



INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS. MITOS Y REALIDADES



EDITORAS:

ROSA BARRERA CAPOT

ROSA MONTAÑO ESPINOZA

2019

Editoras:

Rosa Barrera Capot

Rosa Montaña Espinoza

Primera edición, noviembre 2019

Libro digital, ISBN: 978-956-401-376-3

Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa de la Universidad de Santiago de Chile

www.cedetec.cl

Contenido

Prologo i

Conferencias Paralelas:

Foros virtuales y Aprendizaje Colaborativo 1

Rosa Barrera Capot – rosa.barrera@usach.cl

**LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES UTILIZANDO MODELOS DE
RESPUESTA AL ÍTEM 15**

ROSA MONTAÑO ESPONOZA - rosa.montano@usach.cl

**COMPETENCIAS DIGITALES DE PROFESORES DE MATEMÁTICA E
INFORMÁTICA EDUCATIVA E INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA 32**

Maritza Silva Acuña - msilva@ucsh.cl

Mauricio Moya Márquez - mmoyam@ucsh.cl

M. Consuelo Castillo Montenegro - mcastillom@ucsh.cl

Comunicaciones:

**REFLEXIONES SOBRE LA SEMIÓTICA PEIRCEANA DESDE EL RAZONAMIENTO
DIAGRAMÁTICO PARA EL DISEÑO DE TAREAS DE GEOMETRÍA EN
AMBIENTES DE RURALIDAD: EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL
TRIÁNGULO ISÓSCELES50**

Fredy Alejandro Barbosa Meléndez

**RAZONAMIENTO DIAGRAMÁTICO Y CADENAS EVOLUTIVAS DE
INTERPRETANTES55**

Luis Alexander Castro Miguez

Olga Lucia León Corredor

Adalira Saenz-Ludlow

**B-LEARNING PARA LA EDUCACION SUPERIOR: LA FORMACION DE
AYUDANTES EN LA PUCV 61**

Emanuel Arredondo González

BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: PROPUESTA DE INSTRUMENTO PARA MEDIR LA BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES.....	66
Mónica Kaechele Obreque Rocío Mendoza Rodríguez	
CIUDADANÍA DIGITAL EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO	71
Enrique Arturo Vázquez Uscanga	
E-BOOKS Y FOMENTO DE LA LECTURA. UNA VISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS EDITORES	76
Angel Roco Videla Marisol Hernández Orellana Nelson Maureira Carsalade	
¿CÓMO MEDIR LOS ERRORES EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA?	81
Álvaro Figueroa López	
FUTUROS DOCENTES Y TIC. PREFERENCIAS, DESAFÍOS, MITOS EN EL SISTEMA PÚBLICO DE URUGUAY	87
Alberto Picón Martínez Ana Mariela Rodríguez Facal	
LA EMERGENCIA DEL CONCEPTO DEL INFINITO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UNA MIRADA DESDE LAS NEUROCIENCIAS	93
Tamara Díaz-Chang	
RANOPLA: CRECER LEYENDO	98
Lorena Leiva Román	
CEDLE-LIDERANDO ESCUELA: PLATAFORMA GRATUITA DE APOYO A LA GESTIÓN PEDAGÓGICA. DIAGNÓSTICO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES PROFESIONALES.....	105
María José Saffie Gatica Paulina Jáuregui Tobar Romina Inostroza Flores	

UN NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE PRIMER AÑO..... 111

Oscar Maltés Pérez
Clotilde Pizarro Marín
María Alejandra Peralta Müller

EVALUACION DEL IMPACTO EN EL RENDIMIENTO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO EN ASIGNATURAS DE CIENCIAS BÁSICAS USANDO TBL CON IF-AT Y ESTUDIO DE CASOS 116

María Alejandra Peralta Müller
Oscar Humberto Maltés Pérez
Clotilde Aurora Pizarro Marín
Claudia Angelina Villalobos Huerta
Liliana Sandra Licuime Miranda
Nancy Isabel Araya Torres
Arturo Alejandro Vallejos Araya

ANIMACIONES DE CIENCIA EN INGLÉS: CREACIONES EN BACHILLERATO. 122

Paola Pérez Guarda

UNA EXPERIENCIA DE INCORPORACIÓN DE MATERIAL AUDIOVISUAL EN LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 126

Marta Vidal
Lorena Cofré
Mónica García Zatti
Verónica Vanoli

INTEGRACIÓN DE TIC EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN FÍSICA Y MATEMÁTICA 131

Leonor Huerta-Cancino
Claudia Matus Zúñiga

“PROFECARE”: PROPOSAL FOR THE USE OF MOBILE APPLICATIONS TO PREVENT PATHOLOGIES ASSOCIATED WITH TEACHING WORK..... 137

José Reyes Rojas
Eduardo Bozzo Bozzo

**USO DEL VIDEO ANALIZADOR TRACKER EN UN CURSO DE FÍSICA
UNIVERSITARIA: IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN DEL ESTUDIANTADO 142**

