. [Accesado el 17 de julio de 2017].

Perales, F.; Cabo, J.; Vilchez, J.; Fernández, M.; Gonzales, F.; Jiménez, P., (2014). “La reforma inicial del profesorado de ciencias de secundaria: propuesta de un diseño del currículo basado en competencias” en Enseñanza de las Ciencias [En línea]. Núm. 32 (1). Octubre de 2012, Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/article/view/v32-n1-perales-cabo-vilchez-et-al/pdf-es>. [Accesado el 05 de julio de 2017].

- Pimienta, J., (2012). Estrategias de enseñanza y aprendizaje-docencia universitaria basada en competencias. México. Pearson.
- Pimienta, J., (2012). Las competencias en la docencia universitaria. México. Pearson.
- Robles, H.; Blanca, I; Estévez, E., (2016). Enfoque por competencias: Problemáticas didácticas que enfrentan el profesorado [En línea] Vol. 20, Núm. 1. Enero- abril 2016, Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194143011025>. [Accesado el 17 de julio de 2017].
- Taroco, A.; Tsuji, H.; Ribeiro, Higa, E. (2017). “Currículo orientado por competência para a compreensão da integralidade curricula oriented according to competencies and students understanding of integrality” en Revista Brasileira de Educação Médica. [En línea] Vol. 41, Núm. 1. Jan./mar. 2017, Faculdade de Medicina de Marília, Brasil. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v41n1/1981-5271-rbem-41-1-0012.pdf>. [Accesado el 18 de julio de 2017].
- Rodríguez, D.; Armengol; C.; Meneses, J. (2017). “La adquisición de las competencias profesionales a través de prácticas curriculares de la formación inicial de maestros” en Revista de Educación [En línea] No. 376. Junio 2017, España. Disponible en: [https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f\\_codigo\\_agc=18365](https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=18365). [Accesado el 05 de julio de 2017].
- Sánchez, S.; Santos, L.; Fuentes, F. Núñez, J. (2015). “Enseñanza-aprendizaje por competencias en la educación superior. La construcción de casos de empresa” en Educación XX1. [En línea] Vol. 18, No.1. 2015, España. Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/12319/12221>. [Accesado el 05 de julio de 2017].
- Tobón, S., (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. México, Talca.
- Tobón S., (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: Enfoque complejo. México, Instituto Cife.ws
- Trujillo, J., (2014). “El enfoque en competencias y la mejora de la educación” en revista Ra Ximhai. [En línea] Vol. 10, Núm. 5. Julio- diciembre, 2014, Universidad Autónoma Indígena de México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134026>. [Accesado el 05 de julio de 2017].
- Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (2017). Plan estratégico institucional. [En línea], Bolivia. Disponible en: <http://www.uajms.edu.bo/wp-content/uploads/2018/02/U.A.J.M.S.-Plan-Estrat%C3%A9gico-Institucional-2017-2020.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].
- Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno (UAGRM) (2012). Plan de desarrollo universitario. [En línea], Bolivia. Disponible en: <http://www.dui.uagr.edu.bo/Informacion/PLANDEDESARROLLOUAGRM2012-2016.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].
- Universidad Autónoma Tomas Frías (2013). Plan estratégico de desarrollo institucional 2013-2017. [En línea], Bolivia. Disponible en: [http://planificacion.uatf.edu.bo/wp-content/uploads/2017/06/PEDI\\_UATF\\_2013-2017\\_V14-Final.pdf](http://planificacion.uatf.edu.bo/wp-content/uploads/2017/06/PEDI_UATF_2013-2017_V14-Final.pdf). [Accesado el 10 de julio de 2018].
- Universidad Mayor de San Andrés, (UMSA), (2015). Plan estratégico institucional 2016-2018. [En línea], Bolivia. Disponible en: <http://www.planificacion.umsa.bo/documents/1778193302/0/FINAL+PEI+UMSA+2016+2018+CON+VISION+AL+2030.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Universidad Mayor de San Simón (UMSS), (2013). Modelo educativo. Cochabamba: UMSS.

Universidad Mayor de San Simón (UMSS), (2014). Plan de desarrollo 2014-2019. Cochabamba: UMSS.

Universidad Amazónica de Pando (2017). Resumen de articulación planificación estratégica-presupuesto plurianual. [En línea], Bolivia. Disponible en: <http://www.uap.edu.bo/images/pdf/planificacion/form2-poa-ppto-mejoram-form-acad-acbn2017.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Universidad San Francisco Xavier (2016). Plan estratégico institucional 2016-2024. [En línea], Bolivia. Disponible en: <https://usfx.bo/documentos/planificacion-institucional/PLAN-ESTRATEGICO-INSTITUCIONAL-2016-2024.pdf>. [Accesado el 10 de julio de 2018].

Vidal, M., (2013). Planificación curricular: Enfoque por competencias profesionales. Cochabamba, Educación siglo XXI.

Villa, A.; Campo, L.; Arranz, S.; Villa, O.; García, A., (2013). “Valoración del profesorado de magisterio sobre el aprendizaje basado en competencias implantado” en Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado [En Línea] Vol. 17, Núm. 3. Septiembre-diciembre, 2013, Universidad de Granada. Granada, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527003>. [Accesado el 06 de julio de 2017].

Zabala, A.; et al., (2007). Aprendizaje, enseñanza, y currículum: la metodología didáctica en la formación inicial del profesorado. Barcelona, Universidad de Barcelona.

## Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica

### Clinical simulation and patients security in medical education

VILLCA - Sadith\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, carrera de Medicina, calle Colón final s/n, teléfono 591-464-52402, casilla correo N°328, Sucre- Bolivia.*

Recibido Agosto 07, 2018; Aceptado Septiembre 27, 2018

#### Resumen

La educación médica por su formación teórica práctica, requiere de escenarios en los que pueda consolidar conocimientos, desarrollar competencias de modo seguro y disminuir eventos adversos, el objetivo es analizar la importancia de la simulación clínica en la educación médica a través de la revisión bibliográfica, desde la perspectiva de la formación de competencias profesionales y seguridad del paciente. **Material y Métodos:** Se realizó una revisión de la literatura científica en la base datos, sitios web, revistas científicas libros entre otros; los criterios de selección fueron artículos en español de los últimos 5 años referente al tema de la simulación clínica y seguridad del paciente. **Los Resultados:** Evidenciaron que la seguridad del paciente durante la atención de salud está directamente influenciada por la calidad de la educación que los estudiantes reciben en las universidades, donde casi la totalidad de los documentos revisados coinciden que la simulación contribuye a la mejor formación profesional, ya que la simulación como estrategia de enseñanza innovadora permite el mayor desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes y profesionales. **Como Conclusión:** Se reconoce que la simulación como método de enseñanza en la educación médica es una ayuda fundamental para asegurar el aprendizaje del estudiante y del médico, orientadas hacia una práctica médica segura que se plasmará en la mejora de la atención sanitaria del paciente.

#### Palabras Clave

Simulación Clínica, Educación Médica, Seguridad del paciente.

