

Propuesta metodológica para la evaluación de la participación y el rendimiento académico en foros de debate

Methodological proposal for participation and academic performance assessment in discussion forums

Paula Dieser¹, Cecilia Sanz^{2,3}, Alejandra Zangara²

¹ Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemática, Santa Rosa, Argentina.

² Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática, Instituto de Investigación en Informática LIDI (III LIDI), La Plata, Argentina

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina

pauladieser@exactas.unlpam.edu.ar, csanz@lidi.info.unlp.edu.ar, alejandra.zangara@gmail.com

Recibido: 09/05/2023 | **Aceptado:** 21/07/2023

Cita sugerida: P. Dieser, C. Sanz, A. Zangara, "Propuesta metodológica para la evaluación de la participación y el rendimiento académico en foros de debate," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 36, pp. 16-27, 2023. doi:10.24215/18509959.36.e2.

Resumen

El foro de debate se emplea habitualmente para promover la interacción en las propuestas de educación a distancia y mediadas por tecnología digital. Las actividades que allí se desarrollan podrían involucrar cognitivamente a los estudiantes durante su aprendizaje. Evaluar la forma en que ellos participan en estos espacios comunicacionales y el desempeño que alcanzan en dichas actividades requiere de instrumentos que permitan capturar diversos aspectos de ambos constructos. En este trabajo se propone una metodología que incluye múltiples protocolos orientados a indagar la participación y el rendimiento académico en una actividad de foro. Éstos se basan en el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos derivados de los registros del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, la transcripción de los aportes y sus metadatos. La metodología se aplica y valida en un colectivo de 62 estudiantes de postgrado de una universidad argentina, lo que permite identificar sus posibilidades y limitaciones.

Palabras clave: Foros de debate; Participación; Rendimiento académico; Indicadores estadísticos; Análisis de contenido; Análisis de redes sociales; Rúbrica; Índice de pensamiento crítico.

Abstract

Discussion forums are usually used to promote interaction in distance and digital technology mediated education. Activities developed in those spaces could cognitively engage students during their learning. Participation and performance assessment requires multiple instruments for capturing several aspects of both constructs. This paper proposes a methodology that includes different protocols aimed to inquire participation and academic performance in a forum activity. They are based on the quantitative and qualitative analysis of the log data, the transcription of the posts and their metadata. The methodology is applied and validated in a group of 62 postgraduate students from an Argentine university. This process makes it possible to identify its possibilities and limitations.

Keywords: Discussion forums; Participation; Academic performance; Statistical indicators; Content analysis; Social network analysis; Rubric; Critical thinking index.

1. Introducción

La interacción es un elemento definitorio del hacer educativo [1] e implica un proceso de comunicación [2]. En la educación a distancia y, por extensión en cualquier relación educativa mediada, el abordaje de la interacción ha sido, y es, objeto de constantes investigaciones [1].

Una herramienta habitualmente utilizada para promover la interacción académica y el aprendizaje en las propuestas educativas mediadas es el foro de debate [3, 4]. Éste ha sido reconocido como un espacio de interacción con posibilidades para la promoción del pensamiento crítico, la resolución significativa de problemas y la construcción de conocimiento [4, 5].

Los usos potenciales de estos espacios han generado una diáspora de investigaciones en torno a la temática. Parte de ellas se han centrado en la aplicación y desarrollo de metodologías que permiten analizar aspectos como la participación e interacción de quienes utilizan estos foros [3, 6] y su relación o impacto sobre otras variables como el rendimiento académico [3].

Una revisión sistemática de 54 investigaciones, publicadas en los últimos años que estudian estos procesos, revela la existencia de múltiples protocolos que abordan diferentes aspectos de la participación en los foros de debate. La tercera parte de estos trabajos analiza la incidencia de las formas en que los estudiantes participan en estos espacios comunicacionales sobre el rendimiento alcanzado en alguna instancia de la propuesta formativa. No obstante, ninguna de estas iniciativas aborda el estudio de dicha relación en el ámbito de la actividad de foro desarrollada. El estudio de estos temas permitiría identificar atributos o variables a considerar en el diseño, implementación y andamiaje de este tipo de tareas que favorezcan un buen desempeño por parte del estudiante. Y es que, aunque éste requiere de una participación activa [7], ésta no implica un aprendizaje más profundo y colaborativo, ni una mejor calidad de las intervenciones [6].

Este trabajo avanza sobre este camino. En particular, se propone un conjunto de protocolos orientados a evaluar múltiples aristas de la participación y del rendimiento académico en una actividad basada en foro. La metodología resultante se aplica y valida mediante un estudio de caso.

Como instancia previa a la presentación de los resultados obtenidos en esta investigación, se presentan algunos elementos teóricos que la sustentan. En particular, aspectos del microcontexto tecnológico de aplicación, *i.e.* un foro de debate, y los constructos a evaluar en este espacio. Luego, se describe la metodología propuesta para dicha indagación y se reseña el estudio de caso que constituye el escenario para su validación. A continuación se exponen los resultados de este proceso. Éstos se discuten a la luz de investigaciones recientes en el área. Por último, se presentan algunas conclusiones y se mencionan las líneas de trabajo futuro, en el contexto de una tesis de maestría.

2. Foros de debate académicos

Un foro se define como un espacio virtual comunicativo y colaborativo en el que un grupo toma parte en un debate sobre un tema de interés común [8]. Se entiende como un lugar de expresión, opinión y consulta de sus integrantes [8] que propicia el intercambio, la concertación y el consenso de ideas [9].

Se trata de una herramienta de comunicación asincrónica basada en texto escrito [8, 9] que tiene lugar en un espacio *web* y puede estar moderada [4, 8]. Su condición mínima de apertura y sostenimiento es la participación, que no siempre es activa [7]. La participación puede restringirse a algunos integrantes de la comunidad (foro privado) o no (foro público). A su vez, puede o no ser anónima, según se identifique al autor de cada aporte [8].

En educación, es ampliamente reconocido que el debate a través de foros tiene el potencial de involucrar cognitivamente a los estudiantes durante su aprendizaje [5]. Los foros académicos posicionan al estudiante en el centro del proceso formativo y se orientan al desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción conjunta de conocimiento [4]. Al mismo tiempo, estos espacios pueden emplearse para promover habilidades comunicativas, sociales y de colaboración, la metacognición, la gestión del tiempo, y la autorregulación del aprendizaje en general [10].

Pese a ello, es frecuente la falta de participación de los estudiantes en los foros académicos [11]. Además, una participación activa no implica un aprendizaje más profundo y colaborativo, ni una mejor calidad de las intervenciones [6]. Aun cuando ésta es necesaria para un desempeño exitoso en estos espacios [7]. En consecuencia, resulta de interés estudiar estos procesos a fin de identificar patrones de participación que pudieran derivar en mejores niveles de rendimiento académico. A continuación se definen estos constructos y se reseñan antecedentes sobre su evaluación en Educación Superior.

2.1. Participación

Los foros han cobrado auge como herramienta de participación y comunicación en los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA). Desde allí, cada participante accede al registro de los aportes ya realizados y puede generar otros nuevos. En consecuencia, no es posible identificar la participación sólo con los mensajes que se emiten en este espacio. Según [7] la participación es "el proceso por el que las intervenciones se relacionan y producen un sentido que sobrepasa la simple sucesión de mensajes" (p. 3). Este proceso se genera al ponerse en relación los mensajes, los textos, los emoticones, el contexto, la audiencia, el auditorio, entre otros elementos.

