

Programa MAAS: Diez años de intervenciones tecnológicas educativas en la Facultad de Medicina en una Universidad Nacional de Perú.

Maritza PLACENCIA MEDINA

CITBM- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Javier SILVA-VALENCIA

Unidad de Telesalud - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Víctor MECHAN MÉNDEZ

Profesor Principal de Hematología – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Rosa PANDO ÁLVAREZ

Instituto de Investigaciones Clínicas – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Margot R. QUINTANA SALINAS

Instituto Centro de Bioquímica y Nutrición – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Jorge R. CARREÑO ESCOBEDO

Ingeniero de Sistemas e Informática - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Elías J. CARRASCO ESCOBEDO

Especialista en Cirugía – Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
Lima, Perú.

Yanelli K. ASCACIVAR PLACENCIA

Economista UCSS, Colaborador externo
Lima, Perú

RESUMEN

Debido a sus bondades para promover la participación del estudiante, desarrollar competencias y fortalecer la relación con el docente, las metodologías activas de aprendizaje significativo (MAAS) deben ser prioridad en el sistema universitario. Sin embargo, su uso óptimo y masivo aún es bajo.

Desde el 2008, se inició un programa para facilitar la correcta implementación de MAAS en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). En este trabajo explicamos holísticamente las intervenciones y resultados de múltiples proyectos: Innovaciones en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Se obtuvieron logros significativos en los estudiantes y se empoderaron a los docentes en el uso de bases de datos informáticas y diseño de matrices de evaluación basadas en competencias. Se creó un laboratorio de simulación virtual, propiciando un intercambio transdisciplinario que fortaleció la actividad académica. Mostramos las metodologías usadas y la percepción estudiantil en asignaturas como Farmacología, una de las más difíciles en la carrera médica y que sirvió como modelo de intervención.

Palabras clave: Competencias docentes, metodologías activas de aprendizaje significativo (MAAS), TIC, ABP, educación médica.

INTRODUCCIÓN

El logro de un aprendizaje activo y significativo es prioritario en cualquier sistema universitario actual^[1]. Este aprendizaje ocurre cuando la persona interactúa con su entorno y elabora representaciones personales y juicios de valor que le permiten tomar decisiones en base a parámetros de referencia^[2]. Lograr ello requiere no solo tener una pedagogía instruccional, sino

incorporar aportes de otros campos, además de investigaciones educativas para un aprendizaje significativo constructivista y sociocultural.

Sin embargo, el actual sistema de enseñanza universitaria es muy diverso y fragmentado^[3], predomina la enseñanza tradicional centrada en la transferencia unidireccional de conocimientos. Para posicionar un aprendizaje activo y significativo, autores como Dee Fink^[4] apuestan por aspectos clave como enseñar a: “cómo aprender, emplear el método científico y realizar autoaprendizajes y analizar la naturaleza de los cursos”.

Especialmente en carreras como Medicina Humana la cual debe tener un alto nivel de aprendizaje^[5,6], estas innovaciones son más efectivas cuando se asocian a experimentos, a diálogos reflexivos, autoevaluaciones y a la aplicación de TIC^[7, 8, 9]. El empoderamiento de los estudiantes en medicina mediante las MAAS es un objetivo primordial que requiere un compromiso moral y ético de parte de docentes y estudiantes^[10]. Un estudiante empoderado es un elemento con alto valor, no solo por su elevado nivel de conocimientos, sino también porque se convierte en un referente al involucrarse en tópicos más allá de los ofrecidos por la universidad.

Con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Decana de América, fundada el 12 de mayo de 1551, se inició la historia universitaria del continente. En este nuevo milenio hemos tenido diversos factores que conllevaron a una falta de profundización de aprendizajes significativos: Docentes con poca predisposición al cambio, conocimiento deficiente del método pedagógico centrado en el estudiante y escasez de autoridades que fomenten la adquisición de competencias; han evitado en cierta medida que el estudiante pueda ser más proactivo como cuando se le ofrece enseñanza con metodologías

innovadoras [11], como la de aprendizaje basado en problemas (ABP) [12].

En el presente trabajo se expone de forma holística el desarrollo de las múltiples intervenciones basadas en la dinámica de investigación-acción y práctica, en el tiempo en que se fueron realizando: Los programas de identificación de necesidades, de capacitación y de creación de contenido.

Iniciamos mostrando información de la realidad encontrada hace 10 años, luego una descripción global de lo desarrollado, focalizando los objetivos y pautas generales de las intervenciones. Se muestran algunos indicadores de procesos y resultados, y por último se presenta una discusión y perspectivas a futuro.

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION INICIAL

Durante el 2008 se realizó la primera investigación de tipo descriptivo, de corte transversal y mediante la solicitud a los estudiantes del llenado de una encuesta anónima para determinar la percepción estudiantil de la organización, gestión académica y enseñanza-aprendizaje brindada. Los estudiantes fueron voluntarios del tercer año de Medicina Humana (n=30) y se identificaron puntos álgidos, áreas deficientes y brechas donde se podía generar una intervención.