#### Abstract

Medical education because of its theoretical and practical training requires scenarios, in which it can consolidate knowledge, develop competences in a safe way and reduce adverse events. The objective was to analyze the importance of clinical simulation in medical education through the literature review, from the perspective of training professional skills and patient safety. **Material and Methods:** A review of the scientific literature was made in the database, Web sites, scientific journals, books, among others; the selection criteria were articles in Spanish of the last 5 years regarding the subject of clinical simulation and patient safety. **The results:** showed that the patient's safety during health care is directly influenced by the quality of education that the students receive in the universities, where almost all the reviewed documents coincide that the simulation contributes to the better professional training since the simulation, as an innovative teaching strategy, allows the greater development of skills and abilities in the students and professionals graduated from the Medical Careers.

Citación: Villca S. Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica?. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, 16-18: 75-88

In Conclusion: it is recognized that simulation as a teaching method in medical education is a fundamental support to ensure the learning of the student and the doctor oriented towards a safe medical practice that will be reflected in the improvement of the patient's health care.

### Keywords

Clinical Simulation, Medical Education, Patient Safety.

### Introducción

La habilidad clínica en la actualidad se encuentra en constante perfeccionamiento; la combinación de procesos, técnicas y relación humana; que se dan en la atención sanitaria hacen de esta un campo delicado, lo que supone un enorme compromiso con la sociedad, con efectos no solo clínicos, sino también socioeconómicas. (1)

Actualmente la seguridad del paciente es un problema de salud pública a nivel mundial, debido a que no sólo tiene repercusiones en la salud de las personas, sino que además ocasiona grandes pérdidas económicas. (2)

Para garantizar una correcta calidad de los cuidados y la seguridad de los pacientes, son necesarios nuevos modelos educativos; exige un cambio de modelo de paradigma buscando fortalecer los conocimientos con la practica medica; la simulación en Medicina surge como una necesidad en el ejercicio de la docencia. (1)

La simulación clínica como procedimiento educativo innovador se utiliza en el contexto de la educación médica mediante la ayuda de simuladores con el fin de estimular y beneficiar el aprendizaje y la seguridad del paciente representando en lo posible un escenario clínico que sea semejante a nuestra realidad. (3)

La simulación en la educación médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial; convirtiéndose en un medio de enseñanza-aprendizaje mediante el cual se promueve el desarrollo de competencias, especialmente la adquisición de habilidades clínicas, previo al contacto real con el paciente. promoviendo la seguridad para este, mediante la adquisición de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la ejecución de la atención en salud. (3)

La simulación coadyuva a la educación médica en el entrenamiento de habilidades y adquisición del conocimiento. (4)

Es así que la simulación en la Educación Médica es de gran uso e interés a nivel mundial, es considerada como una herramienta la cual facilita la adquisición de habilidades clínicas previo al contacto real con el paciente y fomenta la seguridad para éste. (4)

La educación médica basada en simulación ha demostrado su utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje; formando profesionales en salud con conocimientos y habilidades que aplicarán de una manera segura, ya que mediante la simulación se proporciona a los estudiantes una visión más realista de la práctica profesional. (5)

La demanda de la aplicación de las tecnologías educativas innovadoras para la formación de los profesionales sanitarios proviene de la necesidad de garantizar la seguridad del paciente y de considerar ésta como un componente clave en los currículos educativos, lo cual se consigue con programas de entrenamiento bien diseñados que promuevan la mejora de competencias y la adecuación de los comportamientos.

Al respecto, la World Health Organization en uno de sus documentos fundacionales “The World Health report: Working Together for Elath” (2006), considera que las organizaciones tienen la responsabilidad de proveer de un sistema educativo adecuado y un soporte para capacitar su fuerza de trabajo para aprender y aplicar las habilidades y conocimientos requeridos para la seguridad del paciente (WHO, 2006). (6)

La importancia de demostrar que la simulación es efectiva, es central para la calidad y seguridad de la atención sanitaria. Por otro lado, el uso de la simulación no debe ser un sustituto de la práctica supervisada en entorno real sino un complemento deseable para una práctica segura y efectiva. (1)

La simulación clínica surge como una herramienta cuyos objetivos principales son: La realización de una destreza médica y el poder de la repetición de habilidades; con el consiguiente entrenamiento de situaciones poco comunes, de esta manera, la simulación permite llevar el error hasta sus últimas consecuencias sin que sea una situación real, lo que favorece la reflexión objetiva durante o después de la falta. (2)

Para desarrollar la simulación esta debe contar con un escenario lo más real posible y seguro, puede ser útil también para la adquisición de otras competencias, por ejemplo, las relacionadas con la comunicación efectiva entre pares, entre médico-paciente y los diferentes equipos multidisciplinarios que coadyuvan entre sí influyendo en la seguridad del paciente. (2)

En la actualidad se promueve el uso de la simulación para ponderar la seguridad del paciente, con el entrenamiento de los futuros médicos en la solución de diferentes casos clínicos. (2)

En la práctica médica profesional ante la presentación de una falla o error la segunda víctima después del paciente es el médico. La simulación provee una oportunidad única a los profesionales de la salud, ya que permite tener entrenamiento en un ambiente seguro, para discutir libremente casos clínicos y procedimientos de alta complejidad con otros profesionales de la salud. (2)

La simulación ofrece el trabajo en equipo, mejora en el rendimiento de sistemas complejos y, sobre todo, fomenta la cultura de la seguridad del paciente. (2)

Por lo tanto, la facultad de Medicina tiene como misión el de promover una cultura centrada en la seguridad del paciente, promoviendo en los estudiantes el desarrollo de competencias como reconocer: las condiciones inseguras, informar sistemáticamente de incidentes, así como investigar y mejorar el conocimiento profundo de la habilidad humana. (2)

Dentro de la práctica docente la simulación es considerada una herramienta capaz de despejar aquellas limitaciones de la metodología pedagógica tradicional. (7)

### **Formulación del problema como pregunta.**

¿Cuál es la importancia de la simulación clínica en la formación profesional de los estudiantes de Medicina?

### **Justificación**

En el desarrollo de la práctica médica hay implícito un potencial riesgo para el paciente, principalmente aquél que resulta de las equivocaciones cometidas durante la realización de un procedimiento o del actuar médico, que tiene repercusiones en la sociedad por la tendencia punitiva a las fallas o errores cometidos en la atención en salud.

El impacto de la simulación clínica en la educación médica es garantizar el desarrollo de competencias clínicas, orientada hacia una correcta calidad de los cuidados y la seguridad de los pacientes, por lo que la simulación en la Educación médica surge como una herramienta docente innovadora que permite la práctica sin riesgo para los pacientes, ante esta necesidad, las facultades de medicina en la última década asumieron este nuevo enfoque centrado en la seguridad del paciente mediante la realización de repetición de habilidades y destrezas, y la imitación y entrenamiento de situaciones, comunes, poco comunes y complejas, donde la simulación permite llevar el error hasta sus últimas consecuencias sin que sea una situación real, lo que favorece la reflexión objetiva durante o después del error.

La simulación clínica en la educación médica es efectiva en el desarrollo de competencias profesionales y además brinda la seguridad de la atención sanitaria, ya que el uso de la simulación no es un sustituto de la práctica supervisada en entorno real, sino un complemento deseable para una práctica segura y efectiva que permite desarrollar habilidades, conocimientos y actitudes, es decir competencias para su óptimo desempeño.