Quienes forman parte de un foro participan a partir de intervenciones que se relacionan y producen un sentido (participación activa), o mediante el acceso para mirar la lista de mensajes publicados (participación pasiva) [7]. En el mismo sentido, [12] habla de una interacción vicaria. Se

refiere a ella en términos de un estudiante que procesa activamente las interacciones de otros sin dejar rastros visibles en la herramienta mediadora. Esta forma de interacción, en contraposición a la directa, junto con las categorías *actor* y *no actor*, ofrece una clasificación de los estudiantes en condiciones de interactuar en procesos educativos mediados [12]. Un estudiante se denomina *actor* si realiza aportes unilaterales, sin considerar las reacciones o comentarios de otros; y es *no actor* si no participa de modo alguno [12]. Estas ideas se resumen en la Figura 1.



Figura 1. Correspondencia entre tipos de participación [7, 12].

El estudio de los procesos de interacción y participación en los foros sigue siendo un tema de interés en el ámbito académico y científico. Así lo demuestra un conjunto de 54 investigaciones que estudian estos procesos, publicadas o aceptadas para su publicación entre enero de 2015 y diciembre de 2020. Una revisión de este *corpus* revela la existencia de cuatro metodologías (estadísticas simples, análisis de contenido, de redes sociales, y de procesos) que abordan diferentes aspectos (cantidad, calidad, temporalidad, relaciones) del constructo.

Entre estas metodologías, el análisis manual de contenido es el método más popular para evaluar la calidad de las intervenciones. No obstante, debido a las dificultades y el tiempo que consume este tipo de procesamiento, se han desarrollado algunos protocolos automáticos que dan cuenta de las posibilidades del aprendizaje automático y del procesamiento de lenguaje natural para evaluar el proceso de aprendizaje y la colaboración en los foros [13]. Los esquemas de codificación manuales empleados con mayor frecuencia entre las investigaciones del *corpus* son de amplia difusión. Aunque se han diseñado para evaluar diferentes aspectos de las discusiones en línea, evidencian comportamientos similares relacionados con la intensidad o profundidad de la cognición [14]. Entre éstos, destaca un esquema sugerido por [15] para analizar evidencias de pensamiento crítico¹ [16] con base en el modelo de resolución de problemas propuesto por [17]. El protocolo incluye un conjunto de 40 indicadores agrupados en 10 categorías de evidencia de uso del proceso cognitivo. El modelo se completa con un índice de pensamiento crítico basado en las frecuencias de ocurrencia de los códigos en cada categoría que refleja la calidad de los mensajes y no depende de la cantidad de participación. Varía desde -1 (sin crítica, superficial) a +1 (crítico, profundo).

El análisis de contenido a menudo se acompaña de alguna otra forma de evaluación, pues por sí sola no proporciona una dinámica de la participación de los estudiantes y sus interacciones [18]. Para dar cuenta de la temporalidad de estas últimas y del orden en el que ocurren los eventos en los que puede discretizarse el proceso de aprender, suele aplicarse el análisis secuencial de las participaciones [13]. No obstante, este tipo de análisis se usa con menor frecuencia entre las investigaciones del *corpus*.

Como alternativa o complemento de estas metodologías, el cálculo de estadísticas simples a partir de los datos de registro resulta eficiente en el área de la minería de datos educativos y la analítica del aprendizaje [18]. En especial, por la facilidad de su obtención e interpretación. De allí que sea la segunda metodología más empleada entre los trabajos revisados. Permite estimar la cantidad de participación mediante el número total o medio de visitas o vistas realizadas, de aportes, o de apertura de hilos. La calidad se evalúa por medio del número de vistas o respuestas recibidas, la cantidad de colaboradores en hilos iniciados, la profundidad de los hilos o los aportes, o los votos o valoraciones recibidos. La temporalidad, en cambio, se estima a partir del tiempo pasado en el foro, la puntualidad, o la media de los intervalos de acceso.

Sin embargo, la analítica del aprendizaje va más allá de la recopilación de datos de registro para proporcionar alertas o intervenciones oportunas que permitan a estudiantes y docentes notar el progreso del aprendizaje y predecir sus resultados en una etapa temprana. En particular, las técnicas de análisis de redes sociales han sido bien recibidas para detectar actores centrales o periféricos [13] y visualizar la interacción de los miembros [18]. En el primer caso, se usan las medidas de centralidad (grado, cercanía, intermediación). En el segundo, los sociogramas y las representaciones matriciales son las técnicas usuales. Esto permite a los profesores percibir aspectos implícitos de los datos brutos, y apoyar su conciencia sobre el proceso de colaboración subyacente [13, 18].

Al valorar los beneficios y las limitaciones de cada metodología, la integración de diversos protocolos es una tendencia de investigación. En línea con este diagnóstico, la consideración de múltiples protocolos de evaluación de la participación en los foros académicos constituye un posicionamiento metodológico en este trabajo.

2.2. Rendimiento académico

El rendimiento académico es un constructo de definición compleja y carácter multidimensional [19]. Varios autores afirman que es el resultado del aprendizaje suscitado por la actividad didáctica del profesor y producido en el estudiante [19]. Otros amplían esta idea y sostienen que funciona como una construcción amorfa que incorpora una amplia gama de resultados educativos [20] que resultan funciones de tres conjuntos de elementos:

1. Los insumos (*inputs*) que los estudiantes aportan a la institución (*e.g.* antecedentes demográficos y familiares, experiencias académicas y sociales),
2. El contexto (*environment*) que ellos encuentran en la institución, dentro o fuera del edificio (*e.g.* personas, programas, políticas, culturas y experiencias).
3. Los resultados (*outcomes*) después de la experiencia formativa (*e.g.* conocimiento, habilidades, actitudes, valores, creencias y comportamientos).

Estos autores [20] identifican el rendimiento académico con este tercer conjunto y construyen un modelo con base en una serie de conceptualizaciones existentes en la

literatura. Lo definen en términos de seis dimensiones: el logro académico, el alcance de los objetivos de aprendizaje, la adquisición de habilidades y competencias, la satisfacción, la persistencia, y el éxito profesional.

Sostienen que el logro académico es el resultado del alcance de los objetivos de aprendizaje y la adquisición de las habilidades y competencias deseadas. Sin embargo, el primero es una evaluación de umbral que captura la capacidad de desempeño de los estudiantes y no necesariamente su aprendizaje. De allí la necesidad de estudiar las tres concepciones por separado [20]. Por lo tanto, en este trabajo, se aborda el rendimiento académico en términos de logros y adquisición de una habilidad y competencia.

Ahora bien, la tecnología digital incluye herramientas con potencialidad para optimizar la evaluación del aprendizaje y del rendimiento académico en general [21]. Ellas permiten el registro flexible y exhaustivo de los datos de desempeño. A partir de la huella de lo que el estudiante hace en su interacción con estas tecnologías, es posible hacer un seguimiento de sus procesos de desarrollo cognitivo, de construcción de conocimiento y de adquisición de habilidades. En los foros esto se logra a partir de los registros de acceso, las transcripciones de los aportes y sus metadatos.