Carlos Ríos Morales
Erika Rojas Milla
Javier Barahona Joo
Bianca Passteni Barraza
Héctor León Cubillos

**MOOC “MATEMÁTICA PARA EL FUTURO: ACCESIBILIDAD E INCLUSIÓN PARA
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA” 148**

Marlene Fermín González
Darío Ledesma de Castro

**NEURONE-AM: PLATAFORMA DE MONITOREO ACTIVO PARA LA
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LÍNEA 154**

Daniel Gacitúa
Gonzalo Martínez
Roberto González-Ibáñez

Semillero

UNA EXPERIENCIA CON APP INVENTOR 158

Jesús Jean Pierre Duran Quineche
Catalina Karin Gómez Anticoy
Maximiliano Ignacio Retamales Ruz

**LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MEDIADA POR TECNOLOGÍAS A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LAS EXPERIENCIAS SUBJETIVAS DE
APRENDIZAJE (ESA) 160**

Leonardo Andrés Mora Contreras
Jorge Chávez, Ph.D.

**UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE
COMPORTAMIENTOS CUADRÁTICOS 165**

José Barrios Calderón

“PROPUESTA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA INTERPRETAR DE MANERA LÚDICA LA GRÁFICA DE FUNCIONES CONSTANTES LINEALES Y AFINES” 171

Daniela Morales Solis
Beatriz Sanhueza Hernández
María Paz Zamorano Contreras

APORTE DE LAS TIC EN EL AULA ESCOLAR PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE UNA ESCUELA MUNICIPAL DE LA COMUNA DE ÑUÑO A CON PLICKERS Y POWER POINT INTERACTIVOS..... 176

Ángela Guzmán Michellod

ESTUDIO EXPLORATORIO-DESCRIPTIVO DE LOS MOMENTOS DIDÁCTIVOS QUE IMPLEMENTAN TIC EN LA ACTUALIZACIÓN AL TEXTO ESCOLAR DE FÍSICA EN SEGUNDO MEDIO..... 182

Jhon Alfredo Silva Alé

POSTER:

INCLUSIÓN ESCOLAR A TRAVÉS DE LAS TICS 187

Camila Jaque Momberg

LA CONSTRUCCIÓN Y ABSTRACCIÓN DEL SIGNIFICADO DEL INFINITO: UNA MIRADA DESDE LAS NEUROCIENCIAS 189

Tamara Díaz Chang

STEM KITS BASED ON PORTABLE MULTI-SENSOR EXPERIMENTATION SYSTEM FOR THE CAPTURE AND ANALYSIS OF PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL VARIABLES: A UBIQUITOUS EDUCATIONAL PROPOSAL. 193

Nicole Faure

Prólogo

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS. MITOS Y REALIDADES

Nos complace presentar este libro, que recoge las principales contribuciones del primer Congreso de Innovación, Tecnología e Investigación en educación (ITIE 2018), que muestra ideas innovadoras de investigadores, profesores y estudiantes, en una explosión de ideas creativas que puede llegar a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje con uso de tecnología.

Hemos puesto cuidado en seleccionar los trabajos para este libro, que sean visionarios y que estén acordes a los códigos que impone el mundo globalizado en el que estamos insertos donde el uso de tecnología ya no es una opción, hay que utilizarla, pero de manera eficiente, es aquí donde este libro puede aportar, ya que presenta un cumulo de experiencias, algunas en su etapa inicial otras con una sólida investigación en sus trabajos. El denominador común en ellas es la reflexión al avance en la modernización de la enseñanza, principalmente en la superior.

La introducción de innovaciones con uso de tecnología no es simple, los desafíos que presenta un cambio de lo tradicional hacia algo nuevo, en general, produce más un rechazo que una aceptación, por lo que instancias como esta en la que se muestran, reflexionan, discuten y se demuestran los beneficios en pos de la enseñanza hacia el mundo globalizado son de riqueza no sólo académica sino también social, por lo que agradecemos a todos a quienes participaron en ITIE2018 y a quienes fueron seleccionados para formar parte de este libro, que refleja el esfuerzo constante de quienes están comprometidos con el cambio hacia la innovación tecnológica en educación.

No podemos terminar estas palabras sin agradecer a la Universidad de Santiago de Chile, nuestra casa de estudios y a la Sociedad de Desarrollo Tecnológico, quien creyó en este proyecto y que sin su apoyo no se habría podido llevar a cabo esta iniciativa. Además de la colaboración de la Universidad Católica Silva Henríquez, el proyecto código 041733BC, Vicerrectoría de Investigación. Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile.

