

## Evaluación del e-learning social basado en analíticas de aprendizaje y aplicado en educación médica

### Evaluation of social e-learning based on learning analytics and applied in medical education

<sup>1</sup>Leda Digión, <sup>2</sup>Margarita Álvarez

<sup>1</sup>ldigion@unse.edu.ar; ORCID 0000-0002-8343-110X, <sup>2</sup>alvarez@unse.edu.ar; ORCID 0000-0002-9582-1818

<sup>1,2</sup>Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina.



#### RESUMEN

Este trabajo describe y propone el proceso de evaluación de e-learning social basado en un enfoque de analíticas de aprendizaje, para supervisar la formación del estudiante mediante su participación e interacción en una plataforma de aprendizaje virtual, en educación médica. Se busca diseñar un sistema de medición representado con categorías, variables e indicadores del e-learning social; más la representación visual de un tablero de comando, como instrumento operado desde las analíticas de aprendizaje.

#### Palabras Clave:

*e-learning social, analíticas de aprendizaje, tablero de comando, educación médica.*

Se ha definido la metodología de esta investigación como: una primera actividad asociada al proceso de generación de analíticas basado en e-learning social; la segunda actividad hace referencia al trabajo de los estudiantes, colaboración y cooperación, en el diseño instruccional planificado por el docente; y la tercer actividad se refiere al armado del tablero de comando, para el monitoreo y supervisión de la participación del estudiante y el grado de relevancia de la misma, en el ámbito del cursado académico. Luego, el docente y otros actores educativos que participen en la toma de decisión en la institución, podrán disponer de información para alcanzar objetivos estratégicos en relación a la aprobación del curso, y sobre aspectos curriculares y didácticos de la carrera universitaria en ciencias médicas.

#### ABSTRACT

This work describes and proposes the social e-learning evaluation process based on a learning analytics approach, to supervise student training through their participation and interaction on a virtual learning platform, in medical education. The aim is to design a measurement system represented with categories, variables and indicators of social e-learning; plus the visual representation of a dashboard, as an instrument operated from learning analytics.

#### Palabras Clave:

*social e-learning, learning analytics, dashboard, medical education.*

The methodology of this research has been defined as: a first activity associated with the analytics generation process based on social e-learning; a second activity refers to the work of the students, collaboration and cooperation, in the instructional design planned by the teacher; and the third activity refers to the assembly of the dashboard for monitoring and supervising the student's participation and its degree of relevance, in the scope of the academic course. Then, the teacher and other educational actors who participates in decision-making in the institution, will be able to have information to achieve strategic objectives in relation to the approval of the course, and on curricular and didactic aspects of the university degree in medical sciences.

## INTRODUCCIÓN

La educación a distancia en el nivel superior es una realidad en expansión. Da cuenta de ello, la velocidad con que se han desarrollado las universidades a distancia en muchos países, las experiencias de integración y colaboración entre diversas instituciones del mundo, así como el acelerado crecimiento de la oferta de cursos virtuales provenientes de universidades presenciales, tanto públicas como privadas, según el trabajo de Visser (1994), citado por Fantini<sup>1</sup>.

Por otra parte, se observa la necesidad de que la formación médica y el desarrollo profesional continuo, se adapten a las necesidades cambiantes de los profesionales de la salud, ya que cada vez más países están adoptando el enfoque de la atención centrada en el paciente, aspectos de colaboración y la telemedicina<sup>2</sup>.

En respuesta a estos desafíos, cada vez más carreras de medicina están incluyendo, aunque no en su totalidad, el enfoque del aprendizaje electrónico, que ha demostrado ser flexible, de bajo costo, centrado en el usuario, y un tipo de aprendizaje fácilmente actualizado<sup>3</sup>.

Sin embargo, el éxito o el fracaso de la implementación de un sistema de e-learning, depende de muchos factores, por lo que se han desarrollado distintos modelos que abordan la evaluación desde diferentes perspectivas y enfoques. Entre ellos, se pueden citar los Modelos Socioeconómicos que están centrados en modelos y/o normas de calidad y calidad total, y en sistemas basados en prácticas de benchmarking<sup>4</sup>. También, están los Modelos Tecnológicos que se abocan en valorar la calidad de las plataformas tecnológicas, a través de las cuales se implementa el elearning<sup>4</sup>. Por otra parte, los Modelos Pedagógicos provienen de la formación presencial, y se consideran principalmente en este grupo, a los modelos de Stufflebeam, nombrados en CIPP (1987), Kirkpatrick (1999), Vann Slyke et al. (1998), citados por Colás Bravo<sup>4</sup>. Estos modelos se centran en las características de la institución, docencia, del currículum, los módulos del curso, el aprendizaje, la transferencia, el impacto, etc.<sup>5</sup>. También, se encuentran los Modelos Psicológicos que aportan constructos útiles y aplicables para la evaluación de e-learning basados en las teorías Cognitivas Constructivistas y el Constructivismo Social y el Modelo de evaluación de e-learning Social<sup>4</sup>.

Se sostiene que la mirada social del e-learning forma parte de lo que se podría denominar el compromiso de la universidad en la transformación de la sociedad; aunque más allá de los aspectos ligados a la investigación, se entiende que la universidad debe implicarse en la sociedad, y una forma clara de hacerlo es a través del elearning<sup>6</sup>.