Resultados:

- 44% no alcanzaron un nivel alto de aprendizaje (Según escala de Bloom) [5].
- 37% asistía a clases teóricas por obligación.
- La técnica de menor uso de aprendizaje fue la problematización e integración de información.
- 50% asistía a metodologías amenas diferentes a la tradicional por superación y para participar activamente a ella.

INTERVENCIONES PARA CREACIÓN DE CONTENIDO

Se difundió la información encontrada y en los años siguientes 2011 y 2012 se realizaron diversas iniciativas aisladas en la capacitación de docentes sobre métodos de aprendizaje como en de ABP, Aprendizaje orientado a proyectos AOP. Al finalizar el año 2012, se volvió a realizar la encuesta para evaluar los cambios, esta vez fueron 59 estudiantes que voluntariamente respondieron. Los resultados encontrados fueron todos similares incluyendo que el 47% de estudiantes NO usaban recursos electrónicos en su aprendizaje.

Se inició así, el diseño de intervenciones estructuradas en el curso de Farmacología, cuyo objetivo inicial fue la creación sistemática de contenido propio basado en tres pilares:

- El aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Uso de Software de Simulación Virtual (SSV) y
- Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)

En la Tabla 1 se resume las iniciativas en las que se crearon recursos educativos según el área y objetivos planteados.

INTERVENCIONES PARA LA PROMOCIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS

El desarrollo del “Programa Metodologías Activas de Aprendizaje Significativo - MAAS” implicó crear un aprendizaje promotor de análisis, reflexión, intuición con desarrollo de

ciencia e investigación; además de generar placer de educar, de aprender y de construir conocimiento.

Si bien cada intervención persiguió objetivos específicos, todas tuvieron tres momentos en común:

- a) Etapa de concientización, la que fue una batalla constante para concientizar a estudiantes, docentes y autoridades de la facultad para permitir, generar y ser parte de los cambios
- b) Creación de recursos ad hoc y
- c) Capacitación docente para la enseñanza empleando nuevos recursos y nuevas tecnologías.

Tabla 1. Intervenciones para creación de contenidos de aprendizaje significativo hasta el año 2014

Año	Objetivos	(Área) y recurso creado	Capacitación realizada
Enseñanza de Farmacología con simuladores virtuales			
2012	Instaurar softwares como opción a experimentos.	(SSV) Creación de 4 guías para el uso de software	Seis entrenamientos de respeto a la vida, reemplazo de animales y software virtuales.
	Facilitar el acceso estudiante-docente a nueva información	(TIC) Creación de portal web Acceso a bibliografía e información	
Inclusión de Metodologías Activas			
2011	Crear plataforma educativa para el aprendizaje y como soporte de interacción entre estudiantes y docentes	(TIC) Primera aula virtual de Farmacología con material de auto-aprendizaje, apoyo tutorial y registro de actividades.	Dos entrenamientos asincrónicos de creación de aulas virtuales y cómo dirigirlos.
2012	Incrementar el aprendizaje significativo mediante módulos basados en resolución y discusión de problemas	(TIC) Aula virtual con e-books y material didáctico de cada clase elaborada por docentes	Tres sesiones para consensuar ABP y uso común de matriz de evaluación
		(ABP) Casos problemas en 6 módulos. Creación de matriz para evaluación de desempeño y logro.	
Creación de un Laboratorio de Simulación Virtual			
2013	Consensuar el correcto uso del ambiente y de softwares	(SSV) Guías para uso estudiantil del Laboratorio	Dos entrenamientos a docentes para correcto uso del hardware y software del laboratorio y cómo utilizar nuevos recursos para lograr enseñanza significativa en el estudiante.
	Crear entornos virtuales para uso dentro del laboratorio	(TIC) Renovación de página web con aula virtual en software open source: acceso a cronograma, a docentes, accesos a recursos bibliográficos	
	Establecer el aprendizaje con nuevos simuladores virtuales y más casos.	(SSV) Tutoriales didácticos para resolución de problemas con software y su aplicación práctica.	
Enseñanza de nuevos tópicos: Farmacogenética			
2011	Consensuar el aprendizaje por resolución y discusión de casos	(ABP) Diseño de 02 casos problema.	Entrenamiento en casos: “Warfarina en genotipos CYP2C9 / VKORC1” y “Abacavir en genotipos HLA-B5701 en VIH”
2014	Establecer el aprendizaje de farmacogenética mediante MAAS	(TIC) Creación de un aula virtual y uso de correo electrónico y Facebook como herramienta de aprendizaje.	

Descripción general del Programa MAAS

El programa fue el resultado de un proceso gradual iniciado con actividades de concientización a docentes en el uso de MAAS y el uso de software de simulación virtual para aprender inicialmente farmacología experimental e investigación de plantas medicinales.

