

Artículo Original

El reto de la Educación 4.0 a nivel universitario de cara a la emergencia por COVID-19

The challenge of Education 4.0 at the university level in the face of the COVID-19 emergency

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.020>

Fernando Viterbo Sinche Crispín^{1,*}
<https://orcid.org/0000-0002-8418-7831>
Rafael Edwin Gordillo Flores²
<https://orcid.org/0000-0002-0976-6745>
Magno Teófilo Baldeón Tovar²
<https://orcid.org/0000-0002-6752-0735>
Luz Edga Medina Pelaiza²
<https://orcid.org/0000-0001-6327-7208>
Jose Armada Pacheco¹
<https://orcid.org/0000-0003-3827-6144>

Recibido: 12/09/2021

Aceptado: 04/11/2021

RESUMEN

El cierre de universidades, generado por la pandemia de la COVID-19, ha llevado a los países del mundo entero a enfrentar el desafío de la educación remota de emergencia. En Latinoamérica, las acciones implementadas para prevenir la propagación del virus obligaron a los ministerios de Educación de la región al cierre de los centros educativos, dejando en marzo de 2020 más de 165 millones de estudiantes sin educación presencial. A partir de las realidades expuestas, una educación 4.0 que promueve al aprendizaje no sólo de habilidades y conocimientos. Bajo el modelo pedagógico aula inversa presencial y a distancia, se evaluó el aprendizaje autodirigido global y por dominios, sobre las enfermedades infectocontagiosas y precauciones de aislamiento en la atención hospitalaria, en los estudiantes universitarios de enfermería, se valoran los por los dominios de la Escala de Preparación para el Aprendizaje Autodirigido. De 144, estudiantes la edad fue de $21,73 \pm 1,27$ años, para ambos grupos AIP y AID, de los cuales, el 61,81% (n=89) son del sexo femenino, la EPAD para AIP fue de $3,64 \pm 0,84$ y para AIP de $3,89 \pm 0,93$ y un el alfa de Cronbach de 0,89. El nivel de aprendizaje autodirigido de los estudiantes en un aula invertida en ambas modalidades fue similar, se explica porque de la enseñanza interactiva, sincrónica y orientada a la resolución de problemas, y desarrollar las habilidades blandas son capacidades comunicativas, de trabajo en equipo, adaptabilidad, empatía, proactividad, autocritica y flexibilidad frente a situaciones cambiantes.

Palabras clave: Infección, enfermería. Aprendizaje autodirigido, competencias profesionales.

ABSTRACT

The closure of universities, generated by the COVID-19 pandemic, has led countries around the world to face the challenge of emergency remote education. In Latin America, the actions implemented to prevent the spread of the virus forced the Ministries of Education in the region to close educational centers, leaving in March 2020 more than 165 million students without face-to-face education. Based on the exposed realities, a 4.0 education that promotes learning not only of skills and knowledge. Under the face-to-face and distance learning inverse classroom pedagogical model, global and domain self-directed learning was evaluated on infectious and contagious diseases and isolation precautions in hospital care, in nursing university students, the domains of the Scale were evaluated. Preparation for Self-Directed Learning. Of 144 students, the age was 21.73 ± 1.27 years, for both AIP and AID groups, of which 61.81% (n=89) were female, the EPAD for AIP was 3.64 ± 0.84 and for AIP 3.89 ± 0.93 and Cronbach's alpha of 0.89. The level of self-directed learning of the students in a flipped classroom in both modalities was similar, it is explained because of the interactive, synchronous and problem-solving oriented teaching, and the development of soft skills are communicative abilities, teamwork, adaptability, empathy, proactivity, self-criticism and flexibility in the face of changing situations.

Keywords: Infection, nursing. Self-directed learning, professional skills.

¹ Universidad Continental – Huancayo, Perú

² Universidad Peruana Los Andes – Perú

*Autor de Correspondencia: fsinchi@continental.edu.pe

Introducción

La educación ha sido considerada como la “clave de acceso” al siglo XXI (Nájera Martínez, 2003), enfrentando el dominio de la tecnología sobre la vida social agudizado progresivamente, en un escenario complejo de transformaciones sociales y culturales, que desafían la creatividad e imaginación de los educadores, de cara a la

globalización. Con el advenimiento de la industria 4.0 considerada como la cuarta revolución industrial, esta nueva era de innovación tecnológica será disruptiva en las dos grandes profesiones del sector social, Salud y Educación (Muvdi, 2019), acompañada de cambios tecnológicos y sociales. Esta megatendencia está conformada por la automatización, tecnología nube, robótica, Big Data, biotecnología, nanomedicina, impresión 3D, realidad virtual, telemedicina entre otras (Shwab, 2016), a la luz de estos acontecimientos solo nos podemos preguntar: ¿Cómo se caracteriza la era 4.0? es la respuesta la fusión de tecnologías que hacen que lo biológico, lo físico y lo digital se unan y sea difícil marcar una línea donde uno termina y el otro comienza.