Es así que, desde hace varios años, las autoras de este trabajo investigan sobre la creación y evaluación de la implementación del e-learning en la asignatura Informática Médica (IM), de la

carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. El primer trabajo fue el desarrollo del aula virtual considerando las dimensiones: informativa, experimental, evaluativa y comunicativa. Además, de una quinta dimensión propuesta, denominada mediación educativa que permitió organizar y fijar las pautas y recursos de las estrategias didácticas. Además, con base en las dimensiones del modelo pedagógico presentado, se consideraron ejes procesuales para el seguimiento de los estudiantes<sup>7</sup>.

Luego, para potenciar y mejorar tanto el aprendizaje en clase como el aula virtual de la asignatura, se evaluó la satisfacción de los estudiantes. Dicho proceso se realizó mediante una encuesta al final del cursado, aplicando una metodología de análisis de dimensiones propia de las autoras, sobre estudio de aula virtual<sup>8</sup>.

Más tarde, se presentó un estudio sobre e-learning basado en los constructos y variables del enfoque del e-learning social. Se generó así un marco de indicadores de evaluación que fue aplicado en la asignatura, a partir de los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción. Estos trabajos han llevado a identificar, las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por el e-learning<sup>9</sup>.

A partir de las producciones descriptas, se ha investigado en otra área de estudio, para identificar las oportunidades de mejora del proceso educativo y personalizar la experiencia de estudio para cada estudiante, y es la analítica de aprendizaje (AA); instrumento que inclusive permite minimizar los riesgos de deserción, y produce tres productos fundamentales: las alertas tempranas, la recomendación de cursos y el aprendizaje adaptativo<sup>10</sup>.

Las AA, dentro de un Learning Management System (LMS), permiten que las instituciones adopten medidas destinadas a mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, como así también potenciar los campus y aulas virtuales (aulas de e-learning, aulas blended o aulas de apoyo a la enseñanza y aprendizaje presencial). Al mejorar los procesos de enseñanza, el aprendizaje se torna más personalizado y resulta, de esta manera, más efectivo<sup>10</sup>.

Por otra parte, los tableros de comando son un tipo de herramienta que permite el seguimiento orientado a la toma de decisiones de aspectos o áreas definidos como clave, a través de conjuntos de indicadores. Así, el trabajo de Wexler et al. (2017), los define como: “Una presentación visual de datos utilizada para supervisar las condiciones y/o facilitar la comprensión” (pág.5), citado por Cura<sup>11</sup>.

Un tablero de comando, entonces, en el contexto del proceso de enseñanza y aprendizaje, captura y visualiza el seguimiento de las actividades de enseñanza, a través de indicadores, con el objetivo de conocer, reflexionar y tomar decisiones. Permite a los usuarios definir objetivos y analizar en qué medida los valores obtenidos de estos indicadores se acercan a los objetivos

prefijados de rendimiento, en esta nueva forma de interacción alumno docente<sup>12</sup>.

Precisamente, en este trabajo, se espera contribuir con un instrumento de evaluación formal, conceptualizado en el ámbito de las AA, a partir de la incorporación de las categorías de evaluación del e-learning social propuesto por las autoras; y a partir de ello, la integración de esta información en un tablero de comando, como variables de monitoreo y seguimiento de la trayectoria del estudiante, así como el proceso de evaluación de la enseñanza y del aprendizaje, para colaborar con la toma de decisión de docentes y/o autoridades institucionales educativas.

En las siguientes secciones, se describen el marco conceptual en el que se basa la actual investigación y el estudio de trabajos relacionados. Luego, se presenta el objetivo y alcance del trabajo, previo a la descripción de las pautas metodológicas aplicadas. A continuación, se indican los resultados obtenidos, y por último, se arriban a las conclusiones.

## MARCO CONCEPTUAL

### 1. Modelos psicológico y social para la evaluación de e-learning

Se definen, los constructos más significativos, para evaluar el e-learning desde una perspectiva psicológica<sup>4</sup>. Estos constructos son: la internalización de pautas culturales de tipo tecnológico, la apropiación de las tecnologías, la privilegiación y la reintegración. Se trata de explicar el proceso y niveles de aprendizaje con TICs, y constituyen potentes herramientas conceptuales para dimensionar indicadores de evaluación del aprendizaje y también del e-learning.

También, se define otro enfoque o modelo de evaluación de e-learning denominado social elearning<sup>6</sup>. Proponen una especie de “refundación” de las posibilidades transformacionales de la sociedad de la información por parte del e-learning y, proponen ocho variables, cuando analizan la institución educativa en la sociedad de la información, que son: la equidad, lifelong learning, empowerment y e-learning, motivar para transformar, sujetos comprometidos en red, hacerse persona, la liberación de los sujetos y dar valor en la red.

Los modelos de evaluación social y psicológico, constituyen un nuevo sustento pedagógico para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ya que integran la mirada intercultural y pluralista, en respuesta a la categoría ser sujeto y estar en red.

