

## “COMPETENCIAS, APRENDIZAJE Y USO DE TECNOLOGÍAS”

Tibaldo, Aldana<sup>a</sup>; Casco, Eva<sup>a</sup>; Durunda, Romina<sup>a</sup>; Alurralde, Ignacio<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaisse 610 – Santa Fe.

[astibaldo@frsf.utn.edu.ar](mailto:astibaldo@frsf.utn.edu.ar)

### **Resumen**

La emergencia sanitaria, frente a la pandemia del COVID-19, produjo un cambio de escenario para toda la comunidad educativa. El contexto actual, trajo consigo la inevitable virtualidad condicionando a los docentes y estudiantes a reinventarse, transformando el modelo de enseñanza, el cual estaba centrado en el liderazgo del docente en el aula, hacia un cambio y desconstrucción a los entornos virtuales donde el alumno demuestra una participación más activa y el profesor más pasiva como transmisor del conocimiento. De esta manera, resulta un desafío para los docentes encontrar estrategias que incentiven el uso de capacidades complejas e integradas y propicien el aprendizaje de los tópicos medulares. En el presente trabajo, bajo el uso de inferencia estadística, se investiga el estilo de aprendizaje de un grupo de alumnos que cursan la asignatura del ciclo básico, Análisis Matemático I, y se propone una alternativa de enseñanza para que estos, asistidos por TICs, puedan apropiarse del conocimiento. Identificar el estilo de aprendizaje que predomina en el curso facilitó la orientación de las actividades de aprendizaje en coherencia con dicho estilo, permitiendo así movilizar recursos cognitivos, conocimientos, habilidades y actitudes que repercuten sobre la formación de los futuros egresados universitarios y, asimismo, mejorar su rendimiento académico.

### **Abstract**

The COVID-19 pandemic health emergency produced a change of scenery for the entire educational community. The current context brought with it the inevitable virtuality, conditioning teachers and students to reinvent themselves, transforming the teaching model, which was focused on teacher leadership in the classroom, towards a change and deconstruction of virtual environments where the student demonstrates more active participation and the teacher more passive as a transmitter of knowledge. In this way, it is a challenge for teachers to find strategies that encourage the use of complex and integrated skills and promote the learning of core topics. In the present article, under the use of statistical inference, the learning style of a group of students who take the subject of the basic cycle, Mathematical Analysis I, is investigated and a teaching alternative is proposed so that they, being assisted by TICs, can incorporate the knowledge. Identifying the learning style that predominates in the course facilitated the orientation of learning activities in coherence with said style, thus allowing the mobilization of cognitive resources, knowledge, skills, and attitudes that have an impact on the training of future university graduates and, likewise, improve their academic performance.

**Palabras clave:** Enseñanza, Virtualidad, Mini Unidad de Aprendizaje.

## **INTRODUCCIÓN**

La emergencia sanitaria, frente a la pandemia del COVID-19, produjo un cambio de escenario para toda la comunidad educativa. Las condiciones sociales, familiares y educativas cambiaron en el 2020; los alumnos se encontraron, al momento de ingresar a la Facultad, ante situaciones no conocidas, que

requieren ciertas competencias que les permitan lograr independencia, superar obstáculos, propiciar relaciones, adquirir hábitos de estudio, entre otras, las cuales muchas de ellas, las van obteniendo al recorrer el ciclo básico de las ingenierías. En cuanto los docentes, en poco tiempo, tuvieron que adecuar sus materiales y espacios para poder brindarle a los alumnos lo

mejor de ellos en esta nueva realidad. De este modo, las clases y las relaciones interpersonales cambiaron de entorno: el aula y los pasillos de la facultad se transformaron en un espacio virtual.

En el ámbito académico, se ha discutido sobre la importancia de comprender de manera oportuna las distintas estrategias pedagógicas que se aplican para optimizar el aprendizaje, los factores de los cuales depende y las formas en que se presenta en el individuo, en este caso, docentes y estudiantes, con el fin de diseñar procesos de enseñanza-aprendizaje más eficientes.

Algunos estudios anteriores, han referido que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden aproximarse al conocimiento con seguridad y confianza. Por tal razón, se hace necesario un proceso de planeación pedagógica que comprenda, tanto el diseño de estrategias, como de ambientes de aprendizaje que brinden dicha seguridad y confianza.