Teniendo la certeza que disfrutaran de las experiencias aquí publicadas, los invito a comenzar su lectura,

Rosa Barrera Capot
Octubre 2019

Conferencia Paralela

Foros virtuales y Aprendizaje Colaborativo

Rosa Barrera Capot – rosa.barrera@usach.cl

Departamento de Matemática y Ciencia De la Computación
Universidad de Santiago de Chile

RESUMEN

Esta conferencia analiza el comportamiento de los foros virtuales, como herramienta colaborativa en enseñanza superior, se indagará sobre cómo lograr que sea colaborativo y cómo potenciar su uso para lograr un aprendizaje profundo. Esta investigación, lleva dos años aplicando foros virtuales en las plataformas de cursos de primer año de ingreso a la Universidad, se parte el primer año con un curso por semestre y el segundo año con dos cursos por semestre, este escrito muestra la sistematización del análisis de ocho foros, dos por curso, correspondientes a los foros aplicados hasta el primer semestre del segundo año. En los foros no participa el docente y cuentan con características técnicas, que han ido evolucionando en el tiempo, para permitir un aporte al aprendizaje del estudiante. Esta investigación es mixta, dónde se triangula la información cuantitativa -rendimiento del estudiante- con la colaboración que realiza en el Foro -cualitativa-. El foro fue evaluado mediante una rúbrica validada, que considera aspectos relacionados al tipo de información del mensaje y el nivel de profundidad del aporte dado en el foro. Los resultados muestran que es posible llegar a un aprendizaje colaborativo efectivo con el uso de foros, para ello hay que dar reglas de participación claras y evaluarlas. Además, el foro debe tener una duración mínima de acuerdo al tema, que permita procesar el contenido, para dar aportes más profundos. En cuanto al rendimiento, se muestra que hay una correlación entre la participación en los foros y ratifica lo que menciona la literatura, entre más profundo es el mensaje, mejor es el rendimiento del estudiante.

PALABRAS CLAVES: Foros virtuales, Enseñanza Superior, Aprendizaje Colaborativo.

Virtual Forums and Collaborative Learning.

ABSTRACT

This conference analyzes the behavior of virtual forums, as a collaborative tool in higher education, will investigate how to make it collaborative and how to enhance its use to achieve deep learning. This research, takes two years to apply virtual forums on the platforms of first year courses to enter the University, the first year starts with one course per semester and the second year with two courses per semester, this writing shows the systematization of the analysis of eight forums, two per course, corresponding to the forums applied up to the first semester of the second year. In the forums the teacher does not participate and they have technical characteristics, which have evolved over time, to allow a contribution to the student's learning. This research is mixed, where the quantitative information -student's average- is triangulated with the collaboration carried

out in the Forum –qualitative-. The forum was evaluated through a validated rubric, which considers aspects related to the type of message information and the level of depth of the contribution given in the forum. The results show that it is possible to reach an effective collaborative learning with the use of forums, for this it is necessary to give clear participation rules and evaluate them. In addition, the forum must have a minimum duration according to the topic, which allows the content to be processed, to give deeper contributions. In terms of performance, it shows that there is a correlation between participation in the forums and ratifies what the literature mentions, the deeper the message, the better the student's efficiency.

KEY WORDS: Virtual forums, Higher Education, Collaborative Learning.

AGRADECIMIENTOS: Proyecto Dicyt, código 041733BC, Vicerrectoría de Investigación. Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de información están presentes cada vez más en los procesos de enseñanza, sean estos presenciales o no, en particular en enseñanza superior se han introducido las plataformas virtuales como parte del proceso de modernización de la educación de pre-grado, sin embargo, sólo un uso adecuado de ellas puede generar un impacto en el proceso de aprendizaje (Coll, Engel & Niño, 2018; Barrera, Montaña y Marín, 2018; Bodemer & Dehler, 2011). En este contexto, el Foro virtual es una de las herramientas más estudiadas, ya que, existe acuerdo que su uso contribuye a facilitar procesos relacionados con el aprendizaje, como la transferencia de información, el intercambio, el desarrollo de ideas, y la colaboración. En este estudio, esperamos dar evidencias que nos lleven a responder ¿Cómo realizar un foro para llegar a producir colaboración? ¿Cómo se puede medir el aprendizaje profundo en un Foro virtual?

La metodología utilizada para responder las preguntas del estudio será de carácter mixto (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007). El análisis cualitativo se realizará a partir de la propuesta de análisis de las contribuciones que realizan estudiantes de forma colaborativa (Chávez, Montaña & Barrera, 2016), correspondiente a una rúbrica que mide cinco tipos de información cruzado cada uno de ellos con cinco niveles de profundidad que puede alcanzar la información dada por el estudiante. Al término de cada semestre se realiza un grupo focal destinado a... El análisis cuantitativo considerara la categorización de la etapa anterior y el rendimiento final que logran los estudiantes del curso.

Revisión de la literatura

Los estudios realizados de herramientas virtuales en ambientes colaborativos, muestran que el foro es una de la más utilizadas en este tipo de ambientes, ya que permite la discusión de contenidos, compartir ideas, debatir, sin embargo, requiere de diseño e implementación digital que aún se encuentra en estudio (Engel, Coll, Membrive & Oller, 2018; Barrera, Montaña y Chávez, 2016; Calvani, Fini, Molino & Ranieri, 2010; Bodemer & Dehler, 2011; Chávez y Romero, 2011). Un aspecto interesante de estas implementaciones, es la Arquitectura de participación,

pues pretende expresar la idea de contenidos generados mediante la colaboración entre usuarios y la producción por parte de estos.