La simulación clínica es una herramienta educativa que favorece el desarrollo de competencias necesarias para el cuidado de la salud, porque los estudiantes realizan su práctica pre profesional en ambientes seguros y muy similares a la realidad, donde los errores son permitidos, con la finalidad de que los estudiantes aprendan las consecuencias de su error, puedan rectificarlo, realizando los procedimientos cuantas veces sean necesarios hasta lograr de manera correcta, de esa forma se refuerza sus conocimientos y habilidades, y sobre todo los mantienen preparados para atender eventos reales.

En la actualidad la simulación clínica en la educación médica como estrategia de enseñanza innovadora es fundamental para enseñar una práctica clínica de manera segura, donde el objetivo es disminuir los errores en la actuación asistencial, gracias a diferentes escenarios de simulación.

### *Antecedentes*

Las exigencias actuales de la sociedad de crear una cultura de calidad en la atención médica y seguridad para el paciente, han promovido la introducción de la simulación clínica como estrategias de enseñanza innovadora que permitan una mejor formación profesional en la educación Médica a nivel mundial. (3)

Al respecto cabe destacar a Gisbert, mencionado en XIII Coloquio de Gestión Universitaria en América del Sur quien señala que los entornos basados en simulaciones son positivos porque: a) requieren la ejecución de tareas individuales; b) los resultados de las acciones que se van desarrollando para la solución última del caso, situación o problema, tienen un alto valor, c) resultan un instrumento para la evaluación y la demostración de la adquisición de competencias, d) simulan espacios de trabajo reales que reflejan problemas que el estudiante aplicará en su trabajo profesional, e) durante la preparación se realiza una evaluación continua de las competencias. (8)

Es así que la simulación clínica, como método educativo innovador, permitió integrar un nuevo elemento en la enseñanza médica, que contribuirá a la seguridad del paciente, en observancia de las directrices sobre calidad asistencial establecidas en la “Alianza mundial para la seguridad del paciente”, creada en el 2004 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre las cuales cabe mencionar las estrategias de formación y educación del personal de salud, que respondan adecuadamente a las necesidades de calidad en la atención y seguridad del paciente.(9)

El programa de la alianza incluye una serie de medidas consideradas clave para reducir el número de enfermedades, traumatismos y defunciones que sufren los pacientes al recibir atención sanitaria. Su objetivo puede resumirse en el lema “ante todo, no hacer daño”.

La seguridad constituye la piedra angular de la calidad en la atención clínica, y su éxito requiere del compromiso individual y grupal. (10) Asimismo, la Asociación Médica Internacional alienta a los profesionales de la salud para que reconozcan la seguridad como uno de los principales elementos necesarios para mejorar la calidad de la atención clínica.

Facilitar el desarrollo de conocimientos colectivos sobre situaciones y prácticas inseguras y tomar medidas preventivas para evitar riesgos innecesarios constituye la clave del éxito. (10)

Al respecto, el consejo de Europa establece la «declaración de Varsovia sobre la Seguridad de los pacientes. La seguridad de los pacientes como un reto europeo. Se aconseja a los países que acepten el reto de abordar el problema de la seguridad de los pacientes a escala nacional mediante: a) el desarrollo de una cultura de la seguridad del paciente con un enfoque sistémico y sistemático; b) el establecimiento de sistemas de información que apoyen el aprendizaje y la toma de decisiones, y c) la implicación de los pacientes y de los ciudadanos en el proceso. (11)

La simulación clínica sitúa al profesional en formación (estudiante), en un contexto donde se reproduce una realidad que posiblemente tenga que enfrentar en la práctica clínica. A partir de esta dinámica, se incentivará a los estudiantes a tomar decisiones y elegir el procedimiento que debe seguir, siempre y cuando domine los aspectos técnicos, como el conocimiento del proceso salud y enfermedad y las técnicas de intervención. (12)

Por lo tanto, la simulación se considera como una inventiva dentro de la educación médica permite al estudiante realizar de manera segura y controlada una práctica conforme a la exigencia en su práctica profesional. La simulación clínica, permite interactuar con un ambiente que simula la realidad, le brinda herramientas con las que podrá solucionar diferentes patologías de nuestra población. (13)

El uso de la simulación clínica permitirá crear ambientes controlados y seguros, al reproducir situaciones o escenarios según las necesidades. A través de un entrenamiento metódico y repetido de habilidades prácticas y competencias, que permitirá al estudiante equivocarse y aprender de los errores, centrando el aprendizaje en la práctica y la reflexión, con el fin de lograr un mayor vínculo entre la formación teórica y la práctica. (14)

Igualmente, la simulación es una muy buena herramienta de evaluación, ya que no conlleva riesgos ni para el estudiante ni para el paciente. Es un método que evalúa habilidades psicomotoras y comunicacionales, desarrollo de competencias y trabajo en equipo. (14)

Una de las grandes ventajas que ofrece la Práctica Simulada es el hecho de poder hacer evidente el desarrollo de ciertos elementos que componen las competencias profesionales integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer. Además, este método permite la posibilidad de identificar las consecuencias de las diferentes decisiones tomadas y evaluar cuál es la más eficiente y cual no beneficia al sistema; se puede comprender con mayor facilidad un tema determinado y se pueden mejorar las técnicas de cada proceso, dando la oportunidad de anticipar los resultados no previstos. Es muy importante trabajar dichos elementos de una manera repetitiva comprensiva para que la competencia sea óptima en el momento de enfrentar la realidad del paciente. (15)

Es de gran importancia en la actualidad la formación de un profesional autónomo, con grandes cualidades personales que le permitan trabajar en equipo de manera adecuada, adquirir el desarrollo de las capacidades de análisis, síntesis, proposición, reflexión, toma de decisiones y asumir responsabilidades con un perfil ético-moral claro y definido hacia el buen actuar individual y social, además de una fluida comunicación, que conlleva a una adecuada “seguridad del paciente”, siendo las herramientas elementales para la Práctica Simulada sustentada en el desarrollo de las competencias profesionales. (15)

### ***La simulación***

Según el diccionario de la Real Academia Española, la palabra Simular, proviene del latín: simulare, y significa “representar algo, fingiendo o imitando lo que no es”. (16)

Según David Gaba (nombrado en algunos manuales como el “Padre de la simulación”), se refiere a la simulación como una técnica docente, no solo una herramienta tecnológica, que debe utilizarse de forma correcta, persigue sustituir las experiencias reales por experiencias dirigidas que reproduzcan los escenarios en los que el estudiante realice su actividad profesional. (17)

Por otro lado, la Sociedad para la Simulación en Cuidado de la Salud (SSH), define la simulación como la imitación o representación de un acto o sistema por otro; y en salud, puede utilizarse para cuatro propósitos principales: educación, evaluación, investigación e integración de sistemas de salud para garantizar la seguridad del paciente. (14,18)