## MARCO TEÓRICO

Las investigaciones en el área de la teoría del aprendizaje basada en la experiencia han demostrado que los procesos cognitivos de las personas se manifiestan de diversas formas. De las variables más importantes que influyen en la capacidad de aprender son los llamados estilos de aprendizaje, los cuales indican la tendencia del estudiante a desarrollar o elegir ciertas formas de adquisición del conocimiento [1]. Estos son un reflejo de la manera de aprehender y usar la información por parte del estudiante.

Los términos estilos cognitivos y estilos de aprendizaje usualmente han sido utilizados como sinónimos, sin embargo, algunos autores plantean la importancia de diferenciarlos. Las investigaciones en el área de la teoría del aprendizaje basada en la experiencia han demostrado que las personas aprenden de diversas formas y establecen distintas estrategias cognitivas, las cuales son conocidas como estilos cognitivos que representan una característica estable del individuo para mantener y procesar información. Los modos de percibir, recordar, pensar, aprender, almacenar, transformar, interpretar y emplear nueva información de manera individual que es definida como estilo cognitivo.

De los estilos cognitivos se derivan los estilos de aprendizaje, que son considerado como "los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender".

Entre las clasificaciones de estilos de aprendizaje, una de las más reconocidas ha sido el Learning Style Inventory (LSI) de Kolb [2], basado en su teoría del aprendizaje experiencial. Esta teoría considera que el proceso de aprender incluye un recorrido cíclico por cuatro etapas sucesivas: tener una experiencia, reflexionar sobre ella, extraer conclusiones y planificar los pasos para su aplicación. Estas etapas dan origen a cuatro estilos de aprendizaje distintos, aunque la mayoría de las personas tiende a abordar la información solo en una o como mucho en dos de las cuatro etapas.

A partir del LSI de Kolb, fue desarrollado el Learning Style Questionnaire (LSQ) [3], que luego fue adaptado por Alonso, Gallego y Honey bajo el nombre de CHAEA. Este cuestionario permite clasificar a los estilos de aprendizaje en cuatro tipos: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático, y se definen como:

**Activos:** a aquellos alumnos que se sienten entusiasmados ante cualquier tipo de actividad novedosa, que se involucran y se comprometen completamente y sin ningún tipo de prejuicio, son personas que les gusta aprovechar al máximo el momento y suelen entregarse a los acontecimientos. No obstante, tienden a aburrirse con facilidad, por lo tanto, cuando pierden el interés en una actividad pronto quieren comenzar con otra diferente. Les resulta más fácil aprender cuando la actividad les suponga un desafío de duración corta y concisa, cuando se sientan emocionados con las mismas. No favorece su aprendizaje si se le presentan actividades a largo plazo, si desarrollan un papel pasivo, donde tengan que asimilar, analizar e interpretar datos, o tienen que trabajar en solitario.

**Reflexivos:** se define de este modo a aquellos que se caracterizan por observar los acontecimientos y tratar la información desde

muchos puntos de vista distintos. Su especialidad es la de recolectar la información y examinarla minuciosamente antes de realizar sus hipótesis. Su manera de trabajar les obliga a ser cautelosos con sus conclusiones, analizando todas las consecuencias de sus acciones antes de realizarlas. Siempre observan, atienden y prestan atención a todos los detalles antes de realizar cualquier aportación. Les resulta más fácil aprender cuando pueden observar detenidamente la información que les rodea, cuando les ofrecen tiempo de analizar y reflexionar antes de actuar, cuando pueden pasar desapercibidos. No favorece su aprendizaje cuando se les obliga a tener protagonismo o ser en centro de atención, cuando no se les da el tiempo suficiente para realizar una tarea, o cuando se les obliga a actuar sin reflexionar antes.

Teóricos: se denomina de esta manera a los alumnos que tienden a acomodar e integrar la información convirtiéndola en teorías complejas y con una lógica fundamental sólida, cuyo pensamiento se organiza de forma secuencial, recorriendo una serie de pasos antes de generar cualquier tipo de conclusión. Son personas que tienden a examinar y resumir toda la información, y valoran por encima de todo, la lógica y la razón, por lo que se sienten desorientados ante actividades que no poseen una lógica evidente y los juicios subjetivos. Su aprendizaje se ve beneficiado cuando se les presentan modelos objetivos, teorías y sistemas, cuando la actividad les supone un desafío, cuando pueden investigar y rastrear información. No les resulta cómodo aprender cuando se les presentan actividades imprecisas, confusas o inciertas, cuando las mismas son muy subjetivas o emocionales, cuando tienen que trabajar sin un marco teórico de referencia.