En ocasiones, la participación en los foros de debate se valora para aportar a la calificación final de un curso. Así lo demuestran un conjunto de cinco trabajos del *corpus* que estudian el efecto de esta participación sobre el rendimiento académico alcanzado en la propuesta. Para evaluar los logros académicos en estas iniciativas, los investigadores desarrollan diferentes estrategias. Destacan las rúbricas que permiten valorar la calidad de los aportes o el cumplimiento de las normas establecidas para la participación. En particular, [5] diseña un conjunto de nueve reglas asociadas con una participación colaborativa y constructiva, y cuyo cumplimiento se registra como forma de evaluación de cotejo.

Independientemente del instrumento de evaluación elegido, la explicitación de las expectativas respecto a la profundidad de los aportes, la exploración o resolución de problemas, y la colaboración o reflexión, permite a los estudiantes valorar y utilizar estos procesos para ampliar su pensamiento y mejorar los estándares de participación en las tareas mediadas por foros debate [5, 22].

3. Propuesta metodológica

La metodología de evaluación de la participación y el rendimiento académico en actividades de foro orientadas al desarrollo del pensamiento crítico y la construcción de conocimiento que aquí se propone forma parte de una más amplia. Ésta permite evaluar también la autorregulación del aprendizaje en dichos espacios, así como la relación entre los tres constructos mencionados. Como acrónimo de ellos, deriva su denominación APREndA

(Autorregulación del aprendizaje, Participación, y Rendimiento Académico).

APREndA se diseña con base en el modelo de Diseño Centrado en la Evidencia (DCE) [23] lo que genera las condiciones para garantizar su validez y la de los instrumentos que incluye.

Supone un soporte tecnológico que proporciona los datos de entrada para la evaluación de cada constructo. Considera un curso desarrollado en un sistema *web*, preferentemente un EVEA, que posibilite la distribución de contenidos y que incluya herramientas de foro y mensajería para la interacción entre estudiantes y docentes. Este sistema debe permitir el acceso a los registros que incluyen las trazas de las acciones de los estudiantes y a los datos resultantes del intercambio en el espacio de foro. Eventualmente podría considerarse otro tipo de sistema tecnológico, siempre que comprenda un espacio de intercambio asincrónico y escrito destinado a la construcción de conocimiento entre los participantes.

Los protocolos diseñados para evaluar múltiples aspectos de la participación y diversas dimensiones del rendimiento académico, principal aporte de este trabajo, se describen en las subsecciones siguientes.

3.1. Evaluación de la participación

Los datos del debate, que se generan en el EVEA o sistema *web* usado para mediar la propuesta educativa, permiten considerar 10 variables que son indicativas de la participación de un estudiante según APREndA (Tabla 1). Éstas derivan del contenido de los aportes realizados por un estudiante y sus metadatos, y dan cuenta de diferentes aspectos. En particular:

- Indicadores de cantidad, vinculados con la cantidad (total, y media por hilo y por fase) de aportes hechos.
- Indicadores de temporalidad, asociados con la fecha de publicación de los aportes. En particular, se considera el tiempo (horas) de demora en realizar el primer aporte desde el inicio del foro, y el tiempo medio (horas) entre dos aportes sucesivos.
- Indicadores de calidad, obtenidos a partir del nivel de profundidad que alcanza el aporte en el hilo de debate. Corresponden al nivel de profundidad medio de los aportes dentro de los hilos en los que el estudiante participa y de los hilos que inicia.
- Indicadores de relación, asociados a la posición del estudiante dentro de la red social que se genera a partir de los intercambios en el foro. En particular, las centralidades de grado (C_G), de cercanía (C_C) y de intermediación (C_I) cuyas expresiones de cálculo pueden encontrarse en [24].

Tabla 1. Variables derivadas de los datos de registro para evaluar participación

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
CantidadAportes	Cantidad total de aportes realizados
MediaAportesHilo	Media de aportes realizados por hilo
MediaAportesFase	Media ponderada ² de aportes por fase
TiempoPrimerAporte	Tiempo (horas) hasta realizar primer aporte
TiempoMedioAportes	Tiempo medio (horas) entre aportes ³
ProfundidadAportes	Profundidad media de aportes realizados
ProfundidadInicios	Profundidad media de hilos iniciados ⁴
Grado	Centralidad de grado
Cercanía	Centralidad de cercanía
Intermediacion	Centralidad de intermediación

3.2. Evaluación del rendimiento académico

La evaluación del rendimiento académico en la actividad de foro se realiza mediante una serie de instrumentos que permiten considerar diferentes dimensiones del constructo en cuestión [20]. En particular, los logros académicos y la adquisición de habilidades y competencias. Los primeros se valoran haciendo uso de una rúbrica. La segunda faceta comprende la evaluación del pensamiento crítico. Ambos protocolos se describen en las subsecciones siguientes.

3.2.1. Rúbrica de evaluación de logros

Los logros académicos se valoran desde la perspectiva docente (heteroevaluación) y la del propio estudiante (autoevaluación)⁵ mediante una rúbrica de evaluación⁶. Ésta se diseña con base en las normas establecidas para la tarea e instrumentos recuperados del *corpus* de revisión, como el empleado por [5]. La rúbrica se aplica sobre el total de aportes efectivos⁷ de un estudiante y permite obtener su calificación en una escala numérica (0 – 10).

La rúbrica incluye cuatro criterios (cantidad de aportes, cantidad de preguntas en las que participa, adecuación de los aportes, incorporación de ideas y conceptos) que aportan un peso específico en la calificación final (20% los tres primeros y 40% el cuarto y último). Estos criterios se evalúan mediante cuatro niveles (excelente, bueno, suficiente, insuficiente) que se asocian a sendos valores numéricos (10; 8; 6; 3). Un estudiante que no realiza aportes efectivos recibe una calificación nula (0) en cada criterio. La calificación final se obtiene mediante una media de los puntajes alcanzados en cada criterio ponderados por los pesos respectivamente asignados.

3.2.2. Índice de pensamiento crítico

A fin de evaluar el rendimiento académico en términos de una habilidad o competencia adquirida, se adapta el índice de pensamiento crítico propuesto por [15]. El nuevo índice se aplica sobre la codificación de las unidades temáticas asociadas a un estudiante x que ha realizado aportes efectivos en el foro. Esta codificación resulta del análisis de contenido de estos aportes con base en seis criterios de evaluación cualitativa (tabla 2).

Tabla 2. Criterios del índice de pensamiento crítico

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
C1	Incorporación de conocimiento externo o experiencia para resolver el problema
C2	Creatividad
C3	Consideración del aporte de los compañeros
C4	Justificación
C5	Aplicación a la práctica
C6	Título del aporte

Para cada uno de los criterios se consideran dos opuestos emparejados, uno para el procesamiento profundo o crítico (+) y otro para el procesamiento superficial o no crítico (-). Sobre los aportes efectivos realizados por un estudiante se identifican unidades temáticas que den cuenta de cada tipo de procesamiento para cada uno de los criterios listados. Esta codificación se hace a partir de un conjunto de 39 indicadores⁸. Una unidad temática podría dar cuenta de más de un indicador. Una vez completado el proceso de codificación, se calcula una proporción de procesamiento profundo con base en las frecuencias de los códigos positivos (+) y negativos (-) para cada criterio:

$$C_i(x) = \frac{C_i^+ - C_i^-}{C_i^+ + C_i^-}$$

Esto permite producir una medida que es independiente de la participación en términos cuantitativos y refleja sólo la calidad de los mensajes. La proporción $C_i(x)$ para un criterio individual C_i ($i = 1, 2, \dots, 6$) puede variar desde -1 (sin crítica, superficial) a +1 (crítico, profundo). Un promedio de las proporciones de los seis criterios $C_i(x)$ da una medida general de pensamiento crítico por estudiante x cuya interpretación es análoga a la de cada criterio:

$$PC(x) = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i^+ - C_i^-}{C_i^+ + C_i^-}$$

4. Estudio de caso

En esta sección se define el caso adoptado como escenario de validación de la metodología propuesta. En particular, el colectivo bajo estudio y los grupos de trabajo que lo conforman. Se reseñan también las características de la actividad de aprendizaje específica y del microcontexto tecnológico que alberga su desarrollo. Por último, se indican los procedimientos de análisis de datos aplicados.