El público objetivo fueron estudiantes de distintos años y docentes. Para llevar a cabo los proyectos se conformó un equipo multidisciplinario de médicos, investigadores, docentes, personal administrativo y ayudantes estudiantiles. La metodología de trabajo usada estuvo basada en aquella traída por un curso

Internacional de MAAS dirigido por el Dr. Hendrik Van Wilgenburg (Universidad de Amsterdam) quién facilitó el software usado [13].

Ahí se definió como **participación activa del aprendizaje a la revisión de saberes** (farmacocinética y farmacodinamia) respecto a **un resultado práctico** (efecto farmacológico de las drogas), continuando con la **discusión de resultados** para el afianzamiento de conocimientos y la **presentación virtual de los saberes**.

En la figura 1 se resumen en una línea de tiempo las intervenciones realizadas durante los 10 años y a continuación se exponen brevemente sus metodologías y resultados.

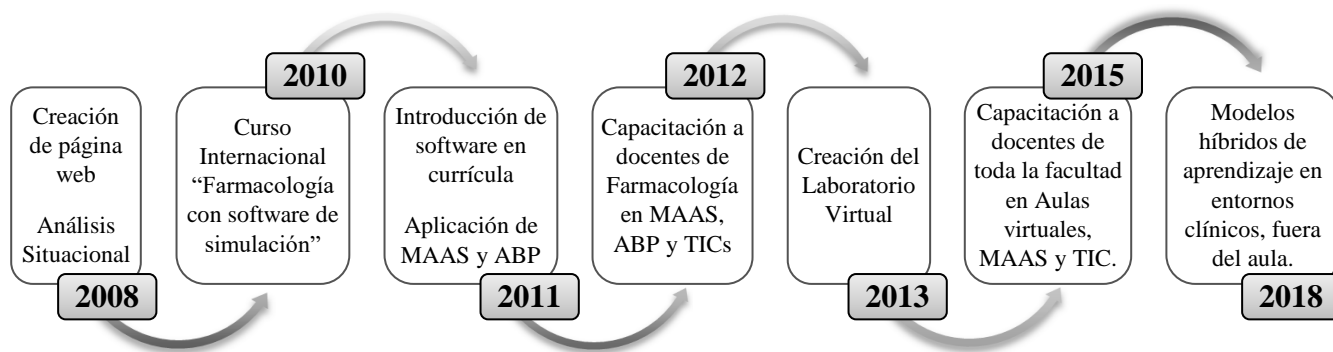


Figura 1: Línea de tiempo de los hitos durante los diez años de intervenciones tecnológicas educativas

IMPACTO DE TICS Y ABP EN EL PERFORMANCE ACADÉMICO. AÑOS 2010 AL 2012

Para el año 2012, ya se había aplicado algunas metodologías como ABP para el autoaprendizaje. Se propuso comparar el rendimiento académico de 405 estudiantes, de los años 2010 (n=139), 2011 (n=132) y 2012 (n=134).

Diseño y descripción general:

Durante el año 2010 no hubo intervención formal, la metodología de enseñanza empleada fue la tradicional. En el año 2011 se inició el uso de MAAS y 2012 se incrementó el empleo de metodologías MAAS con ABP. La intervención del año 2012 implicó sentar las bases metodológicas para lograr un aprendizaje significativo, las cuales fueron mejorando año tras año (ver Figura 2). Se realizaron sesiones extraordinarias con los docentes de la asignatura con el objetivo de consensuar el análisis a los problemas planteados y fueron 07 sesiones de ABP con material interactivo en equipos de 05 estudiantes y un docente facilitador.

Los materiales eran publicados en el aula virtual, para permitir aprendizaje al ritmo del estudiante, los cuales recibieron un disco digital (DVD) con las prácticas programadas, E-Books de Farmacología y material didáctico elaborado por docentes.

Resultados

No se halló diferencia significativa en los promedios finales del curso en los tres años evaluados (p=0.053). Sin embargo, hubo un incremento significativo de las calificaciones del año 2012 al evaluar los módulos intervenidos por separado (p=0.001). La percepción general de los estudiantes en el año 2012 fue que MAAS aplicada, les permitió un nivel superior de aprendizaje

(según, escala de Bloom), permitiéndoles no solo recordar y comprender sino también analizar y sintetizar la información.



Figura 2: Bases del plan para lograr aprendizaje significativo

INTRODUCCIÓN DE SOFTWARE DE SIMULACIÓN PARA MEJORAR APRENDIZAJE, 2012

Se realizó la primera introducción del uso de simulaciones virtuales en farmacología experimental para mejorar el aprendizaje y respetar las normas éticas en el manejo de animales de experimentación motivando al estudiante a ser partícipe activo de su enseñanza a su propio ritmo.

Diseño y descripción general:

Se examinó el uso de simuladores virtuales en la educación de estudiantes de medicina de tercer año (n=134) de la UNMSM.