Por otra parte, la sociedad es permeada por esta megatendencia, como lo reporta el Foro Económico Mundial (WEF, 2015) los puntos de inflexión para el año 2025 de estos avances, será que el 90% de la población mundial usarán internet y el 80% tendrá presencia digital; estará disponible comercialmente el primer teléfono móvil implantable; el 90% de la población tendrá almacenamiento sin límite de capacidad y sin costo en la nube; más del 50% del tráfico de internet en los hogares será para electrodomésticos y dispositivos; el 10% de las gafas de lectura estarán conectadas a internet; el 10% de las personas usarán ropa conectada a internet; se hará el primer trasplante de un hígado creado con una impresora 3-D; habrá el primer automóvil en producción creado con impresoras 3-D.

En el contexto de salud Muvdi (2019), señala que la incorporación de la tecnología 4.0 en este sector, obliga a los profesionales sanitarios a enfrentarse a grandes desafíos, entre estos tenemos la asistencia a través de las App móviles, la telemedicina, la nanomedicina y el aumento en el uso de los “wearables”, estos últimos son dispositivos inteligentes para cuidar y monitorear la salud, con envió de datos por los sensores, almacenados en la nube en tiempo real para formar parte de nuestra historia clínica electrónica, para ser analizada y evaluada empleando tecnología Big Data, de esta forma los médicos, personal de enfermería y cuidadores podrán diagnosticar patologías, administrar tratamientos, realizar procedimientos orientados a restaurar la salud de los pacientes y ayudar a mejorar el bienestar de los usuarios de sus servicios profesionales.

Ahora bien, otro escenario a considerar es la crisis por la pandemia del COVID-19 que ha generado impactos en muchas dimensiones de la vida de las personas y de las agendas políticas del mundo, de América Latina y el Caribe, Nuestra región es, a comienzos de junio de 2020, una de las más afectada por contagios y muertes atribuidas. Para Moller, (2020) los Estados de la región han respondido a esta crisis sanitaria y social implementado un abanico de estrategias, con enfoques y resultados diversos, que buscan proteger la vida de las personas. En paralelo a la contención y a la mitigación extrahospitalaria, las respuestas políticas a la pandemia se juegan en los servicios de salud donde se coordinan y se prestan los cuidados y tratamientos que pueden salvar las vidas de quienes han desarrollado cuadros severos de la enfermedad; y la educación adapta sus modelos de impartir la enseñanza, promulgando a gran escala la educación en casa, siendo difusor de las medidas de mitigación de la transmisión del SARS-CoV-2. De lo anterior surge la pregunta: ¿Cuál es el reto de la Educación 4.0 a nivel universitario, para enfrentar una crisis sanitaria?

A partir de las realidades expuestas, una educación 4.0 presenta un cambio de paradigma: para Fisk, (2017) esta visión promueve al aprendizaje no sólo de habilidades y conocimientos, sino también que el desarrollar estas habilidades y adquirir conocimiento, como Brookfield *et al.*, (2009); Murad, (2010) y Knowles *et al.*, (2015) no implica que este sea individualizado y aislado, por el contrario, para aumentar su efectividad es necesario que se utilicen métodos de enseñanza altamente interactivos, facilitación efectiva de parte de los profesores y orientación hacia la resolución de problemas en un entorno social.

Aquí se pone de manifiesto que el autoaprendizaje dirigido (Knowles *et al.*, 2015; Huerta Jiménez & Velázquez Albo, 2019; Domínguez-Torres *et al.*, 2021) es un proceso por el cual los individuos toman la iniciativa sobre sus necesidades de aprendizaje, formulan objetivos, identifican los recursos necesarios (humanos y materiales), eligen, implementan y evalúan su aprendizaje. Entre las ventajas de la Educación 4.0, tenemos que el aprendizaje puede llevarse a cabo en cualquier lugar y a cualquier hora y las herramientas de aprendizaje electrónico (e-learning) ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje remoto y al ritmo del estudiante. Así como también, diversos métodos entre ellos el aula invertida (flipped classroom) este permite que el aprendizaje interactivo tome lugar durante la clase, mientras que las partes teóricas se pueden revisar fuera del tiempo de clase.

Estas ventajas de la Educación 4.0 ya mencionadas, deben avocarse a afrontar los retos de la época actual, cuando han sobrevenido epidemias de enfermedades muy infecciosas como la enfermedad por el virus del Ébola, el Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS) o el coronavirus (COVID-19), las cuales exigen que las instituciones formadoras de profesionales de las ciencias de la salud, logren un profesional con capacidad reflexiva y resolutive al brindar los cuidados de atención médica segura, garantizando su autoprotección y minimizando la propagación de agentes infecciosos. Por tanto, métodos de enseñanza-aprendizaje como el aula invertida, que permite desarrollar y potenciar el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo y colaborativo, la capacidad de análisis y el desarrollo de competencias específicas en lo disciplinar, ratifican su importancia al lograr profesionales con respuestas adecuadas a las demandas cambiantes y a las competencias transversales necesarias para los profesionales del siglo XXI, en este caso de los estudiantes de enfermería (Alfaro *et al.*, 2021).