### 2. Analíticas de Aprendizaje (AA)

Las universidades consideran al dato como un activo estratégico en los procesos formativos de los estudiantes, según la investigación de Lang et al. (2017), así como la información y conocimiento que pueden obtener de estos para aumentar la retención y aprobación, citado por Sánchez-Mendiola<sup>10</sup>

Obtener información de los datos del estudiante, que se pueda procesar y asignar significado, o traducir en conocimiento, posibilitará una mejor toma de decisiones por los involucrados en el proceso formativo. Así, las AA consisten en la interpretación de un amplio rango de datos producidos y recogidos acerca de los estudiantes para orientar su progresión académica, predecir actuaciones futuras e identificar elementos problemáticos. El objetivo de la recolección, registro, análisis y presentación de estos datos, es posibilitar que los profesores puedan adaptar de manera rápida y eficaz las estrategias educativas al nivel de necesidad y capacidad de cada alumno. Aún, en sus primeras etapas de desarrollo, las AA responden a la necesidad de llevar a cabo el seguimiento y control de la actividad en el campus para la toma de decisiones estratégicas. Por otro lado, pretenden aprovechar la gran cantidad de datos producidos por los estudiantes en actividades académicas<sup>13</sup>.

Las AA permiten, entre otros: guiar y motivar a los estudiantes o participantes de una capacitación a través de un aprendizaje que tiende al aprendizaje personalizado, evaluar los programas de capacitación y las competencias que otorgan mejorar procesos, transformar las estrategias de enseñanza y de evaluación, predecir el abandono y el desempeño de los participantes en el curso, e identificar necesidades de aprendizajes<sup>14</sup>.

Por otra parte, en la investigación de Mousannif et al. (2014), el propósito de las organizaciones es obtener el mayor conocimiento posible de sus datos, por lo que es necesario recurrir a análisis avanzados de datos estructurados o no estructurados, quien es citado por Sánchez-Mendiola<sup>10</sup>. Y se refiere a:

- Analítica descriptiva: Da respuesta a la interrogante ¿qué sucedió? Revisa objetivamente la serie de datos históricos de un fenómeno. Utiliza estadísticas descriptivas.
- Analítica inquisitiva: Proceso de diagnóstico para indagar por qué sucedió un fenómeno. Examina los resultados descriptivos y evalúa críticamente el acontecimiento en su contexto.
- Análisis predictivo: Estudia los datos disponibles, para predecir resultados futuros de forma probabilística, respondiendo a la pregunta ¿qué es probable que suceda?
- Analítica prescriptiva: Analítica de optimización cuyo objetivo es guiar la toma de decisiones respondiendo a la pregunta ¿qué deberíamos hacer para lograr los objetivos?

Los modelos que prevalecen en torno a la AA han adoptado partes del proceso genérico de análisis, conformado por las fases de: captura, reporte, predicción, actuación y refinamiento. Esto ha permitido la construcción de modelos, en los cuales los actores participantes, el conjunto de bases de datos, las técnicas y los objetivos son los elementos sustantivos de cambio del aprendizaje<sup>10</sup>.

### 3. Tableros de comando

El tablero de comando, también conocido como tablero de control o dashboard (en inglés), es una de las herramientas de visualización de datos más difundidas. Se utiliza ampliamente en el sector privado, organizaciones sin fines de lucro y el sector público, para apoyar la toma de decisiones basada en datos. Se trata de una herramienta dinámica, cuya metodología, aplicaciones y definición se encuentran en permanente evolución<sup>11</sup>. Se describen los tableros de comando de la siguiente manera: “Una pantalla de información predominantemente visual que los usuarios utilizan para supervisar rápidamente las condiciones actuales que requieren una respuesta oportuna para cumplir una función específica” (pág. 7)<sup>11</sup>.

Los beneficios de la implantación de un dashboard son<sup>15</sup>:

- Brinda de forma global el estado de la empresa o institución para guiar a los administrativos a tomar decisiones.
- Permite detectar una desviación del plan estratégico u operativo, e incluso descubrir la causa que la origina para realizar correcciones a tiempo.
- Clarifica las acciones que se realizan a corto y largo plazo.
- Comunica los planes de la empresa para encaminar los recursos en una sola dirección y evitar la dispersión.

### 4. Trabajos relacionados

En esta sección se presentan trabajos de evaluación del e-learning basado en los modelos psicológico y social. Además, se citan antecedentes que aplicaron las AA en educación y más precisamente en medicina; por último, se mencionan trabajos relacionados con AA y tableros de comando.

Se presentó una propuesta de evaluación de e-learning basada en los modelos psicológico y social<sup>9</sup>. Se mostró la definición de las categorías de información que responden a los constructos de los modelos, las variables propuestas como aspecto que desea medirse del proceso de e-learning social, y el indicador como una característica observable, identificable y medible dentro de la variable, para que a partir de dicho indicador se pueda asignar a esa variable un determinado valor. La medición de estos constructos, se realizó considerando, por una parte, una encuesta de satisfacción; y por otra, los resultados obtenidos en distintas evaluaciones de la asignatura e información que proporciona la plataforma del aula virtual.