- Concientizar a los docentes acerca del uso racional de animales de experimentación.
- Desarrollar y aplicar materiales didácticos para las prácticas que incluía un portal web del uso de softwares. (Figura 3)

Resultados y Conclusiones:

Se realizó seis capacitaciones dirigidas a docentes acerca del uso de los simuladores virtuales. Se crearon seis guías de práctica para el uso de los softwares “Micro Labs” y “Rat cardiovascular”.

Todos los estudiantes del año 2012, que usaron softwares de simulación, tuvieron una nota promedio mayor que el año previo con una diferencia significativa ($p=0.01$).



Figura 3: Portal web creado para capacitar en uso de softwares de simulación - <http://sanfer1.wix.com/microlabs>

CREACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL EN FARMACOLOGÍA, AÑO 2013

Se diseñó la propuesta de un espacio físico, con equipos de computación donde estudiantes y docentes pudiesen interactuar y lograr aprendizajes interactivos, creativos y claros utilizando simuladores y accediendo a información.

Diseño y descripción general

Además de determinar los requerimientos técnicos y la arquitectura del aula virtual a ser usada, se creó una estructura pedagógica y administrativa (guías y tutoriales didácticos) para capacitaciones en 4 sesiones cortas con el empleo de softwares.

Resultados:

Se implementó un área de 58 m² con sistema eléctrico necesario para el funcionamiento de 27 equipos de computación. Durante la inauguración se realizó un taller con estudiantes del curso de Toxicología, los que manifestaron un alto nivel de satisfacción respecto a la organización, infraestructura y aprendizaje logrado.

INSERCIÓN DE NUEVOS TÓPICOS EDUCATIVOS “FARMACOGENÉTICA”, 2014

Con la implementación del laboratorio virtual se planeó realizar una intervención donde incluyera tópicos importantes en la carrera médica, pero que no estén incluidos en la currícula.

Diseño y descripción general:

Se evaluó la implementación de ABP y TICs en la enseñanza de Farmacogenética a estudiantes de tercer año de Medicina, durante los años 2012 (n=134), 2013 (n=8) y 2014 (n=150). Se implementó en la sesión teórica del curso utilizando el ABP para resolver de forma semi-presencial los casos: “Dosificación de Warfarina en genotipos CYP2C9 / VKORC1” y “Dosificación de Abacavir en genotipos HLA-B5701 en pacientes con VIH” El desarrollo de la intervención se resume en la Figura 4.

Resultados:

Se compartieron los materiales vía online cinco días antes de la clase presencial. En ella expusieron problemas, su resolución y

las revisiones del tema. Se observó gran capacidad de síntesis y creatividad en el diseño de lo aprendido. El nivel de aprendizaje estimado sobre una calificación máxima de 10, fue de 8.24 ± 0.8 .

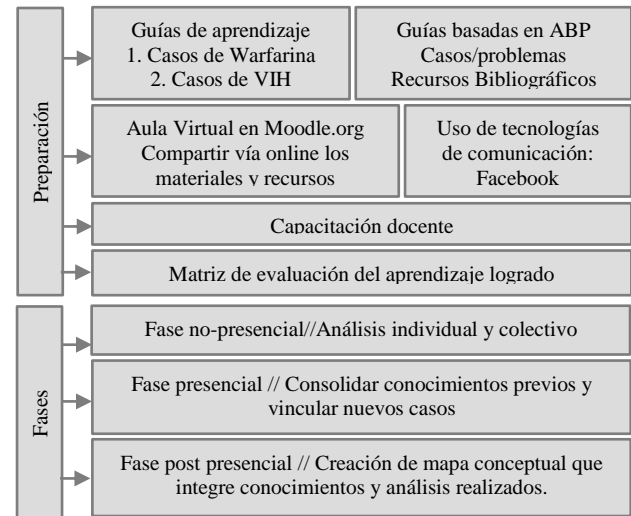


Figura 4. Planificación de MASS para Farmacogenética

DIAGNOSTICO SITUACIONAL INTERMEDIO – 2014

Al finalizar el año 2014, se exploró nuevamente la situación del aprendizaje, en esta oportunidad los estudiantes encuestados fueron 150, quienes firmaron el consentimiento informado y voluntariamente participaron. Se encontró:

- Más del 75% de los estudiantes declararon lograr niveles de aprendizaje altos.
- 90% asistía a clases por motivación de aprendizaje
- Solo 11% no utilizaban recursos electrónicos para su auto-aprendizaje

Asimismo, se exploró diferentes propuestas de cambio sobre metodología del curso y expresiones de los estudiantes

Opinión en la mejora de clases: “Pediría a los docentes mayor interés en la elaboración de clases teóricas, son monótonas y muchas de ellas con poca información”

Opiniones ante metodología: “Mayor horizontalidad” “Los módulos deben tener buen ABP, si no se utiliza correctamente causa confusión. Capacitar a todos los docentes por igual”

Estos resultados fueron alentadores, sin embargo, también se incrementaron los retos que desafiaban la actitud del docente; que, aun siendo capacitado en la metodología, no lograba totalmente su desarrollo en la dinámica del proceso de aprendizaje, ya fuese por el tiempo planificado o las razones económicas que no eran compensatorias frente al ejercicio de la práctica privada asistencial.