4.1. Participantes

El caso se circunscribe al Seminario de Educación a Distancia, en adelante el Seminario, incluido en el plan de estudios de la Especialización y la Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

La muestra se compone de 62 estudiantes que cursaron el Seminario en 2019, 2020 y 2021. El 55% de ellos son mujeres y el resto, varones. La mayoría es graduado de carreras asociadas a las ciencias aplicadas ($n = 26$; 42%) o humanas ($n = 17$; 27%). Un estudiante (2%) está formado

en ciencias de la salud. Los restantes 18 (31%) provienen, en partes iguales, de ciencias básicas, sociales, u otras.

Todos los estudiantes han participado de la actividad de foro por lo que se cuenta con sus datos de participación, heteroevaluación de logros, y valoración del pensamiento crítico desarrollado. Sin embargo, sólo 54 estudiantes han autoevaluado los logros alcanzados mediante la rúbrica.

4.2. Actividad de foro propuesta

El foro es una actividad obligatoria del Seminario. Los temas de la unidad en la que se incluye se presentan en un encuentro sincrónico y los recursos para su estudio, de lectura y visionado obligatorios, son publicados en el curso *online* inmediatamente después (Figura 2).

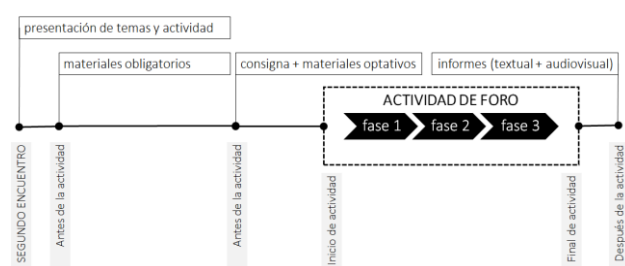


Figura 2. Distribución temporal de eventos en la unidad en la que se incluye la actividad de foro

La consigna de trabajo y recursos de acceso optativo se publican antes del inicio de la actividad de foro. Ésta se desarrolla a partir de la cuarta semana desde el inicio de la unidad, a lo largo de 15 días y se estructura en tres fases. Cada estudiante debe hacer, obligatoriamente, al menos tres aportes, uno en cada fase. Se pretende que la participación se desarrolle en un escenario de colaboración, en el que se puedan compartir experiencias, conocimientos y puntos de vista para resolver un caso.

Se forman grupos con base en diversas características de sus integrantes (sexo, área disciplinar de formación de base, experiencia docente, lugar de residencia). Éstas se conjugan atendiendo a la grupalidad potencial del conjunto. En tal sentido, se busca heterogeneidad a fin de enriquecer el debate a partir de perspectivas múltiples y diversas con vistas a la solución del caso propuesto.

Además se asigna un coordinador atendiendo a patrones de desempeño en actividades previas del Seminario. Se espera que lleve adelante acciones que permitan abrir y cerrar el debate y cada una de sus fases, reencauzar la discusión en caso de desviarse de su objetivo, y elaborar un documento final de síntesis. La tarea de los coordinadores es acompañada por un tutor específico que tiene a su cargo la coordinación general de la actividad.

4.3. Procedimiento de análisis de datos

Los datos que surgen de la aplicación de los instrumentos e indicadores descriptos en la Sección 3 se someten a diagnósticos de normalidad mediante el análisis conjunto de gráficos apropiados y los resultados derivados de las pruebas de Anderson – Derling y Kolmogorov – Smirnov con corrección de Lilliefors [25].

Debido a la falta de ajuste normal de las variables subyacentes y su comportamiento asimétrico, evaluado mediante el test Z de Randles, se emplean técnicas exploratorias robustas e inferenciales no paramétricas para analizar los datos en cuestión. En particular, mediana y MAD para resumir y describir datos muestrales, y las pruebas de Wilcoxon – Mann – Whitney o de Brunner – Munzel (según el nivel de significancia del test de Levene de igualdad de varianzas) para comparar dos muestras independientes [25].

Se aplican también diversos coeficientes (porcentaje de acuerdos, κ de Cohen ponderada, α de Krippendorff) para evaluar concordancia entre niveles de logros alcanzados según las perspectivas consideradas [26].

En todos los casos, se usan librerías del *software* R versión 4.1.3 [27].

5. Resultados y discusión

En esta sección se presentan los resultados alcanzados al aplicar la metodología propuesta en la Sección 3 sobre el colectivo de estudio definido en la Subsección 4.1. Éstos se discuten a la luz de investigaciones previas.

5.1. Participación evidenciada

Un análisis exploratorio de las variables asociadas a los indicadores de participación considerados (Tabla 1) se resume en la Tabla 3. Los patrones evidenciados y descriptos en los párrafos siguientes muestran, en la mayoría de los casos, diferencias significativas según el rol ejercido por cada estudiante (P: participante, C: coordinador) en la actividad. Estas diferencias resultan razonables cuando se analiza el contenido de los aportes y se identifica que, la mayoría de los realizados por estudiantes que han coordinado los grupos, se asocian con las tareas asignadas y orientadas a facilitar el discurso.

Tabla 3. Resumen (mediana \pm MAD) de indicadores de participación en actividad de foro (n = 62 estudiantes)

VARIABLES	GENERAL	P	C
CantidadAportes	5,00 \pm 2,97	4,00 \pm 1,48	15,00 \pm 11,86
MediaAportesHilo	0,33 \pm 0,16	0,28 \pm 0,15	0,88 \pm 0,59
MediaAportesFase	1,80 \pm 1,19	1,43 \pm 0,64	5,93 \pm 2,67
TiempoPrimerAporte	85,75 \pm 50,96	89,55 \pm 43,68	9,90 \pm 1,95
TiempoMedioAportes	59,19 \pm 36,50	60,08 \pm 34,00	23,79 \pm 11,74
ProfundidadAportes	2,22 \pm 0,63	2,29 \pm 0,42	1,80 \pm 0,52
ProfundidadInicios	1,00 \pm 1,48	1,00 \pm 1,48	2,25 \pm 0,57
Grado	0,38 \pm 0,19	0,33 \pm 0,16	0,89 \pm 0,05
Cercania	0,61 \pm 0,10	0,58 \pm 0,08	1,00 \pm 0,00
Intermediacion	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,51 \pm 0,08

Desde el punto de vista cuantitativo:

- Cada estudiante ha realizado, en promedio, (5,00 \pm 2.97) aportes, siendo el rango de participación activa entre 1 y 24 aportes, lo que indica que no existen estudiantes *no actores* [12]. Sin embargo, esta cantidad difiere significativamente (B = 6,4; valor p = 0,0004) según se trate de participantes (4,00 \pm 1,48) o coordinadores (15,00 \pm 11,86).