En cuanto a resultados de un estudio cuantitativo, cuyo propósito fue describir los componentes del aprendizaje autorregulado que usan los estudiantes en sus procesos de aprendizaje en línea, se mostraron que la mayoría de los factores y estrategias del aprendizaje autorregulado, se usan de forma aceptable; además, se encontraron diferencias significativas en los factores del componente motivacional y en las estrategias del componente conductual y contextual. Estos factores resultan de interés en

nuestra investigación, puesto que se relacionan con aspectos importantes del e-learning social. Estos hallazgos proporcionan a los diseñadores instruccionales, información sobre los aspectos que podrían priorizarse para motivar a los estudiantes, lo que contribuiría en el desarrollo de diferentes tipos de estrategias y métodos en beneficio de autorregular su aprendizaje, formación que les permitirá avanzar con mayor éxito en su educación, independientemente de la modalidad con la cual se trabaje<sup>16</sup>.

En cuanto a los antecedentes que se enfocan en las AA, aplicados a la educación superior y que evidencian su utilidad, se puede mencionar el *Reporte Research evidence on the use of learning analytics: Implications for education Policy*, publicado en una investigación conjunta por la Unión Europea<sup>14</sup>.

La Universidad Georgia State University en EEUU, empleó el análisis predictivo con el fin de monitorear el desempeño de sus estudiantes, los datos también permitieron predecir el potencial de abandono escolar de algunos de sus estudiantes más destacados debido a temas de bajos ingresos o para estudiantes que representan la primera generación de sus familias en asistir a la universidad. Con esta información, diseñaron intervenciones con las cuales incrementaron sus tasas de graduación del 32% en 2003, al 54% en 2014, según la *European Commission* (2018, p. 82)<sup>14</sup>.

En el 2010, la universidad de Rio Salado College en EEUU, implementó un sistema de analítica predictiva para monitorear a los estudiantes en ambientes virtuales de hasta cuarenta mil estudiantes. Para este monitoreo, se incluyó un sistema de alertas tempranas para los profesores que les permitió identificar y atender mejor a aquellos estudiantes con riesgo de reprobar un curso, según la *European Commission* (2018, p. 77)<sup>14</sup>.

En una aplicación más de las AA en el 2011, la Universidad Arizona State University en EEUU, realizó un proyecto junto con la compañía *Knewton Enterprises* para crear rutas de aprendizaje personalizado para más de cinco mil estudiantes en cursos remediales de matemáticas en línea. La adopción de este sistema incrementó de 64% a 75% la retención de estudiantes en el programa de matemáticas remediales, según la *European Commission* (2018, p. 76)<sup>14</sup>.

Específicamente, sobre las AA aplicados a la educación en medicina, varios autores se refieren a la existencia de reportes sobre el uso de la AA en este ámbito, y en diversas áreas disciplinarias, como los cita, a continuación Sánchez-Mendiola<sup>10</sup>:

- Analítica visual: para utilizar los métodos de visualización de datos en los planes de estudio de medicina, combinando análisis de datos con técnicas para representar el conocimiento, y fortalecer la capacidad cognitiva humana para reconocer patrones visuales. Esto puede ayudar a identificar aspectos curriculares que de otra manera no se visualizan.
- Mapeo curricular: para describir, manejar y explorar aspectos administrativos y curriculares de los planes de estudios. Con analítica visual se pueden descubrir rela-

ciones entre elementos del currículo, así como facilitar su actualización e incorporación de innovaciones educativas, especificando metadatos curriculares hasta el nivel de resultados de aprendizaje esperados.

- Reconocimiento computarizado de expresiones y sus implicaciones educativas. Se han desarrollado herramientas que permiten identificar una gran variedad de expresiones faciales, y su relación con patrones afectivos y emocionales, así como “pistas” de aprendizaje y respuestas individuales a retos educativos.
- Mientras que, en el proyecto presentado por Haro Valle (2018), centra su atención en el área de la AA y se propone el diseño e implementación de un prototipo de *dashboard* para los estudiantes y profesores de la Universitat Politècnica de València en un contexto de educación presencial. El objetivo global es promover una cultura de autorregulación entre los estudiantes; y, en general, facilitar a los usuarios una herramienta de la que fácilmente, puedan obtener, información para dar soporte en la toma de decisiones basadas en datos<sup>15</sup>.

Otro trabajo es el de Tagarelli et al. (2020), quienes presentan un proyecto de investigación cuyo objetivo es la investigación de la AA en la Educación Superior. A su vez, también se contemplan ramas de los sistemas de educación a distancia, y por último conceptos relativos a control y medición de desempeño y seguimiento de variables. Tales variables se agrupan en Tableros de Comando, que proporcionan información tanto reactiva como proactiva, ya que además de analizar el pasado, permiten “anticiparnos” y tomar decisiones oportunas<sup>17</sup>.

Por último, en el trabajo de Chan, Sherbino y Mercuri (2017), se describen tableros de datos en la enseñanza de la medicina de urgencias, para describir y caracterizar los eventos de aprendizaje de los residentes, citados por Sánchez-Mendiola<sup>10</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La información generada durante el aprendizaje contribuye a mejorar los procesos de toma de decisiones tanto como a mejorar la experiencia general de aprendizaje a través de AA, sostiene Chatti (2012), citado por Tagarelli et al.<sup>17</sup>. Se trata de un proceso que comprende la medición de las variables del proceso de aprendizaje, para que, recopilando estos datos, pueda realizarse el análisis de los mismos referidos a alumnos, docentes y todas las variables en donde se produce el proceso de aprendizaje. Es posible mostrar los datos del LMS, en un tablero de comando adecuado, según Klerkx (2017) citado por Tagarelli et al.<sup>17</sup>, eligiendo las medidas que representan el grado de logro de los objetivos.