Las autoridades académicas tomaron muy en cuenta este programa desarrollado en Farmacología y nos solicitaron el poder compartir la experiencia con otros docentes y ampliar esta modalidad de intervención para los docentes de diversas áreas académicas.

CAPACITACIÓN TRANSDISCIPLINARIA EN USO DE TICS, 2015 – 2016

Luego de las intervenciones en el curso de Farmacología se inició con intervenciones en toda la Facultad de Medicina.

Se iniciaron capacitaciones para desarrollar competencias en TIC según modelo de UNESCO. Al finalizar, aunque 78% lograron altos niveles de competencia, solo 25% de docentes crearon e implementaron aulas virtuales. Se encontraron limitaciones importantes concernientes a las condiciones tecnológicas y de políticas universitarias para integrarlas en su actividad docente [7].



Figura 5: Capacitaciones transdisciplinarias en uso de TIC

INTRODUCCIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN AMBIENTES HOSPITALARIOS, 2016 - 2018

En el año 2016, se inició la intervención en ambientes hospitalarios. Debido a que la forma de evaluación podía variar desde la subjetiva (basada en experiencias) a la cuantitativa (basada en un test); se desarrolló un instrumento de evaluación para uniformizar la evaluación basada en logro de competencias.

En los docentes se mostró una resistencia al cambio; sin embargo, el punto crítico que ellos reconocen como desafío y oportunidad de cambio fue la constante de iniciar la capacitación docente y tener un plan de seguimiento.

Docentes: *“Nosotros recién estamos siendo conscientes que se debe trabajar en equipo y cambiar la metodología tradicional”*

Docentes: *“Estamos usando las nuevas metodologías activas y se siente la diferencia, estoy cambiando la estrategia, con satisfacción”*



Figura 6. Enseñanza de MASS a docentes en Hospitales

Logros alcanzados desde el año 2017

La metodología del ABP forma parte de las estructuras curriculares en los cursos de Introducción a la Clínica y de Medicina Interna, sus docentes médicos, han logrado el desarrollo sistematizado y sistémico de su aplicación y como parte de su planificación y organización se inicia un curso de ABP previo al inicio del año académico. La satisfacción manifiesta de los docentes repercute en los estudiantes quienes logran niveles superiores de aprendizaje significativo, en el año 2017-18 se implementaron las aulas de aprendizaje para ABP con el mobiliario adecuado y el uso de la TIC en el manejo y selección de información.

APLICACIÓN DE B-LEARNING PARA MEJORAR HABILIDADES QUIRÚRGICAS, 2017 - 2018

Finalmente, en el año 2017 se presentó el proyecto de realización del curso de “Técnicas Quirúrgicas y Anestesiología”; utilizando la metodología de Blended Learning, investigación de diseño cuasi-experimental aplicada a 210 estudiantes de medicina de quinto año. Entre los resultados de relevancia es el uso continuo de aulas virtuales, la producción de videos por docentes, una restricción del contenido teórico, la evaluación por competencias y la evidencia del mejoramiento de las habilidades quirúrgicas logradas mediante el uso de simuladores virtuales y presenciales tanto de laparoscopia como endoscopia.



Figura 7. Aula virtual del B-learning para mejorar habilidades básicas quirúrgicas-2018

DISCUSIÓN

La creación de la Facultad de Medicina, de la UNMSM fue en 1856. Y al ser la primera en Perú, sus cátedras fueron la base académica para la formación médica, desde las postrimerías del periodo virreinal [14]. Durante los primeros años la metodología de aprendizaje fue centrada en el docente considerado *sabio e inspirador*, y en un plan educativo con bases internacionales de anatomía, botánica galénica y arte [15]. Luego, la estructura académica se orientó a resolver problemas nacionales y al empleo de recursos naturales [16] pero con la misma forma pedagógica.

Ya durante el siglo XX, el sistema curricular fue cambiante debido a las guerras internacionales y mundiales con lo que la enseñanza tuvo modelos de no verticalismo docente. Pero no fue hasta el siglo XXI cuando ocurrirían cambios vertiginosos a merced a la introducción del proceso educativo de Flexner [17], con su metodología de *aprendizaje significativo y aprender haciendo*. La construcción de un aprendizaje significativo se convirtió entonces en una materia trascendental en nuestro sistema universitario [18].