En esta misma línea, y dado el crecimiento acelerado de la utilización de entornos asíncronos de aprendizajes, se han incorporado diferentes iniciativas relativas al uso y mejoramiento de entornos asíncronos de aprendizaje. Sin embargo, a pesar del aumento creciente del uso de estos entornos, la recurrencia de usuarios, las potencialidades que pueden ofrecer para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, continúan apareciendo más y nuevas interrogantes acerca de cómo abordar la enseñanza en estos nuevos escenarios (Coll et al, 2018; Barrera et al, 2018).

Cabe destacar que para que la comunicación asíncrona basada en la escritura tenga éxito, es necesario que los participantes realicen un esfuerzo mayor que en el caso de la comunicación oral cara a cara y que establezcan y/o utilicen de forma explícita y consensuada estrategias o habilidades de coordinación y colaboración. Este esfuerzo, favorece la adquisición de habilidades cognitivas y metacognitivas, las que juegan un papel esencial en los procesos de aprendizaje (Kupczynski, Gibson, Ice, Richardson & Chaloo, 2011). Sin embargo, a pesar de las expectativas sobre el potencial de las herramientas de comunicación, no se observa una relación directa entre estas y los resultados de aprendizaje que alcanzan los estudiantes (Coll et al, 2018; Barrera et al 2016). Se constata, por una parte, que a menudo los participantes no utilizan las posibilidades de comunicación y colaboración que ofrecen estas herramientas; y por otra, que la existencia de una participación elevada y de intercambios comunicativos frecuentes entre los participantes no conduce necesariamente al desarrollo de aprendizaje colaborativo ni garantiza el logro de mejores resultados.

Desde el punto de vista metodológico, la diversidad y heterogeneidad de planteamientos no es menor. La investigación sobre el aprendizaje colaborativo, tanto en situaciones de interacción cara a cara como en entornos digitales, ha estado dividida entre dos tipos de aproximaciones (Strijbos, Martens, Jochems & Broers, 2007). Por un lado, las aproximaciones de tipo cualitativo, con una orientación descriptiva o interpretativa, que ponen el acento en el carácter situado de la colaboración o en el impacto sobre la misma de factores situacionales. Y, por otro lado, las aproximaciones cuantitativas de tipo comparativo que analizan el impacto de variaciones sistemáticas de la situación de colaboración sobre aspectos cognitivos, sociales o motivacionales del aprendizaje, y que incluyen por lo general la formulación de hipótesis. La situación, sin embargo, ha empezado a cambiar y cada vez son más frecuentes los trabajos que utilizan estrategias metodológicas multimétodo.

Además, cada vez más los trabajos consideran la necesidad de analizar herramientas virtuales que permitan la interacción colaborativa. Estas herramientas, cuya manifestación más extendida son los foros, permiten crear entornos de trabajo y aprendizaje con una serie de rasgos distintivos que los hacen especialmente adecuados para el desarrollo de procesos instruccionales basados en la colaboración (Hernández & Martín de Arriba, 2017; Choitz & Lee, 2006). En la medida que las herramientas digitales de comunicación asíncrona (foros, wikis, blogs, correo electrónico, tablero electrónico, etc.) utilizan como soporte la escritura, existe la percepción de que los entornos digitales que integran estas herramientas permiten o facilitan los procesos de

aprendizaje de los participantes (Coll, Bustos & Engel, 2011)). Así, se afirma que la comunicación escrita facilita la adopción de un enfoque profundo ante el aprendizaje, la negociación de significados progresivamente más compartidos, y en definitiva, los procesos de construcción colaborativa del conocimiento.

En cuanto a los resultados de investigaciones, numerosas de ellas muestran que la calidad de las contribuciones en la mayoría de los casos no es suficiente para lograr un aprendizaje profundo por parte de los participantes (Barrera, et al 2017; Ma, 2009; Kutugata, 2017; Stahl, 2015) lo que hace al foro una herramienta de estudio.

En lo que refiere a aspectos de contenido con uso de foros, estos se relacionan con el nivel de profundidad de los mensajes o la progresión que logran los participantes en relación a los significados discutidos a lo largo de la actividad colaborativa (Kutugata, 2017; García & Daza, 2016; Enríquez, Ithaí, Bucio & Rodríguez, 2017; Chávez et al, 2016). Los resultados muestran que no da lo mismo como se plantee el trabajo colaborativo, se podría intencionar para lograr un aprendizaje más profundo.

Propósito

El propósito de esta investigación fue analizar la herramienta virtual “FORO” en un ambiente colaborativos de construcción de aprendizaje, principalmente la relación entre el tipo de colaboración virtual –nivel de información y profundidad- con el nivel de conocimiento alcanzado por el estudiante, más específicamente, es el desarrollo de procesos colaborativos de construcción del conocimiento que sean efectivos en el desarrollo de habilidades cognitivas del estudiante. Así se espera determinar las características que debe tener el Foro para producir construcción del conocimiento colaborativa y a la vez un aprendizaje profundo.