### ***Principios de la simulación clínica***

La simulación se usa como una estrategia, no como una tecnología, para amplificar situaciones reales en un ambiente que guíe la experiencia en vías interactivas y de permanente comunicación. Los simuladores son tipos de equipos que replican un ambiente con el suficiente realismo para servir a un propósito deseado. (19)

La simulación clínica actúa bajo una trilogía: Apropiación de tecnología, creación de escenarios basados en protocolos reales y tecnologías en contexto con la destreza a adquirir. La simulación clínica no reemplaza la práctica real con el paciente, pero si requiere de una metodología organizada y apropiada para lograr los objetivos, no solo el fortalecimiento de habilidades motrices o de mejorar las competencias del hacer, sino fortalecer el desarrollo de competencias clínico quirúrgicas. (19)

La simulación en Medicina se ha desarrollado gracias al impulso de diferentes factores: a) El desarrollo de la bioética desde la declaración de Helsinki en 1964, que protege a los individuos como sujetos de experimentación, orientándose actualmente hacia los derechos de los pacientes. b) El desarrollo de la educación médica, con cada vez mayores exigencias para asegurar la calidad. c) La preocupación por la seguridad de los pacientes. d) El desarrollo de la tecnología que ha permitido replicar aspectos de la realidad clínica. El uso de la simulación clínica permite crear ambientes controlados y seguros, al reproducir situaciones o escenarios según las necesidades. A través de un entrenamiento metódico y repetido de habilidades prácticas y competencias, permite al estudiante equivocarse y aprender de los errores, centrando el aprendizaje en la práctica y la reflexión, con el fin de lograr un mayor vínculo entre la formación teórica y la práctica. (19)

### ***Ventajas educativas y aplicaciones del uso de las simulaciones en educación médica***

Además de solventar los problemas que plantea el cambio de modelo asistencial para la formación de los profesionales de la salud y de asegurar la intimidad del paciente e incrementar su seguridad, el uso de las simulaciones en educación médica comporta importantes ventajas desde el punto de vista educativo, y que convierten el entrenamiento basado en la simulación en la herramienta ideal para afrontar algunos de los nuevos retos de la educación médica. (18)

Se ha podido demostrar que el uso de las simulaciones acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario hasta adquirir las destrezas necesarias y en un menor tiempo. Además, las curvas de aprendizaje basadas en la simulación son mejores que las curvas basadas en el entrenamiento clásico. (18)

Por otra parte, el entrenamiento basado en la simulación permite el error que se puede llevar hasta sus últimas consecuencias sin repercusiones reales. El estudiante se puede enfrentar a situaciones desafiantes en un ambiente seguro donde el error está permitido y aprender de los errores sin dañar al paciente. De hecho, se trata de una formación guiada por el error. Los errores son experiencias de aprendizaje y ofrecen grandes oportunidades de mejorar a través del aprendizaje de los mismos. La capacidad de aprender de los errores se multiplica al observar los estudiantes los errores de sus compañeros. (18)

El entrenamiento basado en la simulación permite corregir la falta de experiencia clínica y los fallos en la coordinación del equipo de profesionales. Es una formación orientada hacia el que aprende, teniendo en cuenta sus necesidades y su ritmo individual. La enseñanza basada en las simulaciones permite el aprendizaje de experiencias prácticas en diferentes tipos de entornos, desde los más simples a los más complejos, desde los más habituales a los poco comunes. La enseñanza basada en las simulaciones permite que el estudiante reciba feedback en tiempo real de docentes y compañeros y reflexiones sobre la acción por lo cual permite la evaluación de tipo formativo. Pero además al proveer un escenario o un entorno educativo estandarizado, reproducible y objetivo permite la evaluación con carácter sumativo. Finalmente, las habilidades adquiridas mediante la simulación son transferibles a la realidad. (18)

La educación médica basada en la simulación encuentra su aplicación en todas las etapas del proceso educativo de los profesionales de la salud, para adquirir experiencia en múltiples técnicas, reforzar la adquisición de habilidades deficitarias, y en la evaluación tanto de carácter formativo como para la licencia o la recertificación. (18)

### *Ventajas*

El empleo de la simulación conlleva las ventajas siguientes (21):

Permite al educando:

- Aprender y lo obliga a demostrar lo aprendido y cómo reaccionar, del modo que lo haría en el consultorio, la comunidad, sala hospitalaria o cuerpo de guardia, etcétera.
- Obtener durante el ejercicio datos realistas.
- Enfrentar los resultados de investigaciones, intervenciones y maniobras, de forma muy parecida a como tendrá que realizarlo durante su ejercicio profesional.
- Autoevaluarse.
- Acortar los períodos necesarios para aprender y aplicar lo aprendido, en algunas de sus variantes, ante nuevas situaciones.

Permite al profesor:

- Concentrarse en determinados objetivos del Plan Calendario de la Asignatura.
- Reproducir la experiencia.
- Que los educandos apliquen criterios normalizados.
- Idear ejercicios didácticos y de evaluación que correspondan más estrechamente con las situaciones que un estudiante enfrenta en la realidad.
- Predeterminar con exactitud la tarea concreta que ha de aprender el estudiante y qué debe demostrar que sabe hacer, así como establecer los criterios evaluativos.
- Concentrar el interés en elementos de primordial importancia y en habilidades clínicas claves para su desempeño profesional.

- Evitar o disminuir al mínimo indispensable, las molestias a los pacientes.
- En un tiempo dado desarrollar una gama mucho más amplia y representativa de problemas, así como comprobar el rendimiento del estudiante.
- Dejar a todos los educandos la plena responsabilidad del tratamiento de un supuesto enfermo sin riesgos ni iatrogenias
- Realizar una adecuada planificación de algunos de los trabajadores independientes de los educandos previstos en el Programa de la Asignatura.

### ***La simulación como método de aprendizaje ético y seguro.***

La simulación clínica es una herramienta de aprendizaje segura que permite a los estudiantes y profesionales sanitarios adquirir y desarrollar la suficiente competencia profesional antes de aplicarla a pacientes reales. Posibilitando, en gran medida, la prevención de todos aquellos errores críticos que pudiesen poner de alguna manera en riesgo la integridad del paciente. (1)

La simulación clínica también supone un salto en la formación de los profesionales sanitarios, tanto cuantitativo como cualitativo, debido a que consigue eliminar todos los problemas éticos que pudieran surgir ante la necesidad de formarse y entrenarse con pacientes reales sin haber adquirido previamente la suficiente competencia. Es en este punto donde la simulación clínica alcanza su mayor eficacia, al posibilitar la repetición sin límites de una maniobra o técnica hasta que se domine con la suficiente garantía para que pueda ser realizada posteriormente, sin perjuicio alguno, en pacientes reales. (1,20)

Un informe del Instituto de Medicina de Estados Unidos constataba que aproximadamente unas 100.000 muertes anuales acontecidas en los hospitales eran consecuencia directa de diversos errores que se habían producido en la práctica clínica. (1,20)

Ante este hecho, se planteó la necesidad de evitar en lo posible estos errores mediante la mejora de la formación. En la simulación clínica, la formación se realiza en un ambiente seguro y controlado donde el error está siempre permitido e incluso fomentado como método de aprendizaje, al no poner en peligro la vida de los pacientes en ningún momento.