En este contexto se considera la necesidad de darle más dinamismo al rol de los docentes para focalizarse mucho más en el aprendizaje del estudiante [19]. No obstante, para empoderar el gran cambio de esta nueva era, se requiere implementar de mayores esfuerzos en la capacitación docente desde la pedagogía propia del rol educador principalmente en estudiantes a nivel universitario, sin dejar de motivar la reflexión del saber cómo aprenden y usando la tecnología como un medio o herramienta en la interactividad en los medios educativos, incentivar a los docentes a optimizar el proceso de enseñanza y despertar en los estudiantes una participación activa en su autoaprendizaje. Así, la universidad asumiría su rol de formar profesionales con capacidad para desarrollar su potencial en base a su carrera [20].

El éxito de la aplicación del ABP visto en las intervenciones presentadas, se debe a la motivación y utilidad de la problematización para el autoaprendizaje en los estudiantes, quienes se convirtieron en estimuladores de este proceso. Ellos determinan los objetivos de solución, desarrollan el plan

estratégico y discuten lo aprendido. Aunque los docentes son facilitadores o guías y fueron capacitados en la metodología de ABP [16], llamó la atención en estos 10 años, que fueran los estudiantes los verdaderos impulsores de esta metodología y los que mayor satisfacción tienen de este método de aprendizaje [21].

Se puede afirmar ahora que, en la UNMSM, la enseñanza-aprendizaje en algunos cursos de las ciencias de la salud, han adoptado el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y al logro de esta meta contribuyen las MAAS, tal como sucede en Introducción a la Clínica, Medicina Interna, Farmacología y Anatomía. En nuestro actual currículo de estudio en la UNMSM: Educación basada en competencias que requiere de métodos activos de aprendizaje significativo para desarrollar capacidades a partir de las necesidades de salud de la población, e integrar el logro de habilidades tanto cognoscitivas y procedimentales y actitudes basados en principios éticos y valores morales, hacia la atención humanizada de los pacientes.

Estos avances educativos ya han sido implementados y reportados en el medio local por universidades privadas y en países como Colombia y México [22, 23, 24]. Se hace necesario que la plana docente de una universidad pública también conozca las bases de la educación por competencia y tenga una participación activa en el diseño de las herramientas y en su correcta implementación [25]. Apoya a lo anterior, la nueva taxonomía educativa de Dee Fink [4], explicitada en 6 categorías, indispensables para lograr aprender algo: Inicialmente **conocer**. Es recordar información específica siendo necesario para ello disponer de conocimientos básicos. **La aplicación** que es aprender nuevas acciones sociales, físicas, intelectuales, de la vida diaria empleando pensamiento crítico y creativo. **El valor especial** que es crear conciencia de que aprender le conferirá poder intelectual y práctico. **La integración** que es cuando el estudiante comprende la conexión entre diferentes cosas. **La dimensión humana** que es entender que servirá para interactuar efectivamente con implicaciones sociales y personales. **La nueva comprensión** de lo que desea. Y **la aplicación del aprendizaje**: que es el uso efectivo para resolver problemas.

Asimismo, para diseñar las intervenciones expuestas en este reporte, se incorporó la didáctica de Rickenmann [26], donde importa la planificación de la actividad cognitiva y las tareas que los estudiantes deben efectuar. Primero se crea el modelo de materiales didácticos relacionados con los contenidos de enseñanza-aprendizaje y después se intensifican los estímulos para el análisis crítico del problema y la búsqueda de la solución. Finalmente se soluciona el problema, con trabajo en equipo, con debates argumentativo basado en evidencias científicas [27].

En la mayoría de los bloques educativos elaborados inicialmente, se observó un déficit del empleo de TICs, abstrayéndose algunas causas potenciales: 1° Los directivos de la Facultad, no añaden a la carga académica de los docentes que desarrollan TICs, las horas empleadas en tareas de enseñanza-aprendizaje virtual, 2° Falta de confianza de los docentes para enseñar en espacios virtuales, 3° Resistencia al cambio, barreras culturales y organizacionales, que, no difieren de otros países. Según Kirkup y Kirkwood, los avances en el empleo de TICs en la enseñanza superior han sido graduales más que revolucionarias [28]. En el presente caso, las TICs tuvieron un rol importante como herramientas tecnológicas desde la adquisición hasta la presentación de la información [7].

Un suceso importante favorecedor de la intervención educativa fue la reforma curricular de la carrera de Medicina Humana

iniciada el 2014, donde se estableció un currículo basado en el logro de competencias. El grupo de investigadores desarrolló capacitaciones a docentes en metodologías MAAS, merced a su mayor beneficio para el logro de competencias básicas en metacognición y habilidad para la comunicación argumentativa [11]. Importa recalcar que el ABP es considerado como una MAAS que emplea el método científico para su ejecución [16] y que tras rutinizarla como método didáctico, fue empleada como una estrategia didáctica clave en el proceso de aprendizaje.