Respecto a las hipótesis, la primera apunta a la parte cualitativa que es determinar las variables significativas que aportan a caracterizar un Foro para que este cumpla con ser colaborativo y significativo para el aprendizaje autónomo del estudiante. La segunda hipótesis apunta a demostrar que el estudiante que participa en niveles altos del trabajo colaborativo virtual, alcanza un mayor rendimiento.

MÉTODO

El diseño del estudio responde a las exigencias propias de un enfoque mixto de estudio de casos cuya finalidad es identificar, describir y comprender, mediante la triangulación de técnicas y métodos de investigación social, el fenómeno en estudio.

El análisis cualitativo se realizará a partir de la propuesta de análisis de las contribuciones que realizan estudiantes de forma colaborativa (Chávez et al). Haciendo uso de este instrumento, ver tabla N° 2, las contribuciones se clasificaron considerando la naturaleza de dicho contenido de acuerdo a una estructura jerárquica de cinco niveles y su respectivo nivel de profundidad –escala

Likert de 5 valoraciones-. Además, al finalizar cada curso se realizó un grupo focal, para extraer información emergente de lo que significaba para un estudiante participar en el Foro.

El análisis cuantitativo consideró la etapa anterior y el rendimiento que lograron los estudiantes, realizando un análisis descriptivo, correlaciones y análisis de medias. Todos estos análisis se realizaron utilizando el software estadístico R.

En este escrito se entregará el resultado por curso, ya que el foro fue evolucionando y las condiciones de aplicación fueron cambiando en el tiempo.

Descripción del contexto y de los participantes

La muestra corresponde a estudiantes de primer año de Universidad, considera alumnos ingresados el año 2015 y 2016, el detalle por curso se puede apreciar en la tabla N° 1.

Tabla N°1: Detalle por asignatura y año, de la muestra de Alumnos participantes

Año	Asignatura	N° Estudiantes	%Mujeres
2015 – primer Semestre	Computación I	43	18%
2015 – Segundo Semestre	Estructuras de Datos	31	12%
2016 – Primer Semestre	Computación I	41	15%
	Introducción a Probabilidades y Estadística I	45	52%

Es importante señalar, que los estudiantes de cada año son diferentes, todos es primera vez que cursan la asignatura señalada utilizando foros virtuales como herramienta colaborativa. Los alumnos de Estructura de Datos, correspondiente al segundo semestre del año 2015, son los que aprobaron Computación I, por lo que tienen la experiencia en el uso de Foros virtuales.

Todas las asignaturas que participan en la investigación, tienen un soporte en la plataforma Moodle, dónde además de los Foros, cuentan con toda la información de la asignatura: Contenidos organizados en presentaciones y material de apoyo, guías de trabajo, controles virtuales, entre las comunes.

Como son cursos iniciales, la edad promedio en las cuatro asignaturas bordea los 19 años.

Instrumentos

Para clasificar los mensajes se utiliza la rúbrica propuesta por Chávez, et al (2016), ver tabla N° 2. El rendimiento se obtiene de las notas obtenidas por el estudiante en la asignatura.

Tabla 2. Categorización de mensajes de tipo contenido por nivel de información y profundidad

Indicador	Superficial	Algo más que superficial	Ni superficial ni profundo	poco Profundo	Profundo
IP Análisis de información de pares	Acepta las ideas o declaraciones pasivamente.	Menciona fragmentos de la idea sin una coherencia	Repite la misma idea con otras palabras	Contrasta las ideas utilizando su percepción sin argumentos.	Analiza las ideas y las declaraciones de los otros críticamente, utilizando la argumentación, el juicio, la interpretación y la inferencia.
AI Aporte de ideas	Relata una idea sin ninguna argumentación	Describe una idea derivada del material	Enuncia una idea.	Fundamenta su propia idea sin relacionarlo con información de otros.	Utiliza argumentos, sus propias ideas, las soluciones están relacionadas con la información de otros.
PC Procesar el contenido de aprendizaje	Se centra en la memorización de hechos.	Localiza los hechos relevantes	Esboza los hechos hacia la solución	Analiza los hechos relativos a la solución	Trabaja hacia conclusiones e hipótesis.
ST Situar la tarea en un marco más amplio de conocimientos, experiencias e información	No es capaz de ver la tarea o el problema dentro de este marco más amplio, no se refiere a la información fuera de la tarea.	Visualiza la tarea dentro de un marco más amplio sin agregar información adicional.	Identifica la tarea dentro de un marco más amplio	Relaciona la tarea con una perspectiva más amplia, no es capaz de relacionarla con la información fuera de la discusión.	Relaciona la tarea con una perspectiva más amplia, la búsqueda de relaciones entre diferentes partes de la tarea, o de una relación con la información fuera de la discusión.
M Motivación de los estudiantes para cumplir la tarea	Se centra en los requisitos de evaluación.	Memoriza la tarea con el fin de cumplir	Realiza la tarea	Asimila la tarea por sí mismo	Entiende la tarea por sí mismos, mostrando la motivación intrínseca

Para el grupo focal se seleccionan nueve alumnos: tres que no hayan participado; tres que hayan participado, cumpliendo los requerimientos del foro; y, tres al azar.