Siendo en el análisis posterior de estos errores, tanto propios como ajenos, donde surgen las mayores posibilidades de aprendizaje. Por ello, se puede afirmar que la simulación clínica es un método de formación guiado por el error, errores de los que se aprende para evitar cometerlos con pacientes reales. (1, 20)

La simulación clínica tiene una especial importancia para la seguridad del paciente, ya que ese entrenamiento realizado beneficia tanto al profesional como al paciente, debido a que el aprendizaje se realiza en un campo simulado y se puede realizar tantas veces como sea necesario hasta la correcta actuación sin perjuicio alguno del paciente. También permite estudiar diferentes tipos de actuaciones y las consecuencias de esas actuaciones tanto positivas como negativas. De ahí que no sólo se aprende el modo de actuar ante una situación, sino el modo más correcto con el menor perjuicio para el paciente y sus posibles consecuencias. (1)

La simulación clínica le ofrece al estudiante la posibilidad de interactuar en un escenario similar al que va encontrar en la realidad, este aspecto le permita tomar decisiones, crear un juicio clínico, aprender del error, incrementar la capacidad de reflexionar e integrar los conocimientos teóricos con la práctica al resolver un caso clínico simulado (22)

La seguridad clínica del paciente implica practicar una atención a la salud libre de daños evitables, lo que supone desarrollar sistemas y procesos encaminados a reducir la probabilidad de aparición de fallos del sistema, errores de las personas y aumentar la probabilidad de detectarlos cuando ocurren, y mitigar sus consecuencias. (1)

Eduardo Salas, et al referenciado por Ruiz explican los 10 principios básicos del entrenamiento basado en simulación para la seguridad del paciente (1):

<b>Principio 1</b>	Debe centrarse en reforzar y promocionar las competencias necesarias (conocimiento, habilidades y actitudes).
<b>Principio 2</b>	Adoptar un enfoque de sistemas (pensar en el antes, durante y después).
<b>Principio 3</b>	Preparar la organización
<b>Principio 4</b>	Configuración de pre-simulación adecuada (condiciones pre-práctica y clima).
<b>Principio 5</b>	Garantizar la motivación de los asistentes.
<b>Principio 6</b>	Aplicar principios sólidos de instrucción en el diseño de la simulación.
<b>Principio 7</b>	Desarrollar medidas de desempeño (evaluación y retroalimentación).
<b>Principio 8</b>	Configuración del entorno de simulación.
<b>Principio 9</b>	Preparación de la transferencia al entorno.
<b>Principio 10</b>	Determinar la efectividad del entrenamiento

La OMS define la seguridad del paciente como la ausencia o reducción, a un nivel mínimo aceptable, del riesgo de sufrir un daño innecesario en el curso de la atención sanitaria. En esta definición es importante indicar que el concepto de «nivel mínimo aceptable» hace referencia al nivel de conocimiento actual, los recursos disponibles y el contexto en que se produce la atención, frente al riesgo de no tratamiento o de recibir otro tratamiento alternativo. (9,10,23)

La formación médica es un proceso de socialización donde no solo es importante la adquisición de conocimientos y destrezas, sino también el desarrollo de actitudes y valores.

En ese sentido, ya sea por los cambios en el conocimiento o por los cambios en la praxis, la educación médica es un permanente desafío en todo su itinerario (formación pregrado, posgrado y formación continuada). (23)

La complejidad de las organizaciones sanitarias y de los procesos de salud ha llevado a considerar que, para garantizar la calidad de los cuidados y la seguridad de los pacientes, son necesarios nuevos modelos de entrenamiento de los profesionales sanitarios.

En la situación actual, la seguridad del paciente es uno de los nuevos desafíos que debe afrontar la educación médica tanto en el pregrado como en el posgrado. Es así en el año 2007, la Association for Medical Education in Europe recomendó que la seguridad del paciente debía estar integrada en el programa de estudios. (11)

En el mismo año, un grupo de educadores médicos internacionales identificó varias áreas prioritarias en formación sobre seguridad del paciente. Estas recomendaciones incluyen diversos enfoques dirigidos a: (23)

- Aumentar el conocimiento de la seguridad del paciente, conocer las causas y frecuencia.
- Desarrollar la voluntad de asumir la responsabilidad. Desarrollar la autoconciencia de las situaciones en las que la seguridad del paciente es comprometida
- Desarrollar habilidades de comunicación, especialmente interpersonales.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Desarrollar habilidades de análisis de causa raíz.
- Desarrollar habilidades en la prescripción segura y procedimientos.
- Desarrollar habilidades para capacitar a los pacientes a tener una participación en la SP.
- Desarrollar habilidades para hacer frente a las consecuencias de los errores.

Asimismo, la OMS presentó la versión multiprofesional de la Guía Curricular sobre seguridad del paciente, para formar futuros profesionales de la salud. Dicha guía promueve la necesidad de la educación en seguridad del paciente para mejorar la seguridad en la atención sanitaria. La guía es una importante herramienta destinada a ayudar a universidades y escuelas de medicina, enfermería, obstetricia, odontología y farmacia para enseñar pautas de seguridad del paciente. También apoya la capacitación de todos los profesionales de la salud en una serie de conceptos prioritarios de la seguridad del paciente para mejorar el aprendizaje. (23)

### ***Objetivos de la investigación.***

#### ***Objetivo general***

Establecer la importancia de la simulación clínica en la educación médica a través de la revisión bibliográfica, desde la perspectiva de la formación de competencias profesionales y seguridad del paciente.

#### ***Objetivos específicos***

- Caracterizar la simulación clínica en la educación médica y sus tendencias
- Identificar la simulación clínica como estrategia de enseñanza innovadora en la educación médica.
- Analizar la importancia de la incorporación de la simulación clínica como método activo de enseñanza en el currículo de las carreras de medicina
- Establecer a la simulación clínica como método complementario en el proceso enseñanza aprendizaje de las Carreras Médicas, para la mejor formación profesional y seguridad de los pacientes.

### **Materiales y métodos**

Mediante la utilización de las palabras clave: simulación clínica, seguridad de los pacientes. simulación en la educación médica Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica

publicada en español, en bases de datos como Medline, SciELO, Google académico, Universidades y libros mediante, además, Se revisaron diversa bibliografía en artículos, tesis en español afines con el tema.

Para la selección se revisaron los títulos y resúmenes de documentos, proyectos y artículos originales. Una vez recopilados se inició la clasificación y organización de acuerdo con el tema principal, los subtemas, la cronología y la estructura del trabajo. Luego, se inició una lectura interpretativa y un análisis crítico para ordenar y sintetizar la simulación clínica utilizada en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación médica, asimismo se estudió los avances relacionados con la evolución de los simuladores y escenarios de simulación en la formación de competencias clínico quirúrgico.