De todo lo anterior, emerge los retos de la educación universitaria en la era 4.0, especialmente en la formación del personal sanitario, para adaptarlo rápidamente a los cambios que requerimos como sociedad, desarrollando habilidades para la vida, aprender a aprender, el desaprender, pensamiento crítico, desarrollo de habilidades blandas y uso de las tecnologías como apoyo en proceso de aprendizaje, para generar la cultura del cuidado en las enfermedades infectocontagiosas y precauciones de aislamiento en la atención hospitalaria, como un reto emergente de cara a la emergencia por Covid-19. Es de vital importancia que estudiante de enfermería desarrolle competencias como el uso y disposición adecuados de los equipos de protección personal (EPP), que cubren las partes expuestas del cuerpo ante el riesgo de infección debido al contacto con los fluidos corporales contaminados de los pacientes (Verbeek *et al.*, 2020), el uso correcto de los antisépticos y desinfectantes usados extensivamente en la prevención, vigilancia y control de las infecciones (Ramos & Alonso, 2011), actitud para la atención medica segura (reducir la resistencia a antibióticos) (WHO, 2020), e implementar medidas para prevención en la propagación de microbios y precauciones de aislamiento (CDC, 2020). Por ello se plantea como objetivo de esta investigación evaluar el aprendizaje autodirigido global y por dominios, utilizando estrategias de educación 4.0, en los estudiantes universitarios de enfermería.

Materiales y métodos

En esta investigación se fundamentó en el modelo pedagógico Flipped Classroom o aula inversa (AI), consistente en que el alumnado de una acción formativa realiza las actividades de aprendizaje relacionadas con la transmisión de contenidos con anterioridad a las clases presenciales, aprovechando las facilidades que proporcionan el uso de las TICs como lo cita Gómez López & Muñoz Donate, (2019). Sin embargo, para alcanzar los objetivos se consideraron los criterios de Domínguez-Torres *et al.*, (2021) para la reinversión del AI, con modalidad presencial (AIP) y a distancia (AUD) en el segundo momento de aprendizaje, para debatir, profundizar, resolver dudas y realizar prácticas sobre esos contenidos más teóricos previamente trabajados de forma individual o grupal.

Previamente se categorizaron según los criterios de CDC, (2021), las áreas temáticas a evaluar, definiendo 4 componentes: equipo de protección personal, atención medica segura (reducir la resistencia a antibióticos), prevención en la propagación de microbios y precauciones de aislamiento; a cada uno se le estimó la aceptación porcentual de vínculo educativo bajos criterios de Touriñán López, (2019) donde se establece la relación entre valor y otros elementos como la elección, obligación, decisión y el apego o dependencia.

Se definieron dos grupos de 72 estudiantes cada uno, de la carrera de enfermería de una universidad nacional. El primero AIP con espacios presenciales y el segundo AID modalidad a distancia, en ambos se valoró el aprendizaje autodirigido global y por dominios de la Escala de Preparación para el Aprendizaje Autodirigido (EPAD) (Fasce *et al.*, 2011). Esta escala está compuesta por 40 ítems que presentan atributos, habilidades o aspectos motivacionales que son característicos de los aprendices autónomos. El participante debe indicar el grado en que el ítem representa una característica propia, utilizando una de cinco alternativas (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = indeciso; 4 = de acuerdo y 5 = muy de acuerdo). La Escala de Aprendizaje Autodirigido (Escala General) presenta una estructura de cinco factores o subescalas que tributan al aprendizaje autodirigido: una dimensión procedimental (“Planificación del Aprendizaje”), aspectos actitudinales (“Deseo por Aprender” y “Autoconfianza”), y aspectos cognitivos vinculados a la autonomía (“Autogestión” y “Autoevaluación”). Y se estimó el Alfa de Cronbach.

Para el análisis estadístico, inicialmente, se usó la descripción e inferencia, sin embargo, para las diferencias de medias se analizó mediante la prueba de T de Student (significativa si $p < 0,05$). Y finalmente, los efectos de los modelos AID y AIC sobre el aprendizaje autodirigido fueron calculados con la prueba D de Cohen (intervalo de confianza 95 %).

Resultados

De 144, estudiantes participantes, el promedio de edad fue de $21,73 \pm 1,27$ años, para ambos grupos AIP y AID, de los cuales, el 61,81% (n=89) son del sexo femenino. En la figura 1, se muestra la cultura desarrollada del estudiante de enfermería sobre las enfermedades infectocontagiosas y precauciones de aislamiento en la atención hospitalaria, expresada en vinculación educativa porcentual, es superior al 75% (a) referida a los equipos de protección personal, generando la actitud de libertad de acción, determinación y decisión, haciendo la integración afectiva, cognitiva y simbolizante-creadora. Para atención medica segura (reducir la resistencia a antibióticos) (b), prevención en la propagación de microbios (c) y precauciones de aislamiento (d) los valores fueron superiores a 50% oscilando hasta 75%.