El procedimiento del estudio consideró cinco etapas. La primera seleccionar una metodología que permita el uso de procesos colaborativos de aprendizaje, es decir, considere secuencias didácticas en las que exista un uso regular de entornos virtuales colaborativos y que dichas secuencias se extiendan por un período de al menos dos semanas. La segunda, se implementan los procesos colaborativos por medio de foros en la plataforma Moodle. La tercera, corresponde

a la recogida de datos, de las contribuciones colaborativas, para quedar a disposición de los especialistas que las categorizaran. La cuarta, la realización del grupo focal, y por último la quinta corresponde al análisis de la información recogida, tanto la de las contribuciones colaborativas como la del rendimiento del estudiante.

RESULTADOS

Primero, para indagar sobre las contribuciones colaborativas, desde la figura N° 1 al número 4, se muestra la interacción que ocurrió en cada foro y los cambios que se fueron implementando en el enunciado del foro.

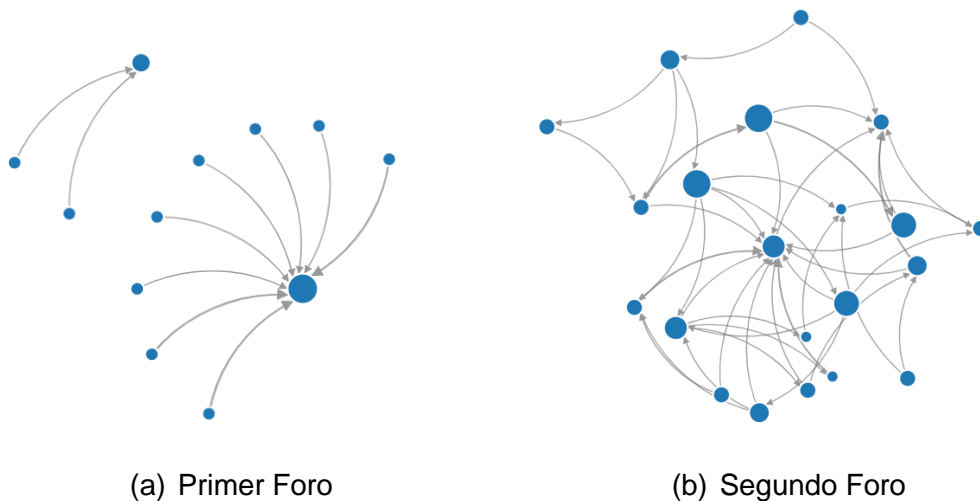


Figura N°1: Interacciones en foros del curso de Computación I, año 2015.

Para el caso de los foros, como grupo de investigación, de las variables expuestas en la literatura, fuimos viendo el impacto una a una. El primer foro, no era obligatorio y tampoco aportaba a la nota del alumno, como se podría predecir tubo 15 aportaciones, Figura N°1 (a), todas muy generales y sin nivel de profundidad, por lo cual no merece más análisis. El segundo foro fue obligatorio, pero no aportaba nota al estudiante, la figura 1 (b), muestra las 53 intervenciones, pero con muy poca colaboración y nivel de profundidad, no se alcanzan dos aportes por estudiantes, además, aunque el foro era obligatorio, hubo un 40% del curso que no realizo aportes.

En este aprendizaje del foro, al realizar el grupo focal con los estudiantes, nos indicaron:

- Los que no participaron: Leían la pregunta y no sabían que escribir; No valía la pena el esfuerzo; Preferían estudiar de lo que se les pasaba directamente en clases, no encontraban el valor del foro para participar.
- Los que participaron: Les gusta compartir su conocimiento con otros; Les gusta escribir; quieren utilizar todo lo necesario para aprender.

Para los foros del segundo semestre del 2015, la estrategia cambio, se hicieron obligatorios y tenían un asociado un porcentaje de la nota final (10%), además se les pidió un mínimo de cinco post por foro, la figura 2 muestra los resultados de los foros aplicados.