Pragmáticos: son aquellos que se sienten cómodos poniendo en práctica los nuevos conocimientos, las teorías y las técnicas que van aprendiendo. Les disgusta tener que estar debatiendo estas teorías o tener que reflexionar continuamente la información que se les presenta. Es decir, son personas prácticas, realistas, con una gran capacidad de resolución de problemas y que siempre buscan la mejor manera de hacer las cosas. Son personas que

aprenden mejor cuando se les ofrecen actividades en las que puedan relacionar las teorías con situaciones prácticas, cuando pueden observar cómo se realiza una actividad, cuando pueden poner en práctica lo que deben aprender. Les resulta difícil aprender cuando se presentan actividades abstractas que no se relacionan con la realidad, cuando la actividad no tiene una finalidad establecida, cuando no pueden relacionar la información con situaciones prácticas.

## **OBJETIVO**

Se pretende la implementación de un ambiente de aprendizaje de manera virtual condicionados por el contexto que nos obliga a optimizar el tiempo de enseñanza mediante las clases virtuales con ejercicios donde se plantean problemas que el alumno debe resolver con situaciones dinámicas mediadas por TICs. El docente acompaña el proceso de aprendizaje como un agente mediador interactuando con el alumno y propiciando el uso de las tecnologías.

La pregunta que orientó el problema de investigación fue: ¿Qué estilo de aprendizaje según el cuestionario CHAEA se ve más favorecido con una estrategia didáctica acorde a la situación de contexto?

Bajo el marco teórico expuesto, el objetivo del presente trabajo es conocer el estilo de aprendizaje de un grupo de alumnos que cursan en una comisión especial la asignatura Análisis Matemático I (AMI) y, proponer una actividad que, según el estilo de aprendizaje que predomine, esté mediada por el uso de las TICs.

## **METODOLOGÍA**

Conocer cuál es la forma de aprendizaje que caracteriza a los estudiantes, representa para los docentes una enriquecedora información que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje. El presente trabajo pretende conocer el estilo de aprendizaje que caracteriza al grupo de alumnos en estudio, pues el estilo de aprendizaje que sea dominante define la metodología óptima para que una persona pueda retener la nueva información.

El interés de la experiencia tiene su origen en las dificultades observadas para el aprendizaje del contenido medular "Aplicación de derivadas". Se trata de una investigación, basada en un

estudio de caso, siendo los actores los alumnos de la asignatura AMI, particularmente, una comisión de cursado especial para la aprobación de la cursada 2020. Es de destacar que dicha comisión está conformada por alumnos de las distintas especialidades que no aprobaron la cursada en el curso anual convencional; y por lo tanto debieron rehacerlo durante el verano 2021. Esta situación pone de manifiesto las dificultades previas en el aprendizaje de los contenidos matemáticos elementales que presentó el colectivo estudiantil y, asimismo, el nuevo desafío de la virtualidad.

Para conocer el estilo de aprendizaje del grupo en estudio, en primera instancia se envió a cada alumno un cuestionario denominado CHAEA. El mismo consta de 80 preguntas breves y dicotómicas distribuidas aleatoriamente. Cada estilo de aprendizaje posee asociado 20 preguntas del cuestionario y la puntuación absoluta que se obtiene en cada grupo de 20 ítems indica el nivel que alcanza el individuo en cada uno de los cuatro estilos. A continuación, en la Tabla 1 se expone cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje y la cantidad de preguntas positivas que están asociadas a cada uno de los cinco niveles.