Con la participación del 100% de las respuestas se obtuvo el alfa de Cronbach de la EPAD de 0,89. El puntaje global de la EPAD para AIP fue de $3,64 \pm 0,84$ y para AID de $3,89 \pm 0,93$, aun cuando no identificamos diferencias significativas entre los puntajes de los dos grupos de participantes, las diferencias de medias son superiores en AID. No se idéntico significancia en los efectos de ambos modelos, mediante la d Cohen con un valor estimado de -0,17 (IC 95% -0,50 a 0,19). Y al valorar los dominios individuales EPAD, en ambos grupos no demostraron diferencias significativas ni efectos importantes a favor de ninguno de los modelos (Tabla 1).

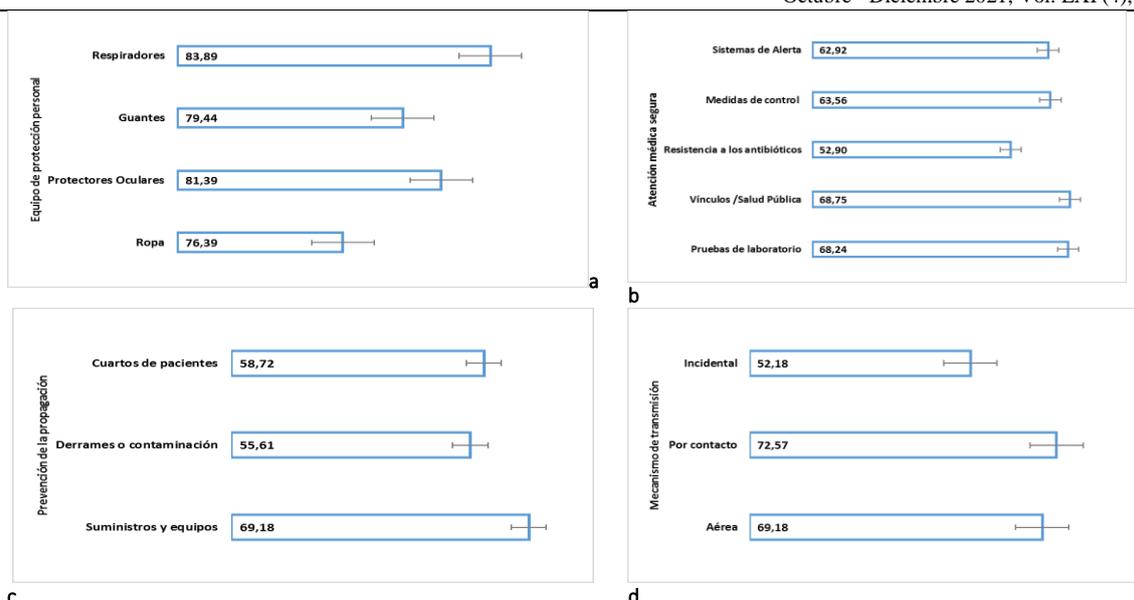


Figura 1. Aceptación porcentual de la vinculación educativa del estudiante de enfermería sobre las enfermedades infectocontagiosas y precauciones de aislamiento en la atención hospitalaria

Tabla 1. Efecto del aula invertida presencial y del aula invertida a distancia sobre el aprendizaje autodirigido

Dominios EPAD	AIP		AID		Diferencias y efectos			
	μ	σ	μ	σ	T de Student	d Cohen	IC 95 %	
Planificación del aprendizaje	3,71	1,04	4,19	0,87	0,15	0,15	-0,15	0,48
Deseo de aprende	3,65	1,09	3,97	0,90	0,82	0,19	0,19	0,36
Autoconfianza	3,85	0,87	4,07	0,86	0,84			
Autogestión	3,60	1,07	4,26	0,92	0,32	-0,15	-0,13	0,22
Autoevaluación	3,93	0,84	3,93	0,84	0,71	0,21	-0,19	0,28
Aprendizaje autodirigido (Puntaje global)	3,64	0,84	3,89	0,93	0,68	-0,17	-0,50	0,19