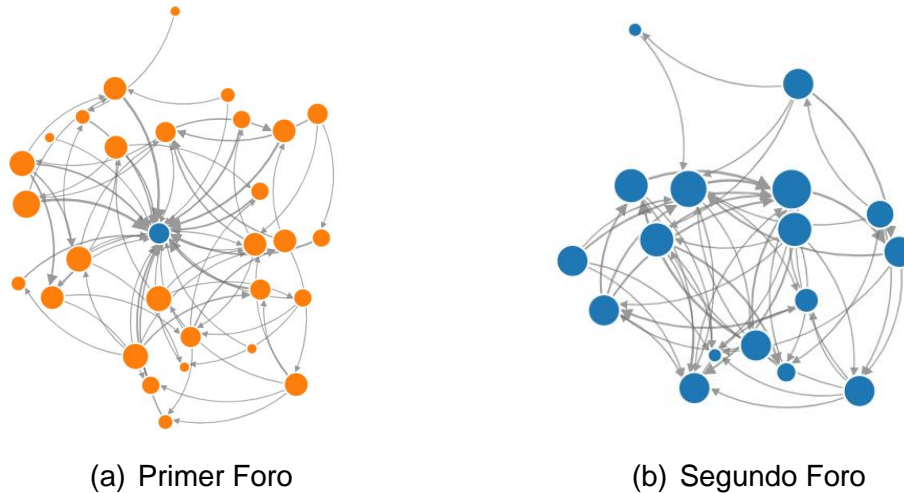


Figura N°2: Interacciones en foros del curso de Estructuras de Datos, año 2015.

Como se aprecia en la figura 2 (a), hay una mayor participación (109 post), sin embargo, todo se centra en el punto azul, falta más interacción y niveles de profundidad de las aportaciones al foro, además de un alto porcentaje de respuestas “copy paste”, esto muestra que aún no se logra un trabajo colaborativo, pero si se avanza en las contribuciones, el nivel de profundidad tampoco es alto, las discusiones en una misma línea no pasan del nivel dos. Por último, hay un 22% de los alumnos que no participa.

Se prueba para el segundo Foro, que aparte del mínimo de post, que un grupo de ellos fuese de respuesta a alguno existente y que no hubiese post repetidos, la figura 2 (b) muestra el resultado de las interacciones de dicho foro, las aportaciones bajan a 84 post, sin embargo, se produce mayor interacción, y un mayor nivel de profundidad en el tema que se discute. Por último, en este caso, un 34% de los estudiantes no participo en el foro.

El grupo focal realizado a final de semestre, nos mostró interesantes respuestas de los estudiantes, ponemos las principales reflexiones:

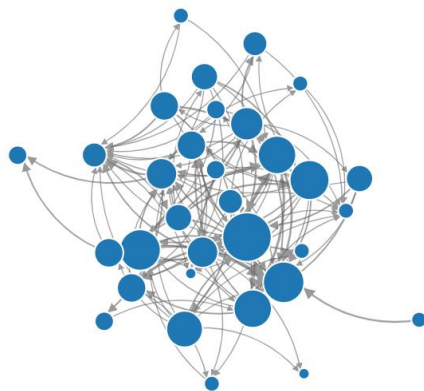
- Los estudiantes que no participaron, la mayoría de ellos indico que hicieron el esfuerzo por participar, pero al leer lo puesto, encontraban que estaba todo dicho ya del tema y no se les ocurría que poner; otros mostraron su frustración, pues cuando iban a realizar el post, consideraban que alguien les había ganado la idea y ya los desmotivaba a seguir participando, pues era un esfuerzo muy grande leer todo, para luego preparar algo y no poder subirlo; otros simplemente leían, pero no les interesaba postear, aunque fuera por nota.

- Los estudiantes que participaban, a algunos les gustaba buscar ideas nuevas para abrir conversaciones; concuerdan con los que no postean que se ocupa demasiado tiempo en leer lo que otros postean para no repetir las ideas; Un grupo encontraba entretenido el ejercicio, le gustaba postear o hacer preguntas difíciles para ver que se respondía a ellas.

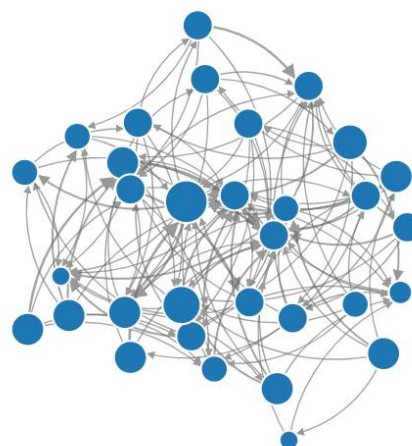
La baja de post en el segundo foro se debió a que varios alumnos decidieron dedicar más tiempo a las asignaturas en las cuales corrían peligro de reprobado, Así se decide que el último foro debe terminar antes que comiencen los exámenes finales de semestre, debido a la carga que implica la lectura del Foro para poder realizar el post respectivo.

En los foros del año 2016, aplicamos los resultados obtenidos de la aplicación anterior, para ello, se generó el modelo del foro virtual colaborativo en la plataforma Moodle, con todas las características vistas, agregando la frecuencia de participación y limitando el número de conversaciones a abrir, así, se obtiene un resultado más interesante en cuanto a interactividad y profundidad del contenido cómo lo muestra la figura N° 3 y figura N° 4. Además de terminar el último foro antes de la semana de pruebas.

La distribución de los foros en ambos cursos es similar, esto se debe a que se dieron exactamente las mismas instrucciones en ambos foros y la duración fue la misma, los primeros foros duraron una semana más que el segundo foro. La cantidad de estudiantes que no participa en el foro corresponde a un 25% en el caso de Computación I y un 32% en el curso Introducción a Probabilidades y Estadística I. Ya con un foro donde hay interacción y se logra una profundidad a un nivel cuatro en términos de post, se puede realizar un análisis más profundo de la información entregada por los estudiantes que participaron en el foro.