### **Resultados – discusión**

El análisis documental realizado demuestra que existe una tendencia universal en educación médica en la actualidad a incluir la simulación clínica en el currículo de las carreras de medicina y de otras ciencias de la salud, debido a que en múltiples estudios se han comprobado su validez y su utilidad como estrategia didáctica para la formación de diversas competencias en estudiantes de pregrado y de posgrado. (1,-5, 18,19)

Los autores seleccionados demuestran que la experiencia simulada en la educación médica contribuye a la formación de competencias profesionales al proporcionar a los estudiantes una visión más realista de la práctica médica, que se plasma en la seguridad del paciente antes del ejercicio de la profesión médica. (1, 18,19)

La seguridad del paciente durante la atención de salud está directamente influenciada por la calidad de la educación que los estudiantes reciben en las universidades, donde casi la totalidad de los documentos revisados concluye que la simulación contribuye a la seguridad de los pacientes, pues con esta metodología se logra mayor habilidad y destreza en los estudiantes y profesionales egresados de las carreras de la salud. (1-5)

la simulación surge como un instrumento complementario al entrenamiento tradicional para la adquisición de competencias clínico - quirúrgicas, permitiendo acortar las curvas de aprendizaje en un ambiente seguro y controlado, en ese sentido la práctica simulada en la carrera de medicina constituye una herramienta didáctica imprescindible en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la Carrera de Medicina existen barreras sociales, culturales, religiosas, legales y del campo de la bioética que con mayor o menor influencia impiden que el estudiante de medicina del área clínica adquiera la experiencia suficiente si ésta pretende tener como premisa la relación directa con los pacientes. Esta infranqueable barrera puede ser trascendida mediante la enseñanza a través de simuladores, y en un nivel más complejo del proceso de enseñanza aprendizaje, mediante la discusión de casos clínicos, los cuales se nutren de la historia de pacientes reales o simulados por el docente para alcanzar objetivos muy específicos. (1, 2,19)

La simulación integra capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que conforman las competencias. La seguridad del paciente es una necesidad mayor y la simulación es una herramienta que permite su enseñanza en forma segura sin causar daño. Facilita estandarizar las medidas para evaluar, es entretenida y dinámica. (18, 19)

En la actualidad existe suficiente evidencia que prueba la utilidad de la simulación para el aprendizaje de destrezas básicas y de habilidades no técnicas (como la gestión de recursos en crisis), no sólo como parte de la enseñanza de médicos en proceso de formación, sino también para mantener habilidades en médicos especialistas con experiencia. El uso de simuladores ofrece al personal médico un espacio en donde pueda cometer errores sin repercusión alguna, lo que ofrece un argumento tanto ético como práctico en favor de los mismos. (18,19)

El entrenamiento basado en la simulación permite corregir la falta de experiencia clínica y los fallos en la coordinación del equipo de profesionales. Es una formación orientada hacia el que aprende, teniendo en cuenta sus necesidades y su ritmo individual.

La enseñanza basada en las simulaciones permite el aprendizaje de experiencias prácticas en diferentes tipos de entornos, desde los más simples a los más complejos, desde los más habituales a los poco comunes. La enseñanza basada en las simulaciones permite que el alumno reciba feed-back en tiempo real de profesores y compañeros y reflexione sobre la acción por lo cual permite la evaluación de tipo formativo. Pero además al proveer un escenario o un entorno educativo estandarizado, reproducible y objetivo permite la evaluación con carácter sumativo). Finalmente, las habilidades adquiridas mediante la simulación son transferibles a la realidad.(1-5,19)

Asimismo, o existe un consenso que la práctica simulada en el proceso enseñanza aprendizaje de la carrera de medicina es un buen complemento a las prácticas en un entorno clínico real, no un sustituto de ellas, pues la experiencia de la realidad posee matices que no son reproducibles en un entorno simulado. Por lo que la simulación dentro del currículo de las facultades de medicina dinamiza las situaciones clínicas y hace más relevantes de cada asignatura. (18,19)

la simulación clínica como estrategia didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje demostró la adquisición de una serie de competencias en los estudiantes, dentro de los elementos del saber, saber hacer y actuar, y de esta manera ingresar al ámbito profesional como una persona idónea capaz de responder de manera apropiada ante cualquier situación (14, 16); además la simulación clínica permite entrenar habilidades clínicas de baja, media y alta complejidad en estudiantes y profesionales de manera segura y controlada. (19-23)

### Conclusiones

- La revisión bibliográfica demuestra la importancia que tiene la simulación clínica en un buen entrenamiento y adiestramiento de los estudiantes de medicina para el desarrollo de competencias profesionales y seguridad de los pacientes.
- La simulación como método de enseñanza en la educación médica permite la formación de competencias profesionales orientadas hacia una práctica médica segura que se plasmará en la mejora de la atención sanitaria del paciente
- El análisis documental refiere que la simulación clínica como estrategia didáctica ayuda a los estudiantes a utilizar de manera contextualizada los conocimientos teóricos adquiridos en su formación y facilita la adquisición de las competencias requeridas para su desempeño profesional.
- El entrenamiento basado en la simulación, constituyen la arquitectura de la renovación educativa en medicina y se considera que es útil para el desarrollo de competencias, y de ahí su difusión.

- La simulación clínica es considerada un complemento de los métodos prácticos de enseñanza y no un sustituto de las prácticas efectuadas en un ambiente real, porque con la simulación se perfeccionará las técnicas, ya que la misma permite realizar repeticiones un gran número de veces, sin causar perjuicio al paciente

### Referencias bibliograficas

1. Ruiz S. Simulación clínica y su utilidad en la mejora de la seguridad de los pacientes. 2012. [33 páginas]. Disponible en: URL:<http://www.asepur.org/wp-content/uploads/2014/06/Simulacion-Clinica-y-su-utilidad-en-la-mejora-de-la-seguridad-de-los-pacientes.pdf>
2. Hernández L, Barona A.V, Durán C, Olvera HE, Ortiz. GA, Ávila SA, Morales S. La seguridad del paciente y la simulación clínica.2017 Disponible en: URL:<http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/uns171b.pdf>
3. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. 2014. [8 páginas]. Disponible en: URL: <http://riem.facmed.unam.mx/node/254>
3. Yanetsi Contreras Olive,IMarllany Reyes Fournier,I Ana Beatriz NatesReyes,I Marta Deysi Pérez Arbolay Los simuladores como medios de enseñanza en la docencia médica Revista Cubana de Medicina Militar. 2018;47(2):186-195 Disponible en: URL:<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/91/174>
4. Moya P, Ruz M, ParraguezE Carreño V, Rodríguez AM,FroesP. Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de pacientesDisponible en: URL: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v145n4/art12.pdf> f RevMed Chile 2017; 145: 514-526