Discusión

Posterior al desarrollo de los componentes educativos sobre las enfermedades infectocontagiosas y precauciones de aislamiento en la atención hospitalaria, bajo la estrategia de AI en las modalidades presencial y a distancia, se encontró que la relación educativa en ambos casos, es sustantiva, es un acto concreto, es decir, se identifica la interacción establecida para realizar la actividad de educar y, precisamente por eso, puede ser vista como el conjunto donde el de uso, la finalidad y significado de ‘educación’ son vinculados, así como lo señala Touriñán, (2021). La altísima (>75%) de la expresión de la integración afectiva, cognitiva y simbolizante-creadora para componente equipo de protección personal o individual, es reflejo de la afectividad generada por este componente, traducida en afrontar el problema, de generar experiencia sentida del valor, hábitos operativos, volitivos, proyectivos, afectivos, cognitivos y creativos. El comportamiento porcentual de la vinculación del componente educativo, como lo considera GIZ, (2019) es proporcional de lo tangible a lo intangible, pudiéndose desarrollar la formación dual, que contemple el desarrollo de estándares de competencia de las carreras que cuenten con una demanda tangible y que sean desarrollados conjuntamente entre el sector educativo y laboral. Similarmente se encontró una alta vinculación educativa para los componentes atención medica segura (reducir la resistencia a antibióticos), prevención en la propagación de microbios y precauciones de aislamiento y mecanismos de transmisión; la valoración porcentual general del componente educativo es alta, lo que repercute en la formación de profesionales de enfermería logren un profesional con capacidad reflexiva y resolutive.

Ahora se ilustra la realidad temática vinculada del componente equipo de protección personal o individual, más del 75% lo reconocen como equipo especial usado para crear una barrera entre el individuo y los microbios, reduciendo, reduciendo esta barrera la probabilidad al tocar, exponerse y propagar microbios, similarmente lo reportan Picheansanthian & Chotibang, (2015) y Zhang *et al.*, (2020). Igualmente, a lo señalado por McQuerry *et al.*, (2021) se demostró que la adopción de batas reutilizables puede dar como resultado una mayor protección y un ahorro significativo de costos debido a su mayor durabilidad y sostenibilidad en comparación con las batas desechables. Al referirse a la protección ocular y respiradores, se reconoce el uso óptimo de máscaras faciales, respiradores y protección ocular en entornos públicos y de atención de la salud, como lo sugieren Chu *et al.*, (2020) y MacIntyre & Wang, (2020)

aunque expresan que ninguna medida preventiva es 100% efectiva para prevenir infecciones, pero practicar todas ellas de manera conjunta puede reducir las posibilidades de propagar la infección.

Una situación generadora de hábitos y costumbres sobre la protección respiratoria y ocular, es la pandemia COVID-19 su propagación principalmente de persona a persona a través de gotitas respiratorias, esparcidas por el aire al toser, estornudar, hablar, gritar o cantar, que podrían ser inhaladas al respirar ha conllevado a cambios conductuales y actitudinales (Mueller *et al.*, 2020 Brooks & Butler, 2021 y Brooks *et al.*, 2021). Esta barrera simple para ayudar a evitar que sus gotitas respiratorias lleguen a otras personas, debe usarse, incluso si no se siente enfermo y especialmente importante cuando se encuentra en espacios cerrados con personas con las que no convive y cuando no es posible mantener al menos 6 pies de distancia ya que el COVID-19 se propaga principalmente entre personas que tienen contacto cercano entre sí; pero en el ámbito sanitario el personal debe autoprotgerse y velar por las medidas de prevención con el objeto de mitigar la propagación del virus.

En los estudiantes de enfermería a través de flipped classroom, alcanzaron las competencias siguientes: Uso adecuado, Saber cuándo es necesario, tipo de equipo, limitaciones, retiro y disposición el equipo de protección personal, en el ámbito de atención médica para evitar la propagación de los agentes infecciosos según los diferentes mecanismos de transmisión. En concordancia a Elizarrarás-Rivas *et al.*, (2020); Rodríguez-Morales *et al.*, (2020) y Trilla, (2020) en este estudio, los estudiantes de enfermería desarrollaron habilidades blandas para la ejecución de protocolos de prevención y control ante la pandemia de COVID-19, uso de recursos y personal para atender a la población infectada, uso del equipo de protección personal, así como aplicación de las medidas de higiene. Así como también, la aplicación en todas las áreas del centro hospitalario, desde la recepción hasta en la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), en procedimientos médicos, desinfección y desechos, de esta manera se garantiza la seguridad en la atención médica, con precauciones estándares tienen por objeto reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos de fuentes tanto reconocidas como no reconocidas.

Por otra parte, al referirse Ferreiro López & Pérez Saavedra, (2018) sobre las recomendaciones de aislamiento propuestas por Estados Unidos a finales del siglo XIX, consistentes en la segregación de los pacientes según la patología que padecían, fueron las pautas precursoras, que al llegar a 1970, el Centro de Control de Enfermedades publica las siete técnicas para el aislamiento hospitalario basándose en el mecanismo de transmisión de los agentes infecciosos. En este estudio se logra el desarrollo de competencias en los sistemas de aislamiento se establecieron dos escalones: las "Precauciones estándar", que recogen las medidas indicadas en todos los pacientes; y, en el caso de pacientes con patología infecciosa, se aplicarían las "Precauciones en función los mecanismos de transmisión". Además de las precauciones protectoras o ambiente protector en pacientes por ejemplo con trasplante de médula ósea o inmunocomprometidos.