Consideramos que, representaciones visuales adecuadas del tablero de comando contribuyen a la mejora del proceso de toma de decisiones relacionadas no solo a las variables de gestión y seguimiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje, sino también al uso de la plataforma de educación a distancia implementada, en nuestro caso Moodle.

Además, se hará uso de las AA en el seguimiento y evaluación de los estudiantes desde una perspectiva más amplia, que la participación colaborativa e interacción comunicativa. Es decir, involucrando otros factores claves, cuya fuente de información permita complementar la acción de los indicadores definidos para la evaluación del e-learning social, y aplicados en el ámbito de las ciencias de la salud y educación médica.

Por lo tanto, en este trabajo se ha planteado como objetivo: Integrar la información de las categorías del e-learning social en un tablero de comando, como base del proceso de estudio de los eventos de aprendizaje de una práctica de clase, para contribuir a la operatividad de las AA y a la toma de decisión sobre aspectos didácticos y metodológicos, y en el ámbito de la educación médica con formación virtual del estudiante.

Se describen a continuación, las pautas metodológicas desarrolladas:

1. Como fuente de referencia, se tomaron cuatro categorías del e-learning social basado en los modelos social y psicológico, de las diez descriptas<sup>9</sup>, que se consideraron representativas para el estudio propuesto; y para visualizar luego, el tablero de comando en el ámbito de AA.
2. En relación a la actividad académica considerada, se adoptó una práctica integrada de clase denominada “Taller de Integración (TI)”, entre Informática Médica (IM) y Salud Pública II (SPII); cuya temática refiere a políticas y prácticas de salud en el contexto de las Unidades Primarias de Atención de la Salud (UPAs) de la provincia de Santiago del Estero, Argentina. Se trata de asignaturas de segundo año, del ciclo 2022; e incluye actividades colaborativas tales como: foros sobre el contenido historias clínicas electrónicas (HC), más registros obtenidos de la plataforma Moodle.
3. Se propone ahora una representación visual de la información, en relación a la evaluación del grupo de estudiantes. De modo que, se pueda monitorear el proceso de enseñanza y de aprendizaje, por una parte; y por otra, supervisar los resultados obtenidos en la formación del estudiante y retroalimentación del docente.

Para ello, se define el siguiente tablero que incorpora la organización de tableros de proceso, y dos modelos considerados de e-learning; se trata de analizar las respectivas variables, impacto y evaluación, ítems propuestos y agregados actualmente, como nuevos elementos de estudio para la evaluación actual (tablas N° 1, 2, 3 y 4, en hojas siguientes).

Tabla 1: Tablero de Indicadores de Proceso del modelo Psicológico. Categoría Internalización y Apropiación.

Modelo	Psicológico
<b>Categoría</b>	Internalización y Apropiación
<b>Descripción</b>	La internalización es el dominio de las tecnologías por parte de los estudiantes; y la apropiación significa cómo herramientas tecnológicas (TICs) son asumidas por los sujetos, estructurando sus maneras de interpretar la realidad, y constituyendo la base de su aprendizaje <sup>4</sup> .
<b>Indicador</b>	Elección y destreza en el uso de las TICs, para el estudio basado en el caso de uso social, en ámbito médico.
<b>Variable</b>	Nivel de análisis alcanzado en el problema planteado, presentación de hipótesis y diagnóstico, del caso de uso social en ámbito médico.
<b>Fuente</b>	TI con soporte de una hoja de cálculo, para seguimiento histórico de la operatividad de la UPA.
<b>Fórmula, cálculo</b>	Calificaciones del TI. Notas individuales. Nota promedio del grupo de estudiantes.
<b>Valor esperable</b>	Bueno - Muy Bueno – Excelente
<b>Valor alcanzado</b>	Muy Bueno
<b>Impacto: consecuencias y alcance.</b>	El estudiante ha logrado organizar y procesar los datos recogidos en las UPAs; y a partir de esta información, obtener estadísticas significativas de la población.
<b>Contingencia: actividades para mejorar el impacto, si no es el esperado.</b>	Mayor adiestramiento del estudiante con el uso de la hoja de cálculo. Simulación de la operatividad de una UPA en clase. Revisión de fórmulas estadísticas. Fijación de hitos de control, para revisión de la información procesada.
<b>Evaluación: pautas de predicción/ prescripción.</b>	Conversatorio con el funcionario de la UPA, sobre estrategias de control y seguimiento de la población representativa (patologías, causas, origen). Prever ajustes en la valoración y uso de las TICs, si se requiere, para mejorar el procesamiento de información médica en nuevas prácticas clínicas y acciones sociales de la UPA.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Tablero de Indicadores de Proceso del modelo Psicológico. Categoría Privilegiación y Reintegración.