- Un comportamiento similar se observa en la cantidad media de aportes por hilos generados en el grupo de pertenencia del estudiante. Esta cantidad es $0,33 \pm 0,16$, pero difiere significativamente ($B = 10,0$; valor $p < 0,0001$) según el rol. Mientras que los coordinadores participan, en mediana, en casi todos los hilos ($0,88 \pm 0,59$), quienes no tienen este rol lo hacen en menor cantidad ($0,28 \pm 0,15$). Esto podría estar asociado al interés del estudiante en un tema en particular y no en todos los abordados en el debate [18].
- Cuando se incorporan aspectos temporales en la cantidad media de aportes por fase (ponderada por su extensión), cada estudiante realiza ($1,80 \pm 1,19$) aportes. Esta cantidad aumenta a $5,93 \pm 2,67$ en el caso de un coordinador, y disminuye a $1,43 \pm 0,64$ cuando se trata de un participante. Esta diferencia es significativa ($B = 7,0$; valor $p = 0,0002$).

Estas variables, aunque son indicativas de la participación activa de un estudiante [16], a través de la interacción directa o mediante aportes unilaterales [12], asumen que todas las contribuciones son de idéntica calidad, y que el volumen de contribuciones es directamente proporcional al tiempo y el esfuerzo invertidos por el estudiante [22]. El análisis de contenido aplicado para evaluar el rendimiento académico permite contrarrestar este efecto.

Estos indicadores cuantitativos tampoco contemplan la posibilidad de que los estudiantes tengan una participación vicaria [12, 22]. No obstante, el diseño de la actividad propuesta en el estudio de caso intenta evitar este tipo de participación pasiva al comunicar claramente el propósito y expectativas de la tarea mediante una rúbrica que permita a los estudiantes enfocar sus esfuerzos [11, 28]. Esto también podría estar evitando la falta de participación que, con frecuencia, se observa en los foros de debate académicos [11].

En términos netamente temporales:

- Cada estudiante demora, en mediana, ($85,75 \pm 50,96$) horas en realizar su primer aporte. Este tiempo se reduce notablemente en el caso de los coordinadores, quienes lo hacen unas ($9,90 \pm 1,95$) horas después de iniciado el foro. El resto de los estudiantes, en cambio, demora ($89,55 \pm 43,68$) horas en publicar su primera contribución, siendo significativa la diferencia observada ($B = 0,0$; valor $p < 0,0001$).
- Análogamente, sucede con el tiempo medio entre aportes ($U = 77,0$; valor $p = 0,0105$). Mientras que los coordinadores realizan un nuevo aporte todos los días ($23,79 \pm 11,74$) horas), quienes no tienen este rol lo hacen cada dos días y medio ($60,08 \pm 34,00$) horas). Sin distinguir el rol asignado, cada estudiante publica un aporte nuevo cada ($59,19 \pm 36,50$) horas.

Estos indicadores temporales dan cuenta del valor agregado de la asincronía para la interacción. Ésta ofrece a los estudiantes tiempo para reflexionar y referirse a la información que han leído e investigado [29]. Pero, además, las diferencias evidenciadas en torno al rol ejercido por los estudiantes, es un indicador de que la participación en los debates requiere tiempo, no sólo de

lectura y seguimiento de los aportes de otros, sino también de elaboración de los propios [30].

En cuanto a los indicadores de calidad:

- Es posible identificar que la profundidad media de los aportes realizados por cada estudiante es $2,22 \pm 0,63$ siendo la única variable que no difiere según el rol desempeñado ($U = 141,5$; valor $p = 0,2597$).
- Sin embargo, cuando se considera la profundidad media de los hilos iniciados por cada participante se observa que, mientras en términos generales, ésta es $1,00 \pm 1,48$, los valores difieren significativamente para coordinadores y participantes ($U = 305,5$; valor $p = 0,01019$). Los primeros generan hilos con una profundidad media de $2,25 \pm 0,57$. Los segundos, resultan inferiores ($1,00 \pm 1,48$). Esta diferencia podría no ser un indicativo directo de la calidad de los aportes iniciales de los coordinadores [30] sino enmascarar parte de las funciones que éstos deben ejecutar para promover las habilidades comunicativas, sociales y de colaboración. Además, un valor 2 en profundidad (común en coordinadores) no distingue si el hilo es corto o dividido. Mientras que los primeros indican que la discusión es poco efectiva, los segundos dan cuenta de que los estudiantes están involucrados en una discusión sostenida con dos o más ideas sobre un tema particular [31]. Esto último podría asociarse a la calidad del aporte inicial en la medida que invita a la reflexión del grupo.

Por último, en términos de relaciones, todas las variables consideradas evidencian diferencias significativas (valor $p < 0,001$) acorde al rol desempeñado por los estudiantes. Se observan valores superiores en coordinadores, lo que podría asociarse a su prominencia y prestigio [24]. Algunos de estos comportamientos se pueden ilustrar en los grafos grupales. Un ejemplo se incluye en la Figura 3.

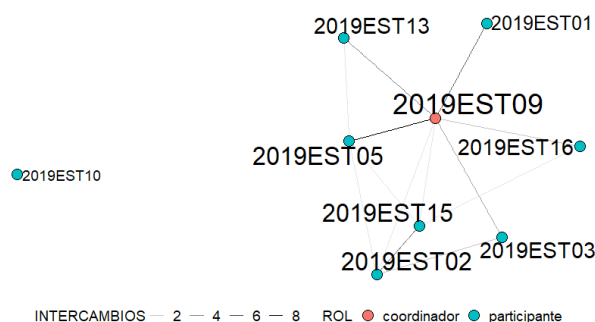


Figura 3. Grafo del Grupo 1 de la cohorte 2019

En particular:

- Mientras que los coordinadores están en contacto con casi todos los miembros de sus grupos ($0,89 \pm 0,05$), este porcentaje se reduce a menos de la mitad ($0,33 \pm 0,16$) cuando no se cumple este rol. En un grafo grupal, como el de la Figura 3, es posible observar que los nodos correspondientes a los primeros están unidos mediante aristas a casi todos los nodos restantes. El grosor de las aristas es proporcional a la cantidad de respuestas entre los estudiantes involucrados. El grado mediano cuando no se distinguen roles es $0,38 \pm 0,19$.

- Un comportamiento similar se observa en el caso de la cercanía. Los coordinadores están más cerca de sus compañeros ($1,00 \pm 0,00$) que los participantes que no tienen este rol ($0,58 \pm 0,08$). Este comportamiento se ve reflejado en la posición relativa de los nodos del grafo correspondiente a cada grupo (e.g. Figura 3).
- En cuanto a la intermediación, los estudiantes que no tienen asignada la tarea de coordinar alcanzan valores promedio nulos ($0,00 \pm 0,00$). Esta cantidad asciende a $0,51 \pm 0,08$ cuando se coordinan los grupos, lo que indica que estos estudiantes se ubican en más geodésicas entre cualquier otro par de compañeros.