Otro aspecto de vital importancia es la resistencia a los antibióticos que expresan los microorganismos, sobre esto sostiene WHO, (2020) que está aumentando en todo el mundo a niveles alarmantes; se pone en peligro nuestra capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes. Igualmente reporta esta organización, en 2013 se produjeron al menos setecientos mil muertes atribuibles a organismos antibiótico-resistentes (de las cuales veintitrés mil fueron en EE. UU.), y se espera que para 2050 la cifra haya aumentado a diez millones al año, superando al número de muertes por cáncer. Aunado a esto el inadecuado de los antibióticos es uno de los factores más importantes por los que se ha llegado a la alarmante situación actual (Fariña, 2016), esta situación es generada por el empleo de antibióticos sin prescripción médica, tiempo inapropiado de consumo, incumplimiento de los horarios de administración e infra dosificación. Por otro lado, muchos de nuestros médicos los prescriben innecesariamente, especialmente en patologías de vía aérea superior, de etiología viral en la mayoría de los casos o inclusive en cuadros alérgicos.

Como lo establece Ramos & Alonso (2011) el uso y abuso cotidiano de los antisépticos y desinfectantes usados extensivamente en la prevención, vigilancia y control de las infecciones, como los compuestos catiónicos de amonio cuaternario, ha conllevado a la selección de cepas bacterianas resistentes. Por esto López & Pérez Saavedra, (2018) se comenzó a ver las primeras resistencias de microorganismos a desinfectantes, a partir de entonces los aislamientos se realizarán en función de la característica específica de cada enfermedad. Por esto, el rol del personal de enfermería en la resistencia a los antimicrobianos es alcanzada por la formación en conciencia y comprensión de situación; vigilancia y optimización del uso de fármacos; aplicación de higiene efectiva y prevención de infecciones; y costos de tratamientos; es decir, el rol de enfermería es en la prevención, tratamiento y post infección, en los ámbitos hospitalaria, sin dejar a un lado el comunitario.

Una vez abordada la vinculación temática y competencias alcanzadas durante esta intervención educativa. Se pone de manifiesto la interrogante ¿Por qué la Educación 4.0 es inductora en el aprendizaje autodirigido en estudiantes de enfermería?

En la actualidad, se han alcanzado niveles considerables de inmersión y absorción tecnológica en todos los sectores clave de la sociedad, en el ámbito universitario donde los jóvenes "estudiantes", en su quehacer cotidiano han generado nuevos entornos comunicativos que detonan a su vez nuevas formas de relación social, quienes constituyen el sector de la población que accede primero y el que mayor uso hace de los nuevos dispositivos tecnológicos e

innovaciones que van surgiendo, situación similar es planeada por Gómez, (2015). Aunado a lo anterior, la sociedad del conocimiento es un elemento estratégico para el proceso enseñanza/aprendizaje, la misma está caracterizada por un aprendizaje continuo, informal y autónomo. Considerando lo anterior, en la intervención educativa AIP y AID el proceso flexible hizo que el estudiante se empoderara del conocimiento, más allá de un cambio de material, en otras palabras, la incorporación de los recursos de las TIC favoreció el aprendizaje significativo. Así como lo señala Domínguez-Torres *et al.*, (2021) este plan instruccional es un inductor al cambio y adaptación a las nuevas formas de hacer y de pensar.

El nivel de aprendizaje autodirigido de los estudiantes en un aula invertida en ambas modalidades fue similar, se explica porque de la enseñanza interactiva, sincrónica y orientada a la resolución de problemas con cada uno de ellos. En otras palabras, con cada modelo es posible conducir sesiones efectivas y fomentar la alta participación estudiantil requerida para fortalecer el aprendizaje autodirigido (Alfaro, 2021 y Domínguez-Torres *et al.*, 2021), Además, permite desarrollar y potenciar el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo y colaborativo, la capacidad de análisis y el desarrollo de competencias específicas en lo disciplinar, logrando profesionales con respuestas adecuadas a las demandas cambiantes del ejercicio profesional y a las competencias transversales necesarias. No obstante, el modelo teórico subyacente a la implementación del AID se fundamenta en la participación y el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, de forma similar a los escenarios presenciales, en términos de mejora del aprendizaje cognitivo superior y promover un cambio conductual (Chen *et al.*, 2018).

Los resultados por cada dominio de la EPAD entre los dos grupos de participantes no demostraron diferencias significativas ni efectos importantes a favor de ninguno de los modelos, es decir, el individuo alcanza exitosamente bajo esta intervención educativa las dimensiones: procedimental (planificación del aprendizaje); actitudinal (deseo por aprender y autoconfianza); y una aproximación, mediante autorreporte, de los aspectos cognitivos necesarios para la autonomía (autogestión y autoevaluación), similares hallazgos en la enseñanza de la enfermería, reporta Alfaro, (2021). Por otra parte, se estimó un alto grado de similitud o validez concurrente (alfa de Cronbach 0,89), y para la validez convergente (d Cohen no significativas), y debido a los altos niveles de correlación de constructo con autoeficacia, en mayor profundidad, la relación teórica que existe entre actitudes al aprendizaje autodirigido y autoeficacia en estudiantes universitarios (Chávez *et al.*, 2013 y Cerda *et al.*, 2015) y más específicamente en autoeficacia en estudiantes.