**Tabla 1. Categorización de los niveles de preferencia sobre el estilo de aprendizaje.**

Estilo/Nivel	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Activo	1-6	7-8	9-12	13-14	15-20
Teórico	1-6	7-9	10-12	13-15	16-20
Reflexivo	1-10	11-13	14-17	18-19	20
Pragmático	1-8	9-10	11-13	14-15	16-20

Una vez finalizado el tiempo destinado para responder la encuesta, se procedió a analizar la misma. Para ello, en primera instancia se realizó un análisis exploratorio de los datos y luego se recurrió a la inferencia estadística. La población de análisis corresponde al total de alumnos que tomaron el curso, siendo la misma de tamaño 38, la muestra corresponde a la cantidad de alumnos que respondieron la encuesta, siendo ésta de 16 alumnos, la unidad experimental son los estudiantes de la comisión especial y la variable de interés es el estilo de aprendizaje, siendo ésta cualitativa o categórica.

Luego del análisis exploratorio de las respuestas, se realizó una inferencia estadística con el objetivo de identificar el tipo de aprendizaje que predomina en el curso. Para ello se utilizó bootstrap, el cual es un método estadístico de remuestreo que se utiliza para aproximar la distribución en el muestreo de un estadístico. La idea principal de bootstrap es que la inferencia sobre una población a partir de datos de la muestra puede ser modelada mediante un nuevo muestreo de los datos de la muestra y realizando la inferencia sobre una muestra a partir de datos remuestreados [4].

En trabajos precedentes se diseñó, implementó y valoró una práctica, abordando el tópico generativo “razón de cambio”. En esa experiencia el interés tuvo su origen en las dificultades observadas en la comprensión por parte de estudiantes universitarios en el mencionado tópico. La experiencia permitió refinar los niveles de comprensión y motivar a los estudiantes para que sean partícipes de su propio aprendizaje [5]. Luego, se analizó si los proyectos producidos podrían ser valorados como Objetos de Aprendizaje (OA) de calidad. Según Wiley (2002) [6], se define a un OA como “Un recurso digital que puede ser reusado para ayudar en el aprendizaje”. En consecuencia, se evaluaron las características y como conclusión, se definieron como “Mini Unidades de Aprendizaje” (MUA) [7].

<https://n9.cl/wust>

En el ámbito académico, se ha discutido sobre la importancia de comprender las distintas estrategias pedagógicas que se aplican para optimizar el aprendizaje, los recursos de los cuales depende y las formas en que se presenta en el individuo, en este caso, docentes y estudiantes, con el fin de diseñar procesos de enseñanza-aprendizaje más eficientes, es así como, determinado el estilo de aprendizaje, proponemos que el tratamiento del contenido mínimo se lleve adelante mediante la utilización de la Mini Unidad de Aprendizaje (MUA) con el objetivo que a posteriori el alumno pueda resolver ejercicios prácticos propuestos por la cátedra. La MUA se encuentra disponible en la plataforma “Campus Virtual” y en ella, los alumnos disponen además de los conceptos teóricos, la resolución de un problema mediante el uso del Software Geogebra [8].

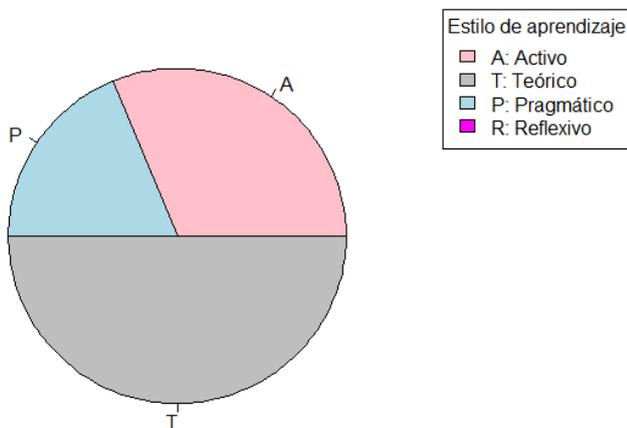
## RESULTADOS

En la presente sección se muestran los resultados obtenidos para la experiencia. En primera instancia, dentro de la subsección Estilos de Aprendizaje, se realiza un análisis estadístico para obtener el estilo de aprendizaje del grupo bajo estudio. Posteriormente, en la subsección Mini Unidad de Aprendizaje, se menciona la actividad propuesta para los estudiantes.