6. Organización Mundial de la Salud. Alianza mundial para la seguridad del paciente. Disponible en: URL: <http://www.who.int/patientsafety/en/indez.html>. Visitada en Junio 2007
7. FragaML. La simulación como herramienta fundamental en formación continuada. Sampedro Disponible en: URL: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13651/TFG\\_Enfermaria\\_Fraga\\_Sampedro\\_M%C2%AA%20Luisa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13651/TFG_Enfermaria_Fraga_Sampedro_M%C2%AA%20Luisa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
8. Campos T Milanés Y., Stracke CM, Shamarina-Heidenreich T. Modelo de gestión del aprendizaje basado en simulación orientado a la evaluación de impacto. Disponible en: URL: [https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1290/1/ModeloDeGestionDelAprendizaje\\_2013.pdf](https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1290/1/ModeloDeGestionDelAprendizaje_2013.pdf).
9. Organización Mundial de la Salud. Alianza mundial para la seguridad del paciente. Disponible en: URL: <http://www.who.int/patientsafety/en/indez.html>. Visitada en Junio 2007
10. OMS Organización Mundial de la Salud. Guía Curricular sobre Seguridad del Paciente. 2015. [272 páginas]. Disponible en: URL: [http://www.who.int/patientsafety/education/curriculum/curriculum-guide\\_SP.pdf?ua=1](http://www.who.int/patientsafety/education/curriculum/curriculum-guide_SP.pdf?ua=1)
11. Consejo de Europa. La seguridad del Paciente: Un Reto Europeo. Varsovia, 13-15 Abril 2005. Disponible en: URL: [www.coe.int/T/E/SocialCohesion/halth/Conference%20Programme%202014.03.05](http://www.coe.int/T/E/SocialCohesion/halth/Conference%20Programme%202014.03.05)
12. Ruda-Rodríguez NL. Simulación clínica en la mediación pedagógica y su relación con la práctica clínica. 2014. Ruda-Rodríguez NL. Simulación clínica en la mediación pedagógica y su relación con la práctica clínica. Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá. 2014. [231 páginas]. Disponible en: URL: <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/125/121>
13. Piña-A -Aguilar A La enseñanza de la enfermería con simuladores, consideraciones teórico-pedagógicas para perfilar un modelo didáctico. 2015. [8 páginas]. Disponible en: URL: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-70632015000300152&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-70632015000300152&script=sci_arttext&tlng=pt)
14. Ávila R, Mahana P, Rivera Ca, McColl P. Simulación Clínica como método de formación de competencias en estudiantes de medicina .2016. [6 paginas]. Disponible en: URL: <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1312016/artinv13116a.htm>.
15. Ascuet, DA. “la simulación como estrategia didáctica y el funcionamiento del LAPS” 2014. [75 paginas]. Disponible en: URL: [http://www.enfermeria.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/tesis/ascuet\\_daiana.pdf](http://www.enfermeria.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/tesis/ascuet_daiana.pdf)
16. Diccionario de la Real Academia Español 2015. Disponible en: URL: <http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>
17. Gaba. (2007). The future of simulation in healthcare. SimulHealthc, 2:126-135. Disponible en: URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/84ad/f54984dd0c2e6273036bb36aa6433f898ea1.pdf>

18. Palés JL, Gomar C. El uso de las simulaciones en educación médica 2010 [23 páginas] Disponible en: URL:[http://www.ub.edu/medicina\\_unitateducacionmedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf](http://www.ub.edu/medicina_unitateducacionmedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf).
19. Durán P, Yepés AM, Baron MM, Martinez CE, Duque W, Betancourt CL. simulación clínica. 2012. [206 páginas]. Disponible en: URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjD4OD3i8zTAhUEQZAKHdFnDzwQFghIMAU&url=http%3A%2F%2Fdigitk.areandina.edu.co%2Frepository%2Fbitstream%2F123456789%2F479%2F1%2FLIBRO%2520SIMULACION%2520FACULTAD%2520DESALUD.pdf&usq=AFQjCNGoFgewrf7g7R5m1Onut-tZpQG0wg>.
20. Alfonso García Sánchez Aprender sin dañar. Motivación y estrategias de aprendizaje de los estudiantes del Grado de Enfermería de la UCAM que cursan simulación clínica. 2016. [298 paginas]. Disponible en: URL: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1995/Tesis.pdf?sequence=>
21. Vigo P. Estrategia para el uso de la simulación en la práctica docente de la asignatura Morfofisiopatología Humana I. Programa Nacional de Formación en Medicina Integral Comunitaria. Valencia. Carabobo. 2007. [103 Páginas]. Disponible en: URL:<http://files.sld.cu/reveducmedica/files/2010/10/11-tesis-pavel-vigo-cuza.pdf>.
22. Pachón S. La simulación clínica como estrategia de aprendizaje para disminuir eventos adversos en la práctica de enfermería. 2017. Disponible en: URL: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/17041/1/Pach%C3%B2nGonz%C3%A0lezSoniaEsperanza2017.pdf>
23. Portela M, Bugarín R, Rodríguez M S. Error humano, seguridad del paciente y formación en medicina 2017. Disponible en: URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157518131730165>.

## INSTRUCCIONES PARA AUTORES

### CONSIDERACIONES GENERALES.

- El artículo enviado a la Revista Ciencia Tecnología e Innovación no debe haber sido publicado previamente o en su caso no debe haber sido enviado paralelamente a otra revista.
- Los artículos pueden ser publicados en español o inglés, sin embargo el título, resumen y palabras clave deben ir en ambos idiomas obligatoriamente. Artículos que estén pobremente redactados, serán rechazados automáticamente.
- El sistema de arbitraje adoptado por la Revista es de doble ciego, manteniendo en reserva la identidad del autor (res) y de los árbitros.
- Los artículos originales no deben exceder las 3.500 palabras, se utilizará tipo de fuente Arial 12, a doble espacio.

### ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO.

**Encabezado:** Título en dos idiomas de no más de 15 palabras, nombres de los autores con apellido en letras mayúsculas, hasta un máximo de 5. Afiliación laboral o académica incluyendo correo electrónico del autor para correspondencia. Nombres científicos en cursiva.

**Resumen:** Debe resumir el contenido y relevancia del artículo, utilizando una nomenclatura científica estándar y evitando abreviaciones. El resumen no debe exceder las 250 palabras y debe incluir aspectos de cada sección del artículo.

**Palabras clave:** Elegir un grupo de palabras representativas de la publicación, no más de cinco y que no coincidan con las palabras utilizadas en el título.

### SECCIONES DEL ARTÍCULO ORIGINAL

**a) Introducción,** debe contener la información adecuadamente hilada y contextualizada para guiar al lector hacia una pregunta o hipótesis que puede describirse de forma implícita o literal usualmente en el último párrafo de esta sección. Cada oración, con excepción de aquellas redactadas originalmente por el autor, deben llevar las respectivas citas bibliográficas de donde se extrajo la información mencionada (e.g. Fernandes 2015 – un solo autor, Fernandes & Gonzales 2015-dos autores, Fernandes et al. 2015 – más de dos autores), siguiendo el formato APA (Asociación Psicológica Americana) sexta edición o Vancouver. En caso de citar más de una referencia al final de una frase, las mismas se deben ordenar por orden de año de publicación desde el más antiguo al más reciente. La forma de citación es la misma para el resto de las secciones.