Finalmente, en este contexto educativo se hace necesario abordar con estrategias que pueden favorecer de manera significativa el aprendizaje autodirigido como el AI presencial o virtual combinada con las herramientas de la Educación 4.0; en este orden de ideas, es necesario asumir como objetivos pedagógicos dentro de nuestro sistema educativo el aprendizaje de estrategias motivacionales y el uso estructurado de estrategias de autogestión; en esta medida, el estudiante poseería la capacidad de saber qué hacer, cómo y dónde estudiar para maximizar su aprendizaje y, así se estaría fomentando la autodirección del propio proceso de aprendizaje; con el fin de desarrollar Las habilidades blandas son capacidades comunicativas, de trabajo en equipo, adaptabilidad, empatía, proactividad, autocrítica y flexibilidad frente a situaciones cambiantes .

Conflicto de intereses

Ninguno.

Agradecimientos

A las Universidad Continental y la Universidad Peruana Los Andes.

Referencias

- Alfaro, M.C., Debuchy, M.V., Domínguez, M.J. & Molina, C.R. (2021), El aula invertida en la enseñanza de enfermería, Red Sociales. Revista del Departamento de Ciencias Sociales. 8(2), 131-139. Disponible en: <http://www.redsocialesunlu.net/wp-content/uploads/2021/05/11.-El-aula-invertida-en-la-ense%C3%B1anza-de-enfermer%C3%ADa.pdf> (Acceso septiembre 2021).
- Domínguez-Torres, L.C., Vega-Peña, N.V., Sierra-Barbosa, D.O. & Pepín-Rubio, J.J. (2021). Aula invertida a distancia vs. aula invertida convencional: un estudio comparativo. Iatreia. 34(3), 260-5. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/344162> (Acceso septiembre 2021).
- Brookfield, S.D. (2009). Aprendizaje autodirigido. En: Maclean R., Wilson D. (eds) Manual internacional de educación para el cambiante mundo del trabajo. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1_172

- Brooks, J.T., Beezhold, D.H. & Noti, J.D. (2021). Maximizar el ajuste de las mascarillas de tela y de procedimientos médicos para mejorar el rendimiento y reducir la transmisión y exposición al SARS-CoV-2, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 70, 254–257. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7007e1>
- Brooks, J. T., & Butler, J. C. (2021). Effectiveness of Mask Wearing to Control Community Spread of SARS-CoV-2. *JAMA*, 325(10), 998–999. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.1505>
- Cerda, C., López, Ó., Osses, S. & Saiz, J.L. (2015). Análisis Psicométrico de la Escala de Aprendizaje de Autodirigido Basada en la Teoría de Aprendizaje Autodirigido de Garrison Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica. 1(39), 46-56.
Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645431005.pdf> (Acceso septiembre 2021).
- Chávez, A., Peinado, J., Ornelas, M., & Blanco, H. (2013). Composición factorial de una escala de autoeficacia en conductas académicas en universitarios de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica.* 35(1), 77-93.
- Chen, K.S., Monroux, L., Lu, Y.H., Jenq, C.C., Chang, Y.J. & Chang, Y.C. (2018). Resultados académicos del aprendizaje en el aula invertida: un metanálisis. *Educación Med.* 52 (9), 910-24. <https://doi.org/10.1111/med.13616>
- Chu, D.K., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S. & Schunemann, H. (2020). COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors (2020). Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* (London, England), 395(10242), 1973–1987. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
- Fasce H, E., Pérez V. C., Ortiz M, L., Parra P. P. & Matus B, M. (2011). Estructura factorial y confiabilidad de la escala de aprendizaje autodirigido de Fisher, King & Tague en alumnos de medicina chilenos. *Rev Med Chil.* 139(11), 1428–34. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872011001100006>.
- Elizarrarás-Rivas, J., Cruz-Ruiz, N.G. & Elizarrarás-Cruz, J.D. (2020). Medidas de protección para el personal de salud durante la pandemia por COVID-19. *Rev Mex Anest.* 43(4),315-324. <https://doi.org/10.35366/94945>
- Fariña, Norma. (2016). Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud.* 14 (1), 04-05. [https://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014\(01\)04-005](https://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014(01)04-005)
- Ferreiro López, I. & Pérez Saavedra, A. (2018). Formación Continua Medidas de protección individual y colectiva para el personal sanitario ante los distintos tipos de aislamientos en el medio hospitalario. *Revista Enfermería del Trabajo.* 8:2(72-80) Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6817412>
- Fisher, M., King, J., & Tague, G. (2001). Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education. *Nurse education today*, 21(7), 516–525. <https://doi.org/10.1054/nedt.2001.0589>
- Fisk, P. (2017). Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. Disponible en: <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together/> (Acceso septiembre 2021).
- GIZ. (2019), Manual para el Gestor de vinculación , publicado en la CDMX, México. Disponible en: <https://www.giz.de/en/downloads/Manual-Operador-Empresarial.pdf> (Acceso septiembre 2021).
- Gómez, H. (2015). Jóvenes y la vida digital: De hacer vida posmoderna. *Entre textos*, 7(19), 1-9. Disponible en: <http://entretextos.leon.uia.mx/num/19/PDF/ENT19-5.pdf>. (Acceso septiembre 2021).
- Huerta Jiménez, C.S. & Velázquez Albo, M. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/310/401> (Acceso septiembre 2021).
- Knowles, M.S., Holton, E.F.I. & Swanson, R.A. (2015). *The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human.* Florence: Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9780429299612>
- MacIntyre, C.R. & Wang, Q. (2020). Physical distancing, face masks, and eye protection for prevention of COVID-19. *Lancet.* 395(10242), 1950-1951. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31183-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31183-1)
- McQuerry, M., Easter, E. & Cao, A. (2021). Disposable versus reusable medical gowns: A performance comparison. *Am J Infect Control.* 49(5), 563-570. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.10.013>