### Estilos de Aprendizaje

Una vez realizada la encuesta y conocidos los resultados, se procedió a realizar un análisis

exploratorio de los datos. Para visualizar los resultados obtenidos se realizó un diagrama de torta (ver la Figura 1). Cabe destacar que para definir el estilo de aprendizaje que caracteriza a cada alumno se priorizaron las escalas altas de preferencias de los alumnos por cada estilo de aprendizaje. Entonces, exploratoriamente se evidencia que predomina el estilo de aprendizaje teórico, mientras que el estilo de aprendizaje activo y pragmático se presenta en menor proporción. No se evidencian respuestas que identifiquen el estilo reflexivo.



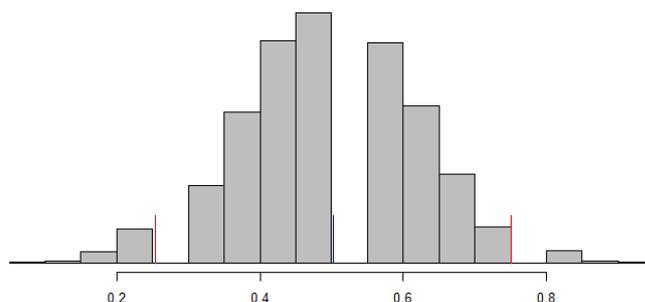
**Figura 1: Gráfico de torta que representa la distribución de resultados arrojado por el universo encuestado.**

Para la inferencia estadística se utilizó el software RStudio versión 1.3.1073, realizándose 10.000 muestreos con reposición ya que la población es homogénea. Los resultados obtenidos establecen una distribución muestral

para el estadístico de interés. Los intervalos de confianza a 95% para la proporción de alumnos que prefiere cada estilo de aprendizaje son:

- Estilo de aprendizaje activo: (0,079 ; 0,546).
- Estilo de aprendizaje teórico: (0,251 ; 0,752).
- Estilo de aprendizaje pragmático: (0 ; 0,379).
- Estilo de aprendizaje reflexivo: 0.

A modo de ejemplo, a través de la Figura 2, se muestra el histograma obtenido en el estilo de aprendizaje Teórico. La curva de densidad que lo caracteriza tiene forma simétrica y acampanada. Los segmentos en color rojo delimitan el intervalo de confianza a 95% y el segmento de color azul es el centro del intervalo. Cabe destacar que el intervalo se calculó aplicando la regla del 95, es decir, a la proporción obtenida luego de aplicar bootstrap (valor en el eje de abscisas representado por el color azul) se le sumó y restó dos veces el error estándar.



**Figura 2: Histograma que representa la distribución del estilo de aprendizaje teórico.**

Luego del análisis estadístico, se concluye que el estilo de aprendizaje que caracteriza en mayor medida al grupo de alumnos bajo estudio es el teórico.

### Mini Unidad de Aprendizaje

En la experiencia mencionada, la MUA evaluada que obtuvo la calificación más alta, contó con las siguientes características:

- Poseer contenido interactivo: implica la participación de cada individuo (profesor-alumno/s) en el intercambio de información.
- Ser indivisible e independiente de los otros objetos de aprendizaje.
- Incluir contenidos no contextualizados (no hace referencia a su ubicación ni en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo).

- Determinar algunos de los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.

- Permitir alcanzar objetivos de aprendizaje más amplios, llevando a la construcción de los llamados: módulos de aprendizaje (por ejemplo, Derivada).

Es así que, el uso de la MUA propicia las competencias relacionadas con comprender e interpretar documentos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación, acceder a los sistemas de información digitales y desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de las herramientas informáticas, comprendiendo su aplicación según su saber específico. Los docentes de la cátedra proponemos la utilización de la MUA, pues cuenta con un claro marco teórico de referencia, “Complemento Teórico” y facilita la participación activa del alumno, proponiendo una serie de pasos “Instrucciones” para abordarlo que pueden ser utilizados en la resolución de problemas similares a la propuesta.

Si bien, no llega a ser un OA, incluye contenidos ordenados y secuenciados que permiten guiar a los alumnos con este estilo de aprendizaje y apropiarse de los conceptos. El orden secuencial para el estudio parte desde una “Introducción”, luego se menciona el “Objetivo” de la actividad, el desarrollo de los contenidos teóricos, las “Instrucciones” que fundamentan una situación problemática estática y luego dinámica, concluyendo con la resolución del problema, como modelo objetivo para la resolución de otras situaciones problemáticas. A partir de la misma, se pueden desarrollar actividades que permiten hacer propios los conceptos.