Para el logro de competencias fue importante las fortalezas académicas como la interdisciplinariedad de los docentes, la transdisciplinariedad (miembros de diferentes carreras en el equipo de investigación educativa, docentes educadores); una infraestructura informatizada y la adquisición de equipos de laboratorio básicos que han permitido el desarrollo práctico de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales; para la sostenibilidad de estos elementos en el currículo, así como el compromiso de los estudiantes a desarrollarlas, ejercitando su propia responsabilidad [5, 11]. Del mismo modo se han empezado aplicar metodologías más actualizadas como el *Blended learning (B-Learning)*, en el aprendizaje de habilidades básicas en cirugía, mediante el desarrollo del aprendizaje de habilidades básicas quirúrgicas presenciales (habilidades en bioseguridad quirúrgica), y el desarrollo de proyectos apoyados por medios electrónicos, donde la responsabilidad del logro de sus habilidades individuales es de suma importancia, y el desarrollo de trabajo colaborativo en equipos de aprendizaje es de relevancia en la educación médica, porque en el desarrollo profesional en cirugía son equipos de profesionales quienes la integran para la atención ética y responsable del paciente [29, 30].

La reflexión sobre la educación universitaria, es un tema complejo y muy encumbrado de subjetivismo, lo que disminuye en la medida que podamos intervenir activamente para evitar que las nuevas generaciones de estudiantes pierdan su capacidad creativa y de razonamiento crítico, desarrollando acciones de comunicación interdisciplinaria y transdisciplinaria desde la veracidad de nuestras falencias como educadores sin ser pedagogos y tener la confianza de auto-aprender los principios de la pedagogía, releer analíticamente el método de aprendizaje en los niños y atrevernos a planificar y diseñar nuestras actividades educativas de manera sistemática y sistémica, compartiéndolas de manera que al socializarla seamos capaces de aceptar críticas y valorémosla para desaprender y reaprender; y al evaluar propiciemos que sean de carácter objetivo, priorizando el pensamiento crítico, promoviendo el desarrollo de la escritura manual con la argumentación en valores fundamentalmente el de justicia y equidad, de manera que seamos un referente en nuestros estudiantes y al desarrollar sus habilidades de aprender y reaprender estos resulten significativos y de gran profundidad, para seguir construyendo una sociedad de profesionales con sentido humanístico y con sensibilidad en el desarrollo social de nuestras comunidades.

CONCLUSIÓN

En esta década (2008-2018), se han logrado importantes cambios educativos, destacando el compromiso de los docentes en el desarrollo de metodologías MAAS, el uso de TICs, el apoyo político de las autoridades de la Facultad de Medicina, que facilitaron las capacitaciones a docentes para desarrollar sus capacidades pedagógicas, de gestión educativa y la satisfacción de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades con

comunicación asertiva y el logro de un aprendizaje significativo para la vida.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con el programa de capacitación pedagógica en MAAS y TIC para que este método de enseñanza aprendizaje y herramientas tecnológicas sean empleadas por la mayoría de docentes.
2. Establecer políticas de reconocimiento de educación virtual en las actividades docentes académicas y administrativas.
3. Implementar redes informáticas de alta velocidad en los laboratorios y en las aulas de clase de toda la Facultad de Medicina a fin de asegurar el uso de aulas virtuales.

AGRADECIMIENTOS

- A las autoridades de la Facultad de Medicina y de la UNMSM a nivel central por la implementación de las redes de comunicación en los laboratorios de simulación virtual que facilitaron este estudio.
- A todos los docentes y estudiantes que participaron en esta etapa de intervención educativa a modo de investigación-acción y práctica.
- Al personal de la Unidad de Informática y de Tecnología Educativa por el apoyo brindado en el desarrollo del Programa de MAAS en la Facultad de Medicina

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Díaz, G. Fernández, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 3ª edición. México: Editorial McGraw-Hill-México, 2010, p. 405.
- [2] J. Rivera, El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Tecnología educativa. Revista de investigación educativa, 8(14), 2004, pp: 47-52.
- [3] P. Paucar, Estrategias de aprendizaje, motivación para el estudio y comprensión lectora en estudiantes de la facultad de educación de la UNMSM. Tesis Magíster en Psicología con mención en Psicología Educativa. 2015, 49 pp.
- [4] L. Dee Fink. Creating significant learning experiences. An integrated approach to designing College Courses. 2nd edition. San Francisco. USA: Published by Jossey-Bass. 2013. p:334.
- [5] W. Lorin, D. Krathwohl (Eds.), A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Complete Edition. Longman. (2000)
- [6] Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM. Modelo Educativo, Vice Rectorado Académico 2015. http://viceacademico.unmsm.edu.pe/wcontent/uploads/2015/07/Modelo_Educativo_completo.pdf
- [7] M. Placencia, R. Pando, V. Mehan, M. Quintana, J. Carreño, H. Mendoza, J. Silva, Y. Teaching competences using ICT, Faculty of Medicine: San Fernando UNMSM, Lima-Perú: Proceeding of The 22nd World Multi Conference on Systemic Cybernetics and Informatics (WMSCI2018) pp: 54-58.
- [8] A. Pinto, O. Cortes, C. Alfaro. Hacia la transformación de la práctica docente: modelo espiral de Competencias. Depósito de Investigación Universidad de Sevilla. 2017; pp: 37-51.
- [9] C. Ferro, A. I. Martínez, C. Otero. Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza- aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. Revista electrónica de tecnología educativa (Eduitec): 2009, 29. pp:1-12.
- [10] Aneas. Transdisciplinary Design Education Framework.