5.2. Logros alcanzados y percibidos

Los logros académicos se evalúan desde dos perspectivas diferentes: la del estudiante (autoevaluación, Figura 4) y la del tutor (heteroevaluación, Figura 5). En ambos casos, se emplea la rúbrica descrita en el Parágrafo 3.2.1.

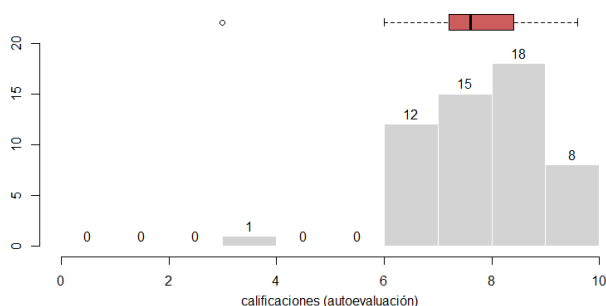


Figura 4. Histograma y *boxplot* de calificaciones obtenidas por autoevaluación de logros (n = 54 estudiantes)

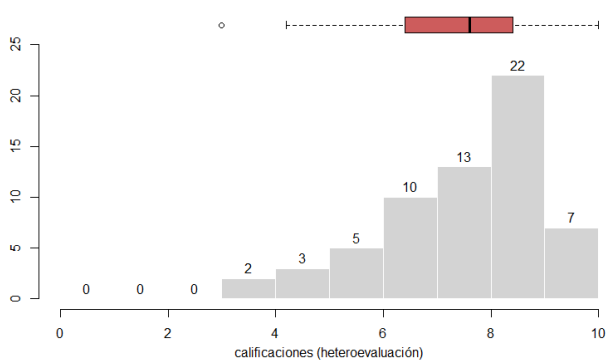


Figura 5. Histograma y *boxplot* de calificaciones obtenidas por heteroevaluación de logros (n = 62 estudiantes)

Mediante la exploración de las valoraciones realizadas es posible identificar las siguientes regularidades:

- En el primer caso (Figura 4), la muestra se reduce a los 54 estudiantes que usan la rúbrica para autoevaluar sus logros. Estas calificaciones se encuentran en un rango medio de $(7,64 \pm 1,18)$ siendo insuficiente (inferior a 6) sólo en un caso. Las restantes calificaciones, se encuentran levemente más dispersas en el 50% asociado a logros superiores a 7,60. La mitad del colectivo autoevalúa sus logros en el rango central $[7,20; 8;30]$.

- Las calificaciones asignadas por el equipo tutorial a los 62 estudiantes del caso (Figura 5) se encuentran en un rango medio más amplio ($7,40 \pm 1,53$). La mayor dispersión se encuentra en las calificaciones inferiores a 7,60, donde puede observarse que 10 estudiantes han tenido logros insuficientes. La mitad de los estudiantes obtiene calificaciones en el rango central $[6,50; 8,40]$.

Un análisis conjunto de ambas evaluaciones sobre los 54 estudiantes que participan en la tarea y completan el diario metacognitivo permite identificar algunos aspectos de la calibración o concordancia entre ellas. Esta concordancia se representa en la Figura 6 mediante la recta identidad (autoevaluación = heteroevaluación). Surge que:

- Un conjunto de 16 estudiantes (29,6%) autoevalúa sus logros de manera idéntica a la evaluación realizada por el equipo tutorial (puntos sobre la recta).
- La misma cantidad y proporción (n = 16; 29,6%) de estudiantes sobreestiman los logros alcanzados (puntos en el semiplano superior a la recta).
- Los 22 (40,7%) estudiantes restantes autoevalúan sus logros por debajo de los asignados desde la perspectiva tutorial (puntos en el semiplano por debajo de la recta).

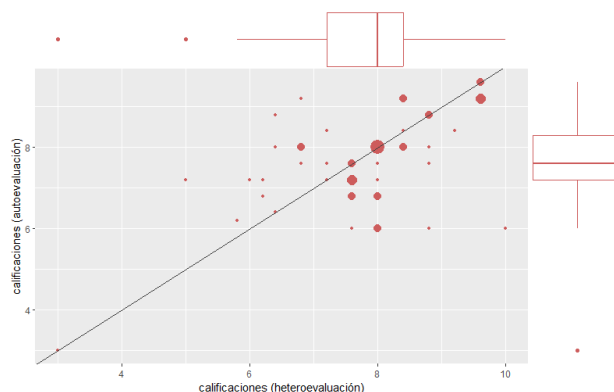


Figura 6. *Scatterplot* y *boxplot* de calificaciones obtenidas por heteroevaluación y autoevaluación de logros (n = 54)

Un análisis de concordancia sobre cada uno de los cuatro criterios establecidos en la rúbrica de evaluación de logros (Tabla 4) permite identificar que:

- En general, los criterios menos discrepantes son los de índole cuantitativa ($\% = 0,667, 0,523 \leq \kappa \leq 0,550, 0,336 \leq \alpha \leq 0,532$). Probablemente, por ser de carácter más objetivo. Las diferencias en la consideración de la cantidad de aportes según fases podrían deberse a disparidades de criterios en cuanto a la validez de un aporte y a los momentos de corte de las fases de la tarea. El primer aspecto requiere la evaluación del cumplimiento de pautas establecidas en la consigna de trabajo. El segundo, incorpora matices derivados del carácter orientativo de las fechas fijadas para la tarea.
- La naturaleza subjetiva de la evaluación de los criterios de índole cualitativa, especialmente en el referido a la adecuación de los aportes, podría ser el origen de la escasa concordancia entre los niveles asignados por el evaluador tutor y el propio estudiante

($0,537 \leq \% \leq 0,667$, $0,227 \leq \kappa \leq 0,336$, $0,345 \leq \alpha \leq 0,399$). Diferencias en el grado de *expertise* en el tema de debate de cada uno de los evaluadores podría ser una causa de las discrepancias en la valoración de las ideas y conceptos incluidos en los aportes.

Tabla 4. Coeficientes de concordancia para cada uno de los cuatro criterios de la rúbrica de evaluación de logros

CRITERIO	%	κ	α
Cantidad de aportes	0,667	0,523	0,336
Cantidad de preguntas en las que participa	0,667	0,550	0,532
Adecuación de los aportes	0,667	0,336	0,399
Incorporación de ideas y conceptos	0,537	0,227	0,345

Del análisis de las matrices de confusión asociadas a cada criterio surge que existe, en los estudiantes, una tendencia a subestimar los criterios de evaluación, en comparación con las valoraciones realizadas por el evaluador tutor. El porcentaje de estudiantes que subestima sus logros, en cada criterio, oscila entre 20,4% y 24,1%. Esto concuerda con lo observado en las calificaciones derivadas de las valoraciones en cuestión. Sólo la incorporación de las ideas y conceptos en los aportes de cada estudiante, es levemente sobreestimada por los estudiantes. Mientras que el 24,1% asigna a este criterio un nivel superior al asignado por el tutor, el 22,2% subestima sus logros.

Pese a estos resultados, resulta claro que la autoevaluación es un proceso metacognitivo favorecido por el uso de la rúbrica y la explicitación anticipada de los criterios de evaluación a considerar en la actividad de foro [5, 22]. En particular, porque comunicar claramente el propósito y las expectativas de la tarea permite enfocar los esfuerzos de los participantes [28] y hacer que presten la atención necesaria [11]. Esto podría tener efectos positivos sobre el rendimiento alcanzado en ella.