Mientras más llamativo, interesante o concreto sea el input de la actividad presentada, más fuerte será el involucramiento del aprendiente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Considerando que el estilo de aprendizaje es el pilar fundamental en el proceso de aprendizaje, postulamos que las “Mini Unidades de Aprendizaje”, pueden resultar muy útiles para despertar el interés por interpretar el mensaje y así, atrapar al alumno por brindar una información que refuerza y fortalece el aprendizaje de temas de Análisis Matemático fundamentales en el trayecto de sus respectivas carreras,

constituyendo así un objeto de aprendizaje en la clase virtual de indiscutible valor.

## CONCLUSIONES

La utilización de recursos educativos en las prácticas áulicas universitarias, tanto cuando los estudiantes son parte del proceso de generación como cuando son usuarios de éstos, despierta un verdadero grado de aceptación para su utilización. Esto nos indica que es una tecnología percibida por los estudiantes como de verdadera utilidad para los procesos de formación, resultados que coinciden con los encontrados en trabajos previos realizados por el equipo de investigación.

El estilo de aprendizaje de sus estudiantes facilita la toma de decisiones académicas y la orientación de las actividades de aprendizaje en coherencia con dichos estilos, permitiendo así mejorar el rendimiento académico del estudiante, teniendo en cuenta que determinada estrategia de enseñanza aplicada por un docente producirá efectos distintos en el aprendizaje de diferentes estudiantes.

En esta experiencia prevaleció el estilo de aprendizaje teórico caracterizado por el predominio de la observación, la racionalización y el pensamiento lógico, requiriendo un orden en la aplicación y desarrollo del tópico, sobre un marco teórico de referencia. En el marco de la actividad propuesta se definen desafíos orientadas a favorecer este estilo. Pues, el incorporar el tratamiento del tema con el uso de la MUA propicia prácticas didácticas en la enseñanza donde los alumnos se convierten en protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y pueden tomar el control de la acción formativa mediante la interacción con el recurso educativo, determinando el punto desde el que desea observar, leer e interpretar los contenidos teóricos y que los mismos sean el sustento para analizar una la situación problema propuesta y el momento en el que se desea interaccionar propiciando su pensamiento lógico. Esta estrategia puede convertir al proceso tradicional “docente-pizarrón” en un proceso constructivo, participativo y social, en las clases de AMI y, en consecuencia, permitiría que los docentes logren adaptar sus clases a las necesidades actuales condicionadas por la virtualidad.

Este tipo de actividades acerca al alumno al concepto y a la familiarización tecnológica, centrada en la colaboración y reflexión.

## REFERENCIAS

- [1] Ocaña, J. A. (2011). Mapas mentales y estilos de aprendizaje. Club Universitario. Alicante.
- [2] Kolb, D.; Kolb, A. (2013). The Kolb Learning Style Inventory 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications.
- [3] Hutcheson, C. (1999). Cuestionario del estilo de aprendizaje. Centros de Estudios Ramón Areces, S. A. Madrid.
- [4] James, G.; Witten, D.; Hastie, T.; Tibshirani, R. (2009) An introduction to Statical Learning. Springer.
- [5] Casco, E.; De Santis, E.; Tibaldo, A.; Verrengia, M. (2018). El uso de tecnologías, la comprensión y la evaluación. *VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico Tecnológicas (IPECyT)*, 47.
- [6] Wiley, D. A. (2002). Learning Objects Explained. *Agency for Instructional Technology; Association for Educational Communications & Technology*, 1-3.
- [7] Casco, E., De Santis, E., Rodríguez, E., Pastorelli, S. (2018). Evaluación de Proyectos Propuestos por Alumnos de la UTN FRSF en el Tópico “Razón de Cambio” y su Relación con Objetos de Aprendizajes. *XXI Encuentro Nacional y XIII Encuentro Internacional de Educación Matemática en carreras de Ingeniería (EMCI)*, 107.
- [8] Casco, E.; Rodríguez, M. E.; Tibaldo, A.; Canal, M. (2019). Creación de un objeto a partir de una Mini Unidad de Aprendizaje para mejorar la comprensión en estudiantes universitarios. *Jornada de Ciencia y Tecnología (JCyT)*, 171-172.