Transdisciplinary technology education: a characterization and some ideas for implementation in the University. Studies in Higher Education. 2015; vol 40 (9), pp: 1715-1728.

[11] G.Sanjay, N. Utsav, U. Parekh, J. Ganjiwale. Student's perception about innovative teaching learning practices in Forensic Medicine. Journal of Forensic and Legal Medicine. 2017; 52(1), pp: 137-142.

[12] M. Placencia, C. García, H. Mendoza, L. Tenorio, J. Valencia, J. Escobedo. Nivel de satisfacción de estudiantes en el diseño e implementación del laboratorio de simulación virtual en la sección de Farmacología de la Facultad de Medicina de la UNMSM. Horiz Med. 2015; 15 (3), pp: 51-56.

[13] H.van Wilgenburg, P.Zillesen, I. Krulichova. Experimental design : computer simulation for improving the Precision of an experiment. Altern lab 2004 Jun;32 Suppl 1B, pp: 607-611.

[14] O. Salaverry. El inicio de la educación médica moderna en el Perú. La creación de la Facultad de Medicina de San Fernando. Acta Medica peruana. 2006; 23 (2), pp: 122-131.

[15] H. Unanue. Oración inaugural que, para la estrena y apertura del Anfiteatro Anatómico, dijo en la real Universidad de San Marcos. Cadencia y Restauración del Perú. Mercurio Peruano; 3 febrero 1793, 7 (218), pp: 82-127.

[16] CE. Paz-Soldán. Heredia y sus discípulos. Biblioteca de Cultura Sanitaria. Lima: Instituto de Medicina Social; 1956, p. 63.

[17] A. Flexner. Medical Education in the United States and Canada. A report to the Carnegie Foundation for the advancement of teaching. Washington, DC: Science and Health Publications, Inc.; 1910.

[18] S. Tobón. Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, 3ª ed. Bogotá-Colombia. Ecoe-Ediciones, 2010.

[19] IHN. Sheriff, F. Ahmed, N. Jivraj, JCM. Wan JCM, J. Sampford, N. Ahmed. Student-led leadership training for undergraduate healthcare students. Leadersh Heal Serv. 2017. doi:10.1108/LHS-03-2017-0018

[20] L. Rodríguez. El aprendizaje basado en problemas, para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. Rev Med. 2014;22(2):32-36

[21] I. Valdez. El enfoque de competencias en la virtualidad educativa. Apertura. 2006;6(4):20-30.

[22] D. Champin. Evaluación por competencias en la educación médica. Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública [serial on the Internet]. (2014, July), [cited June 15, 2018]; 31(3): 566-571. Available from: MedicLatina.

[23] G. Risco. Educar por competencias a los profesionales de la salud para transformar la salud. Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública [serial on the Internet]. (2014, July), [cited June 15, 2018]; 31(3) pp. 413-416. Available from: MedicLatina.

[24] A. González-Burboa, C. Acevedo. Percepción de estudiantes de la Salud acerca de la implementación de las macrocompetencias genéricas. Revista Cubana De Educación Médica Superior [serial on the Internet]. (2016, Oct), [cited June 15, 2018]; 30(4), pp: 349-360. Available from: MedicLatina.

[25] M. Durante, A. González, S. López, J. Lozano, M. Mendiola. Educación por competencias: de estudiante a médico. Revista De La Facultad De Medicina De La UNAM [serial on the Internet]. (2011, Nov), [cited June 15, 2018]; 54(6), pp: 42-50. Available from: MedicLatina.

[26] R. Rickenmann. Metodologías clínicas de investigación en didácticas y formación del profesorado: un estudio de los dispositivos de formación en alternancia. Actas del Congreso Internacional de investigación, educación y formación docente. 2006 pp: 1-16.

- [27] A. Estrada. El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TICs. Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo. 2012; 3 (5), pp: 123-138
- [28] G. Kirkup, A. Kirkwood. Information and communications technologies (ICT) in higher education teaching a tale of gradualism rather than revolution. Learn Media Technol. 2005;30(2), pp:185-199. doi:10.1080/17439880500093810
- [29] MJ. Cheesman, S.Chenb, M.L Machadia, T. Jacobb, RF. Minchina, PA. Tregloanb. Implementation of a Virtual Laboratory Practical Class (VLPC) module in pharmacology education Pharmacognosy Communications 2014, 4(1), pp: 2-10
- [30] A. Estrada. El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo como herramienta de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TICs. Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo.2012;3 (5), pp:123-138.