Modelo	Psicológico
<b>Categoría</b>	Privilegiación y Reintegración
<b>Descripción</b>	La privilegiación se relaciona con la posibilidad de decidir y usar las herramientas más apropiadas en determinado contexto; y, la reintegración hace referencia a que el aprendizaje del estudiante se ve modificado en el sentido de darle un uso creativo a las herramientas en contextos diferentes, dotándola de nuevas funciones y transformando así su propia forma de pensar y de actuar <sup>4</sup> .
<b>Indicador</b>	Nivel de aprobación del TI con la asignatura SPII, sobre políticas y prácticas de salud en el contexto de las UPAs.
<b>Variable</b>	Aplicación de las TICs en el estudio de otros contextos sociales del Estudiante.
<b>Fuente</b>	Calificaciones finales. Informe escrito. Defensa oral del caso de uso.
<b>Formula, cálculo</b>	Calculo promedio y porcentual.
<b>Valor esperable</b>	Muy Bueno - Excelente
<b>Valor alcanzado</b>	Muy Bueno
<b>Impacto: consecuencias y alcance.</b>	Los estudiantes se han privilegiado de las tecnologías estudiadas, y se han reintegrado a partir de transferir los instrumentos de estudio a otros contextos (fuera del aula), debido a una correcta elección y uso de las TICs.
<b>Actividades de contingencia, para mejorar o promover el impacto (si no es el esperado).</b>	Diseño de un Plan de Refuerzo, para promover el logro de competencias tecnológicas en el estudiante, con la integración de uso de TICs, y alcance de la norma evaluativa de SPII.
<b>Evaluación: pautas de predicción/ prescripción.</b>	Evaluación (re) del objetivo estratégico que concierne a la actividad articuladora inter asignatura, y a la actividad formativa del estudiante/grupo. Pautas normadas del currículo.
<b>Comentarios (sobre valor alcanzado)</b>	Los estudiantes han logrado aplicar las herramientas tecnológicas de forma adecuada, ya que han realizado búsqueda de información médica, usando los conceptos vistos en IM; han incluido estadísticas mediante la aplicación de herramientas software autor, y han presentado el informe y la exposición, a partir de sus competencias logradas a tal fin.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Tablero de Indicadores de Proceso del modelo Social. Categoría Empowerment.

Modelo	Empowerment y e-learning
<b>Descripción</b>	Se trata de motivar, impulsar, proporcionar facilidades y desarrollar y explotar todas las capacidades del estudiante. Implica la participación social, que llega a una de sus máximas cuotas de poder, a través de prácticas como el elearning <sup>4</sup> .
<b>Indicador</b>	Aprendizaje colaborativo alcanzado por el estudiante/ grupo, en el curso académico.
<b>Variable</b>	Nivel de participación del estudiante en actividades colaborativas y trabajo cooperativo en aula virtual (foro y wiki).
<b>Fuente</b>	Registros y estadísticas del aula virtual sobre las intervenciones de los estudiantes, en wikis, foros y consultas.
<b>Fórmula, cálculo</b>	Promedio y calidad de las intervenciones de los estudiantes, en el foro específico de HC y wikis de discusión.
<b>Valor esperable</b>	Bueno - Muy Bueno – Excelente. Si el promedio es: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de las intervenciones =1 se califica como malo.</li> <li>• Promedio de las intervenciones =2 se califica como bueno.</li> <li>• Promedio de las intervenciones =3 se califica como muy bueno.</li> </ul> Promedio de las intervenciones $\geq 4$ se califica como excelente.
<b>Valor alcanzado</b>	Bueno
<b>Impacto: consecuencias y alcance.</b>	El estudiante ha alcanzado, medianamente, a interiorizarse sobre el tema y actividad de la wiki y del foro; a escribir con criticidad inicial su texto de participación, y a valorar las intervenciones de sus pares adicionando algún comentario.
<b>Contingencia: actividades para mejorar el impacto, si no es el esperado.</b>	Aumentar los hitos de control en las actividades. Mayor intervención docente para motivar al estudiante, y encausar las discusiones, en el hilo conductor actual de estudio.
<b>Evaluación: pautas de predicción/ prescripción.</b>	Realizar estimaciones con la información de las cursadas anteriores y actuales. Ajustar las actividades de acuerdo a la estadística obtenida. Realizar reprogramación o calendarización, del plan de trabajo/ didáctica de clase.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Tablero de Indicadores de Proceso del modelo Social. Categoría Lifelong learning.