- b) Materiales y métodos**, deben describir de forma concisa y clara las fuentes de los materiales (e.g. localidades, coordenadas, zonas de muestreo, población muestreada) y regirse solo a describir de forma específica los métodos utilizados. Es motivo de rechazo de manuscrito el incluir descripciones poco claras o muy generales de las metodologías utilizadas, por ejemplo: “se utilizó el método hipotético deductivo cualitativo”. Se debe dar respaldo a las metodologías utilizadas a través de literatura que previamente haya validado las mismas, a menos que se trate de metodologías originales generadas durante la investigación. Se debe describir de forma clara los tipos de análisis utilizados con las variables de respuesta y las variables independientes, el tipo de diseño ya sea experimental u observacional, tamaño de la muestra, incluyendo los métodos estadísticos y programas o herramientas que se utilizaron para dicha tarea.
- c) Resultados**, debe describir los resultados que el autor considere relevantes a reportar en un orden similar al utilizado en la redacción de la metodología. En caso de utilizar herramientas estadísticas. Se debe incluir los parámetros estadísticos adecuados de cada test aplicado.
- d) Discusión**, se deben discutir los resultados más sobresalientes en relación a investigaciones previas que den soporte o en su caso demuestren patrones opuestos a los encontrados en la investigación, se debe evitar la especulación por parte de los autores y dar soporte con una cantidad adecuada de referencias bibliográficas a cada frase de esta sección. Usualmente el último párrafo de la discusión es utilizado para incluir conclusiones y/o sugerir ideas respecto al trabajo.
- e) Agradecimientos**, se debe agradecer a todos los actores que dieron apoyo a la investigación de forma logística, económica o académica.
- f) Referencias**, deben corresponder con las citas utilizadas en el documento, de acuerdo a la norma de la Asociación Psicológica Americana (APA) o Vancouver; asimismo, no deben superar las 30 referencias y deben ser de los últimos 5 años.
- g) Tablas y figuras**, deben ser autoexplicativas y contar con un índice para cada una que contenga la leyenda de la información entregada, el significado de las abreviaciones o acrónimos y en algunos casos la descripción de algún patrón que se quiera resaltar. Las leyendas de las tablas deben ir en la parte superior de las mismas y en el caso de figuras, que incluyen a gráficos, fotografías y/o diagramas, la leyenda debe ir en la parte inferior, de preferencia monocromáticas. Las figuras deben ser generadas en programas adecuados para la publicación. Tablas pueden ser generadas directamente en Word o programas similares, las figuras deben generarse en formato TIFF.
- h) Material suplementario**, el autor puede incluir el material que considere necesario como apoyo a su trabajo de investigación (e.g. fotografías, scripts).

#### **Envío de artículos.**

Los artículos deben ser enviados mediante el siguiente correo electrónico: revista.cti@usfx.bo o remitidos a la oficina de la Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología, adjuntando el formato de originalidad, formulario de autorización y de recepción de artículo científico y la carta de presentación del mismo al editor. El archivo debe ir en formato Word editable. Tablas y figuras deben ir dentro del archivo y a la vez de forma independiente en uno de los formatos sugeridos anteriormente.

Asimismo, debe aclarar al editor que el escrito es original e inédito y no ha sido enviado ni será enviado a otras revistas mientras este siendo manejado por la revista Ciencia Tecnología e Innovación, también debe manifestar allí cualquier tipo de conflicto de interés percibido que pueda estar relacionado con la investigación.

Cualquier información adicional será suministrada por el correo electrónico [revista.cti@usfx.bo](mailto:revista.cti@usfx.bo) o al teléfono fijo 591 – 4 – 64 37640. Mayores referencias: página web: <http://dicyt.usfx.bo/>



**DICTAMEN  
ARTÍCULO ORIGINAL**

Código artículo:

Título del artículo:

.....  
.....

1.- El título del Artículo refleja fielmente el contenido del artículo.

.....  
.....

2.- El resumen se ajusta adecuadamente al contenido del Artículo:

.....  
.....

3.- Estructura de la revisión (Introducción: indica claramente porque el tema es importante y/o el problema que trata de resolver; Objetivos: Están definidos de forma clara y concisa; Cuerpo de la revisión: Provee una síntesis, no un resumen, de desarrollos recientes sobre la temática; Conclusiones: incluye un “mensaje para la casa” claro e indicaciones futuras de investigación, destacando limitaciones actuales y futuras).

.....  
.....

4.- ¿Considera que el trabajo aporta ideas originales? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ ¿Cuáles?

.....  
.....

5.- ¿Es necesario hacer cambios de Trabajo Teórico, cuáles?

.....  
.....

6.- ¿Es necesario hacer cambios de Trabajo Practico, cuáles?

.....  
.....

7.- ¿Cuáles son las principales fortalezas del artículo?

.....  
.....

8.- Considera que el uso de tablas, gráficas y figuras es: Adecuada\_\_\_\_\_Inadecuada\_\_\_\_\_

.....  
.....

9.- ¿Cuáles son las principales deficiencias del artículo?

.....  
.....

10.- ¿Considera que la bibliografía es apropiada en número y relevancia?:

Actualizada ( )

Desactualizada ( )

Excesiva ( )

Suficiente ( )

Insuficiente ( )

11.- ¿La redacción considera reglas de estilo, sintaxis, coherencia entre párrafos, gramática, ortografía entre otros aspectos. : SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

### Cierre del Dictamen

a) Recomendación respecto al artículo para su publicación o no, en la revista (Marque sólo una opción):

**Aceptado ( ):** significa que el manuscrito cumple con los criterios de calidad tal como está, y las únicas mejoras que deben realizarse son el idioma o el formato;

**Aceptado con correcciones menores ( ):** significa que el manuscrito cumple con los criterios de calidad pero que, sin embargo, podría mejorarse con mejores figuras, discusión adicional, un mensaje más sólido o aclaraciones técnicas;

**Aceptado con correcciones mayores ( ):** significa que el manuscrito actualmente no cumple con los criterios de calidad, pero tiene una buena oportunidad una vez que los autores hayan revisado, corregido o aclarado las observaciones realizadas.

**Aceptado con re-revisión ( ):** significa que el manuscrito actualmente no cumple con los criterios de calidad, pero el tema es lo suficientemente interesante como para que se les dé a los autores la oportunidad de enviar una nueva versión del manuscrito que sí cumpla con los criterios de calidad

**Rechazado ( ):** Significa que el manuscrito no es pertinente dentro de la temática y alcance de la revista o tiene fallas profundas y no cumple con los criterios de calidad incluso después de una revisión exhaustiva. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación

**b) Recomendaciones para el editor:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**c) Recomendaciones para el autor:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**Comité Editor**  
**Revista Ciencia, Tecnología e Innovación**

En cada sección use el espacio que considere necesario. El Comité Editorial garantiza el anonimato de su DICTAMINACIÓN. Le solicitamos atentamente que, una vez recibido el artículo a evaluar, nos entregue su dictamen en un plazo no mayor a 10 días.

Muchas gracias.





USFX®

Sucre-Bolivia, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_

### **Formato de originalidad**

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables, por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de originalidad del siguiente artículo.

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a DICYT a difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpressiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio

---

Artículo (Article)

---

Firma (Signature)

---

Nombre (Name)





USFX®

Sucre-Bolivia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_

### Formato de autorización

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado mi artículo para su publicación, autorizo a Revista Ciencia, Tecnología e Innovación a difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpressiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

---

Artículo (Article)

---

Firma (Signature)

---

Nombre (Name)



ISSN 2225-8787



2225

8787