- Mueller, A.V., Eden, M.J., Oakes, J.M., Bellini, C. & Fernandez, L.A.(2020). Quantitative Method for Comparative Assessment of Particle Removal Efficiency of Fabric Masks as Alternatives to Standard Surgical Masks for PPEícono de sitio externo. *Matter*. 3(3), 950-962. <https://doi.org/10.1/j.matt.2020.07.006>
- Murad MH, Coto-Yglesias F, Varkey P, Prokop LJ, Murad AL. The effectiveness of self-directed learning in health professions education: a systematic review. *Med Educ [Internet]*. 2010 Nov [cited 2020 Jun 6];44(11):1057–68. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2923.2010.03750.x>
- Muvdi, J. (2019). Salud, Educación y La Industria 4.0: Retos y Oportunidades. Disponible en: <https://profesorjohanmuvdi.blogspot.com/2019/03/salud-educacion-y-laindustria-4.html> (Acceso septiembre 2021).
- Nájera Martínez, E. (2003). Las educaciones sociales en los albores del siglo XXI », Polis Disponible en: <http://journals.openedition.org/polis/6765> (Acceso septiembre 2021).
- Picheansanthian, W. & Chotibang, J. (2015). Glove utilization in the prevention of cross transmission: a systematic review. *JBIS Database System Rev Implement Rep*. 13(4), 188-230. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1817>
- Rodríguez-Morales, A.J., Sánchez-Duque, J.A., Hernández Botero, S., Pérez-Díaz, C.E., Villamil-Gómez, W.E. & Méndez C.A. (2019). Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina. *Acta Med Peru*. 37, 5-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v37n1/1728-5917-amp-37-01-3.pdf> (Acceso septiembre 2021).
- Moller, S. (2020). “Intervenciones sociosanitarias y uso de las tecnologías de la industria 4.0 para enfrentar la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en América Latina y el Caribe”, serie Políticas Sociales, N° 234 (LC/TS.2020/87), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45868-intervenciones-sociosanitarias-uso-tecnologias-la-industria-40-enfrentar-la> (Acceso septiembre 2021).
- Touriñán, J. M. (2021). Educar con las artes. Proyecto Educere Area y línea de investigación pedagogía mesoaxiológica y construcción de ámbitos de educación. Conferencia virtual a las delegaciones departamentales de educación, organizado por la Oficina de educación artística y cultural del Ministerio de Educación de la República de Nicaragua. Disponible en: <http://www.dondestalaeducacion.com/> (Acceso septiembre 2021).
- Trilla, A. (2020). Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19. *Med Clin (Barc)*. 154,175-177. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.02.002>
- Verbeek, J.H., Rajamaki, B., Ijaz, S., Sauni, R., Toomey, E., Blackwood, B., Tikka, C., Ruotsalainen, J.H. & Kilinc Balci, F.S. (2020). Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, 5(CD011621). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011621.pub5>
- WEF (2015). Deep Shift. Technology Tipping Points and Societal Impact. Ginebra: World Economic Forum. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf (Acceso septiembre 2021).
- WHO. (2020). Resistencia a los antibióticos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos#:~:text=La%20resistencia%20a%20los%20antibi%C3%B3ticos,pa%C3%ADs%20en%20el%20que%20viva> (Acceso septiembre 2021).
- Ramos, Y. & Guillermina, A. (2011). Evaluación de la resistencia a agentes desinfectantes de bacterias aisladas de ambientes naturales. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. 31(2), 130-137. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562011000200009&lng=es&tlng=es (Acceso septiembre 2021).
- Zhang, N., Wilson, A.M., Wetering, M., Hiwa, W., Dancer, S.J., Noakes, C.J. & Fletcher, L.A. (2020). Bacterial transfer to fingertips during sequential surface contacts with and without gloves. *Indoor Air*. 30(5)993-1004. doi: <https://doi.org/10.1111/ina.12682>