5.3. Pensamiento crítico desarrollado

Los niveles de pensamiento crítico se evalúan mediante el índice propuesto en el Parágrafo 3.2.2. Los resultados (Figura 7), descriptos a continuación, demuestran que la actividad de foro ha promovido el pensamiento crítico [16]. Así, esta estrategia representa un medio y un fin de la tarea [29] en la que los estudiantes han intentado comprender y evaluar, en forma activa y sistemática, las ideas y argumentos de los otros y los propios [9].

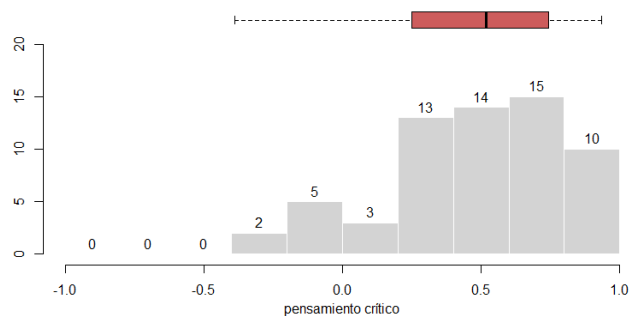


Figura 7. Histograma y boxplot de niveles de pensamiento crítico (n = 62 estudiantes)

En efecto, los niveles de pensamiento crítico demostrado por los 62 estudiantes se encuentran en un rango medio de

($0,46 \pm 0,32$). Apenas 7 estudiantes (11%) evidencian un pensamiento poco crítico o superficial con valores que oscilan en el rango $[-0,39; 0]$. Estos se incluyen en el 25% con niveles de pensamiento crítico más bajos. El 75% restante demuestra niveles de pensamiento crítico superior a 0,25. En particular, una cuarta parte de los estudiantes evidencia niveles de desarrollo o uso de esta estrategia por encima de 0,74 siendo 0,93 el valor más alto alcanzado.

Los escasos estudiantes que demuestran un pensamiento más superficial, muestran un acuerdo sin fundamento, intercambian información, o exploran ideas sin una síntesis adicional, en coincidencia con lo observado por [32]. Probablemente, esta baja proporción de estudiantes no críticos se deba a que la discusión al interior de los grupos gira en torno a la tarea asignada. Caso contrario, el debate podría haber perdido el propósito de desarrollar el pensamiento crítico y de promover el aprendizaje de los estudiantes [33]. Este efecto puede haberse potenciado por las preguntas diseñadas a fin de involucrar cognitivamente a los estudiantes y promover el pensamiento de orden superior [34], o por la consideración de un problema desafiante y mal estructurado que implique el análisis de argumentos y la evaluación de decisiones potenciales [35].

Otros aspectos de diseño de la tarea probablemente hayan tenido un efecto positivo en la promoción del pensamiento crítico, según observan diversos autores. La explicitación de las expectativas mediante una rúbrica [11, 27] y la facilitación del debate a través de las acciones de los coordinadores de grupo [11, 27] son algunos ejemplos.

6. Conclusiones y trabajo futuro

La aplicación de los instrumentos e indicadores diseñados como parte de APReNDa para evaluar la participación y el rendimiento académico en actividades de foro orientadas a la construcción de conocimiento mediante la resolución de un problema o caso, ha permitido validar su utilidad, así como identificar posibilidades y limitaciones que abren camino a futuras mejoras.

La evaluación de la participación a través de diferentes indicadores que dan cuenta de su cantidad, su calidad, su temporalidad y de las relaciones que se generan entre los participantes, resulta sencilla y rápida a partir de los metadatos de los aportes en la herramienta. No obstante, la evidencia de múltiples y significativas diferencias entre los valores de estas variables según los roles ejercidos por los estudiantes obliga a establecer una mejora. Ésta se asocia con la necesidad de identificar los aportes en función del rol ejercido cuando el participante también deba coordinar el debate. Esto podría lograrse mediante el uso de etiquetas que identifiquen el tipo de intervención. De esta manera, se obtendrían estadísticas más representativas de la participación evaluada.

La rúbrica y el índice de pensamiento crítico permiten evaluar diferentes facetas del rendimiento académico. La primera ofrece una serie de criterios y niveles para evaluar los logros alcanzados con múltiples posibilidades. Por un

lado, permite uniformizar o calibrar las valoraciones de diferentes evaluadores a través de la explicitación de las condiciones asociadas a cada nivel de un criterio dado. Pero además, favorece la metacognición y autoevaluación mediante la explicitación anticipada de los criterios de evaluación a considerar en la actividad de foro. Esto permite a los estudiantes enfocar sus esfuerzos y prestar la debida atención a la tarea. No obstante, su aplicación requiere la lectura de todos los aportes realizados por cada uno de los estudiantes lo que exige una alta demanda temporal. Esta es una característica común con el análisis manual de contenido que subyace en la aplicación del índice de pensamiento crítico propuesto. Esto pone de manifiesto la necesidad e importancia del desarrollo de métodos automáticos apropiados. En particular, porque la obtención de resultados inmediatos o no dilatados en el tiempo permite hacer intervenciones oportunas de efectos potencialmente positivos en el aprendizaje.

Además, se reconocen limitaciones que, aunque habituales en este tipo de trabajos, conviene señalar al extraer conclusiones de los hallazgos descriptos. La primera limitación refiere a la validez externa. El estudio se basa en una muestra reducida de estudiantes latinoamericanos, en su mayoría argentinos, participantes de un seminario de postgrado ofrecido en una universidad pública. El trabajo futuro debería replicar y extender los hallazgos actuales con otras muestras para probar la generalización. La segunda limitación se refiere a la validez de los constructos evaluados mediante los diversos protocolos diseñados *ad hoc* para APReNDa. Si bien se diseñan bajo el modelo DCE que genera las condiciones para garantizar la validez de una prueba, perspectivas clásicas podrían señalar la falta de técnicas de validación habituales como un punto débil de la metodología.

Trabajos futuros se orientan a evaluar la relación entre participación y rendimiento académico. Su identificación podría derivar en un sistema de alerta o intervenciones pedagógicas destinadas a que estudiantes y docentes puedan notar el progreso del aprendizaje y predecir sus resultados en una etapa temprana.

Notas

- ¹ El pensamiento crítico refiere a aplicar el conocimiento previo a situaciones nuevas para resolver problemas, tomar decisiones o realizar evaluaciones críticas con respecto a ciertos estándares de excelencia [16].
- ² La cantidad de aportes por fase se pondera en función de la cantidad de días de la fase correspondiente.
- ³ Cuando se realiza un solo aporte, se considera el tiempo (en horas) transcurrido hasta el final del foro.
- ⁴ Cuando no se inician hilos, se considera 0 (cero).
- ⁵ Las valoraciones asignadas mediante autoevaluación se recogen por medio del diario metacognitivo incluido en

APReNDa para indagar estrategias de autorregulación del aprendizaje. Disponible en <https://bit.ly/3ZItuUV>.