Modelo	Social
<b>Categoría</b>	Lifelong learning.
<b>Descripción</b>	La sociedad del aprendizaje lleva inherente la necesidad continua de formarse y toda la sociedad está sujeta a un proceso permanente de aprendizaje. Esta nueva dimensión pone en juego nuevas formas, nuevas implicaciones y, efectivamente, nuevas relaciones sociales <sup>4</sup> .
<b>Indicador</b>	Interés y logros del estudiante en los resultados alcanzados, en actividades de búsqueda de información/ investigación, para alcanzar su perfeccionamiento.
<b>Variable</b>	Aprendizaje logrado en la asignatura, para ser aplicado en la formación del futuro médico.
<b>Fuente</b>	Defensa oral del caso de uso médico social.
<b>Fórmula, cálculo</b>	Se califica mediante Rúbrica. Y se promedian las calificaciones alcanzadas por los estudiantes.
<b>Valor esperable</b>	Bueno - Muy Bueno- Excelente
<b>Valor alcanzado</b>	Muy Bueno
<b>Impacto: consecuencias y alcance.</b>	Un valor alcanzable como aceptable, se interpretará como la puesta del estudiante en su rol social y función médica, a través de una práctica inicial y real, en ámbito de una unidad de atención de la salud y en una comunidad geográfica.
<b>Actividades de contingencia, para mejorar o promover el impacto (si no es el esperado).</b>	Formación continua, en la búsqueda formal de información médica. Identificación en la web, de fuentes de referencia acreditadas. Asesoramiento del tutor docente, en la selección de producciones escritas sociales y académicas. Promoción y conocimiento de problemáticas sociales comunitarias.
<b>Evaluación: pautas de predicción/ prescripción.</b>	Definición de actividad formativa emprendida en cualquier momento del cursado actual del estudiante, con el fin de mejorar sus conocimientos teóricos y prácticos, sus destrezas, competencias y/o calificaciones; ya sea, por motivos personales, sociales y/o profesionales, relacionados al cursado de la carrera.
<b>Comentarios (sobre valor alcanzado)</b>	Promover el comportamiento significativo del estudiante, en cuanto a modelar “ciertas conductas ineficaces”, para adquirir habilidades académicas y sociales, y afrontar de mejor forma el malestar que lo pueda desalentar en su aprendizaje y participación en clase.

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A partir de la experiencia realizada y el estudio de las cuatro categorías presentadas, se observa que tres de ellas han dado un *valor alcanzado* de “Muy Bueno”; lo que demuestra que los alumnos son capaces de aplicar con destreza las herramientas de edición, han logrado organizar y manipular los datos recogidos en las UPAs, y obtener estadísticas significativas.

Además, desde la asignatura se ha realizado un aporte a la categoría Lifelong learning, incentivando a los estudiantes con actividades que favorecen al aprendizaje a lo largo de la vida: proponiendo actividades de búsqueda formal de información médica e identificación en la web de fuentes de referencia acreditadas para la selección de producciones escritas sociales y académicas. Por lo que, los estudiantes han valorado las TICs para el procesamiento de información médica y apreciado la necesidad continua de formarse.

En cuanto a la categoría Empowerment y e-learning, se ha obtenido un *valor alcanzado* de “Bueno”; los estudiantes han realizado intervenciones, no tanto las esperadas, en actividades colaborativas y trabajo cooperativo en el aula virtual. Lo que nos permite concluir, que se deben reforzar este tipo de actividad y que los docentes deben acompañar el proceso de realización de las mismas.

También, observamos las características y operatividad de analíticas tipo descriptivas, a partir de los datos históricos de la experiencia del estudiante, para el planteo de futuras estadísticas de interés, y potenciar el uso de los entornos virtuales en ámbito de educación médica.

Se pueden identificar también, pautas de diagnóstico temprano del tipo de estudiante o rasgos de personalización, y posibles riesgos en su trayectoria educativa; en el ámbito de la analítica inquisitiva, y observado en los registros del impacto, consecuencias y alcance. Esto facilita la toma de decisión oportuna ya que permite monitorear el desempeño individual y grupal, atender mejor a los estudiantes que lo necesitan y diagramar rutas de aprendizaje personalizadas.

Consideramos que es factible alcanzar una estimación inicial de trabajo y sucesos en el aula virtual, según manifiesto de la analítica predictiva, a partir del registro de evaluación obtenido; lo que contribuye, por ejemplo, al armado de la planificación y secuencia didáctica, que realiza el docente, para la asignatura de interés.

Luego, con la información descripta en el plan de contingencia, en el ámbito de la analítica prescriptiva, se pueden obtener pautas procedimentales para el logro de los objetivos de proceso de enseñanza y de aprendizaje, a partir de la decisión de los actores educativos.

Finalmente, se puede observar la necesidad, para debatir a corto plazo, sobre recomendaciones para la organización, procesamiento e interpretación de los reportes del LMS, en base a las categorías estudiadas del e-learning social y de los criterios de operatividad de las AA.

## CONCLUSIONES

La evaluación del e-learning se ha abordado desde diferentes perspectivas y enfoques desarrollándose una variedad de modelos con sus respectivos indicadores de calidad. En este trabajo, se ha considerado la evaluación del modelo social y psicológico que contribuya no solo a la generación de aprendizaje significativo, sino también a una gestión confiable y de calidad para la cultura de la actual sociedad de la información.

Por otro lado, los tableros de comando desarrollados, permitieron presentar los indicadores que se consideraron más representativos, para realizar la evaluación del e-learning social. A partir de esta selección, se definieron las variables respectivas, se referenciaron las fuentes de datos necesarias y representativas, se plantearon las fórmulas de cálculo, y se determinó el valor que se espera obtener de cada uno de los indicadores. Luego, se presentaron los registros del impacto, las actividades de contingencia y pautas de predicción, como aspectos relevantes a tener en cuenta para generar una retroalimentación positiva, al proceso de enseñanza y de aprendizaje para los estudiantes actuales y de futuras cohortes.

Considerando el e-learning social y la evaluación propuesta de AA basada en tablero de comando, se brinda en esta propuesta una nueva presentación visual que promueva el proceso de enseñanza y de aprendizaje en educación médica; para hacer posible la concreción de secuencias de recursos y contenidos, según el desempeño e interacción del estudiante dentro de la plataforma de e-learning.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan no tener conflictos de ningún tipo.