- ⁶ Disponible en <https://bit.ly/3G2dIgN>
- ⁷ Un aporte efectivo es aquél que aporta a la construcción conjunta y genera cadenas de comunicación que promueven la construcción de conocimiento.
- ⁸ Disponible en <https://bit.ly/40wKvms>

Referencias

- [1] L. García Aretio, "Fundamento y componentes de la educación a distancia," *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 2, no. 2, pp. 28-39, 1999.
- [2] B. Fainholc, *La interactividad en educación a distancia*. Buenos Aires: Paidós, 1999.
- [3] O. Almatrafi, A. Johri, "Systematic review of discussion forums in Massive Open Online Courses (MOOCs)," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 12, no. 3, pp. 413-428, 2019.
- [4] R. Roig, S. Rosales, "Assessing participation in online discussion forums: A proposal for multidimensional analysis," *Píxel-Bit*, vol. 40, pp. 137-149, 2012.
- [5] Y. Wang, "Enhancing the quality of online discussion: Assessment matters," *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 48, no. 1, pp. 112-129, 2019.
- [6] B. Gros Salvat, J. Silva, "El problema del análisis de las discusiones asincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado," *Revista de Educación a Distancia*, no.16, 2006.
- [7] F. Núñez Mosteo, A. Gálvez Mozo, A. Vayreda, "La participación en un foro electrónico: motivos, auditorios y posicionamientos," *REDcientífica*, no. 47, pp. 1-14, 2003.
- [8] C. Sanz, A. Zangara, "Los foros como espacios comunicacionales - didácticos en un curso a distancia. Una propuesta metodológica para aprovechar sus potencialidades". En Actas XII CACIC, Potrero de los Funes, San Luis, 2006, pp. 1021-1033.
- [9] M. Arango, "Foros virtuales como estrategia de aprendizaje," *Debates latinoamericanos*, no. 2, pp. 85-105, 2004.
- [10] D. Gašević, O. Adesope, S. Joksimović, V. Kovanović, "Externally facilitated regulation scaffolding and role assignment to develop cognitive presence in asynchronous online discussions," *Internet and Higher Education*, no. 24, pp. 53-65, 2015.
- [11] H. Ghadirian, A. Ayub, K. Bakar, M. Hassanzadeh, "Growth patterns and e-moderating supports in asynchronous online discussions in an undergraduate blended course," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 17, no. 3, pp. 189-208, 2016.
- [12] L. Sutton, "The principles of vicarious interaction in computer-mediated communications," *Journal of*

Interactive Educational Communications, vol. 7, no. 3, pp. 223-242, 2001.

[13] S. Joksimović, J. Jovanović, V. Kovanović, D. Gašević, N. Milikić, A. Zouaq, J. Van Staaldin, "Comprehensive analysis of discussion forum participation: from speech acts to discussion dynamics and course outcomes", *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 13, no. 1, pp. 38-51, 2019.

[14] T. O'Riordan, D. Millard, J. Schulz, "How should we measure online learning activity?," *Research in Learning Technology*, vol. 24, 2006.

[15] D. Newman, B. Webb, C. Cochrane, "A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning," *Interpersonal Computing and Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 56-77, 1995.

[16] P. Pintrich, D. Smith, T. Garcia, T., W. McKeachie, *Manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire*. Michigan: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991.

[17] D. Garrison, "Critical thinking and adult education: A conceptual model for developing critical thinking in adult learners," *International Journal of Lifelong Education*, vol. 10, no. 4, pp. 287-303, 1991.

[18] I. Jo, Y. Park, H. Lee, "Three interaction patterns on asynchronous online discussion behaviours: A methodological comparison," *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 33, no. 2, pp. 106-122, 2017.

[19] H. Lamas, "Sobre el rendimiento escolar," *Propósitos y Representaciones*, vol. 3, no. 1, pp. 351-386, 2015.

[20] T. York, C. Gibson, S. Rankin, "Defining and measuring academic success," *Practical Assessment, Research and Evaluation*, vol. 20, no. 5, pp. 1-20, 2015.

[21] E. Barberà, E. "Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación," *Revista de Educación a Distancia*, 2006.

[22] A. Bihani, A. Paepcke, QuanTyler: "Apportioning credit for student forum participation," en *International Conference on Educational Data Mining*, 2018.

[23] R. Mislevy, R. Almond & J. Lukas. *A brief introduction to Evidence - Centered Design*. California: ETS Research Report Series, 2004.

[24] S. Wasserman, K. Faust, *Análisis de redes sociales: Métodos y aplicaciones*. Madrid: Ctro. de Investigaciones Sociales, 2013.

[25] S. Siegel, N. Castellan. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México: Trillas, 1995.

[26] K. Krippendorff, *Content analysis: An introduction to its methodology*. California: SAGE Publications, 2004.

[27] R Core Team, *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2022.

[28] E. Javadi, J. Gebauer, N. Novotny, "Informational evaluation & social comparison: A winning pair for course discussion design," *Information Systems Education Journal*, vol. 17, no. 1, pp. 18-27, 2019.

[29] A. Bernstein, C. Isaac, "Critical thinking criteria for evaluating online discussion," *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 12, no. 2, 2018.

[30] K. Kwon, S. Park, S. Shin, C. Chang, "Effects of different types of instructor comments in online discussions," *Distance Education*, vol. 40, no. 2, pp. 226-242, 2019.

[31] W. Jiang, "Interdependence of roles, role rotation, and sense of community in an online course," *Distance Education*, vol. 38, no. 1, pp. 84-105, 2017.

[32] E. Oh, W. Huang, A. Hedayati Mehdiabadi, B. Ju, "Facilitating critical thinking in asynchronous online discussion: Comparison between peer and instructor redirection," *Journal of Computing in Higher Education*, vol. 30, no. 3, pp. 489-509, 2018.

[33] R. Plešec Gasparic, M. Pecar, "Analysis of an asynchronous online discussion as a supportive model for peer collaboration and reflection in teacher education," *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 15, pp. 369-393, 2016.

[34] A. Belcher, B. Hall, K. Kelley, K. Pressey, "An analysis of faculty promotion of critical thinking and peer interaction within threaded discussions," *Journal of Asynchronous Learning Network*, vol. 19, no. 4, pp. 37-45, 2015.

[35] A. Sadaf, L. Olesova, "Enhancing cognitive presence in online case discussions with questions based on the practical inquiry model," *American Journal of Distance Education*, vol. 31, no. 1, pp. 56-69, 2017.

Información de Contacto de los Autores:

Paula Dieser

Av. Uruguay 151, Fac. Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam
Santa Rosa, La Pampa
Argentina

pauladieser@exactas.unlpam.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-2066-0183>

Cecilia Sanz

50 y 120, III LIDI, Fac. Informática, UNLP
La Plata, Buenos Aires
Argentina

csanz@lidi.info.unlp.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-9471-0008>

Alejandra Zangara

50 y 120, III LIDI, Fac. Informática, UNLP
La Plata, Buenos Aires
Argentina

alejandra.zangara@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6013-9790>

Paula Dieser

Especialista y maestranda en Tecnología Informática aplicada en Educación. Docente de grado e investigadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam).

Cecilia Sanz

Doctora en Ciencias (orientación Informática). Docente de grado y postgrado de la Facultad de Informática (UNLP). Investigadora del III LIDI. Directora de la Especialización y Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación. Directora científica del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica.

Alejandra Zangara

Doctora en Ciencias Informáticas. Docente de grado y postgrado en diversas universidades argentinas (Universidad Nacional de La Plata, Universidad del Salvador, Universidad Virtual de Quilmes, entre otras). Investigadora del III LIDI.