## REFERENCIAS

1. Fantini, A., Radice, B., Bocca, E. Enfoques para la evaluación formativa en e-learning. I Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. 2005 [Fecha de consulta: 27/08/2023], 150-156. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19159>
2. OPS. La educación interprofesional en la atención de salud. Informe de la reunión del 7 al 9 de diciembre del 2016. Bogotá, Colombia. N° OPS/HSS/17-024. 2017. Disponible en: <https://untref.edu.ar/uploads/sid/Educaci%C3%B3n%20interprofesional%20para%20mejorar%20salud-%20OPS-%202016.pdf>
3. Ruggeri K, Farrington C, Brayne C. A global model for effective use and evaluation of e-learning in health. *Telemed J E Health*. 2013 Apr, 19(4): 312-21. DOI: 10.1089/tmj.2012.0175. Epub 2013 Mar 8. PMID: 23472702; PMCID: PMC3613167.

4. Colás Bravo, P., Rodríguez López, M., Jiménez Cortés, R. Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 2005, 6(2). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
5. Rubio, M. Enfoques y Modelos de evaluación de e-learning. *Relieve. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 2003, 9(2):101-120. Universidad de Valencia. Valencia, España.
6. Planella, J., Rodríguez, I. Del e-learning y sus otras miradas: una perspectiva social. En: *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* [artículo en línea]. 2004, UOC. [Fecha de consulta: 17/08/23].
7. Digión, L., Álvarez, M. Experiencia de enseñanza-aprendizaje con aula virtual en el acompañamiento pedagógico debido al Covid-19. 2021, *Apertura*, 13(1):20-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v13n1.1957>.
8. Álvarez, M., Digión, L. Estudio sobre la satisfacción del Estudiante en entorno virtual de aprendizaje: el caso de una asignatura de la carrera de Medicina. *Revista Argentina de Educación Médica (RAEM)*. Asociación de Facultades de Ciencias Médicas de la República Argentina (AFACIMERA). Dra. Viviana Navarro, Dir. RAEM. 2021, Número especial: Experiencias Educativas en tiempos de Covid 19. 11(2):18-31. ISSN 1851- 2127.
9. Digión, L., Álvarez, M. Enfoque social para la evaluación de e-learning en una asignatura de grado. XVII Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología - TE&ET 2022, Entre Ríos, 15 y 16 de junio de 2022. Red de Universidades con Carreras en Informática. ISBN: 978-950-698-522-6. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/139922/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/139922/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Sánchez-Mendiola, M., Moreno-Salinas, J., Bautista-Godínez, T., Martínez-González, A. La analítica del aprendizaje en educación médica: ¿punto de inflexión? Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. *Gac Med Mex*. 2019, 155:90-100. DOI: 10.24875/GMM.18004801. Disponible en PubMed:[www.gacetamedicademexico.com](http://www.gacetamedicademexico.com)
11. Cura, D. Tableros de comando para la gestión de sistemas educativos. UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean [109], Oficina de la UNESCO en San José. 2023. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386859>
12. Klerkx, J., Verbert, K., Duval, E. Learning Analytics Dashboards. *Handbook of Learning Analytics*, 2017, 143–150. Disponible en: <https://doi.org/10.18608/hla17.012>
13. Sabulsky, G. Analíticas de aprendizaje para mejorar la enseñanza y el seguimiento a través de entornos virtuales. Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. *Revista Ibero-americana de Educação*, 2019, 80(1):13-30. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/333265780\\_Analiticas\\_de\\_Aprendizaje\\_para\\_mejorar\\_el\\_aprendizaje\\_y\\_la\\_comunicacion\\_a\\_traves\\_de\\_entornos\\_virtuales/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/333265780_Analiticas_de_Aprendizaje_para_mejorar_el_aprendizaje_y_la_comunicacion_a_traves_de_entornos_virtuales/citation/download)
14. Espino, M. Por qué implementar Analíticas de Aprendizaje en proyectos de e-learning y blended learning. *Capacitación en e-ABC Learning*. 2023. Disponible en: <https://www.e-abclearning.com/por-que-implementar-analiticas-de-aprendizaje-en-proyectos-de-e-learning-y-blended-learning/>
15. Haro Valle, V. Diseño e implementación de un dashboard de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje. Tesis de Máster Universitario en Gestión de la Información-Máster universitario en Gestión de la Información RiuNet Repositorio Institucional de la Universitat Politècnica de València. 2019. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/111761>
16. Flores Guerrero, K., López de la Madrid, M. Evaluación de aprendizajes autorregulados en estudiantes universitarios. *Análisis desde la educación en línea*. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 2022, 14(2):110-125. Epub 22 de mayo de 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.32870/ap.v14n2.2224>
17. Tagarelli S., Salinas S., Caymes-Scutari P., Bianchini G., Ontiveros P., Rotella C., Chirino P., Galdamez M. Visualización de datos en un Tablero de Comando aplicado a plataformas de educación a distancia en el nivel Superior. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz. Red de Universidades con Carreras en Informática. Argentina. ISBN: 978-987-3714-82-5. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103939>