(a) Primer Foro – 182 post



(b) Segundo Foro – 161 post

Figura N° 3: Interacciones en foros del curso de Computación I, año 2016.

De los estudiantes del curso de computación I que participaron en el Foro (31), el promedio de post por alumno es 5.8 en el primer foro –Figura N° 3 (a)- y 5.2 post por alumno en el segundo Foro–Figura N° 3 (b)-, en ambos casos se alcanza el mínimo solicitado, correspondiente a 5 post. Además, se aprecia en la figura N° 1, una dispersión de los datos mayor en el segundo foro, logrando una mayor interacción que en el primer foro.

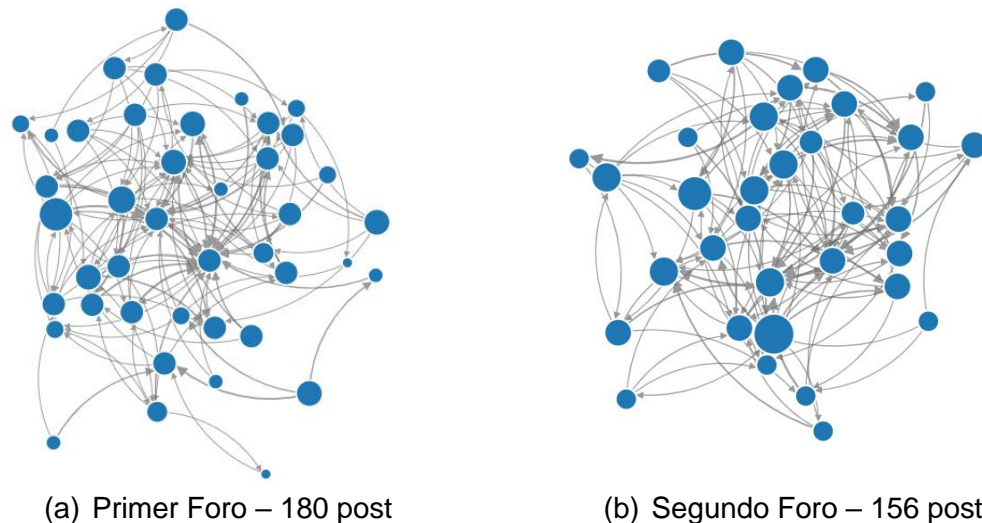


Figura N° 4: Interacciones en foros del curso Introducción a Probabilidades y Estadística I, año 2016

De los estudiantes del curso de Introducción a Probabilidades y Estadística I, que participaron en el Foro (32), el promedio de post por alumno es 5.7 en el primer foro –Figura N° 4 (a)- y 4.9 post por alumno en el segundo Foro–Figura N° 4 (b)-, en ambos casos se alcanza o está muy cerca del mínimo solicitado, correspondiente a 5 post. Además, se aprecia una dispersión similar en ambos foros.

En cuanto a los grupos focales no se extrae información diferente a la ya obtenida en el año anterior, se resalta la idea que se gasta mucho tiempo leyendo el foro para postear algo diferente a lo que ya está expuesto, y que a veces les da la sensación de inseguridad al escribir o rebatir una idea de un compañero. Sin embargo, los comentarios de los alumnos dan a entender que el foro termina, pero falta un cierre, frente a esta situación, se toma la decisión de generar grupos a cargo del foro, unos monitorean que se cumplan los mínimos, otros revisan los contenidos y otros exponen frente al curso una sistematización de lo tratado en el foro.

De los mensajes realizados por los estudiantes, se dejan fuera aquellos de tipo social (ejs.: gracias; que bueno; hasta mañana, te pasaste, entre los más frecuentes), quedando 311 en Computación I y 326 mensajes en Introducción a Probabilidades y Estadística I para el análisis. La organizaron los mensajes según su nivel de información no es uniforme, se puede apreciar en la tabla N° 3.

Tabla N° 3: Distribución de los mensajes por curso y tipo de Información.

Curso	Tipo de Información	% Alcanzado
Computación I	IP	58
	A	21
	PC	11
	ST	9
Introducción a Probabilidades y Estadística I	IP	59
	A	18
	PC	13
	ST	10

Los resultados son consistentes con lo que indica la literatura, entre más alta la jerarquía menos es el porcentaje que logra llegar a ella. Lo mismo ocurre con el nivel de profundidad, en la jerarquía más alta (ST) un 80% logra llegar al nivel más profundo y 0% se manifiesta en el nivel más bajo, lo que se invierte en las jerarquías más bajas, siendo un 11% quienes llegan al nivel más profundo y un 48% quien se mantiene en los niveles bajos de profundidad, correspondiente a IP y A.

Por último, se aplicó un análisis de correlación, entre las notas obtenidas en laboratorio, teoría y final; y, la participación en los foros (ver tabla N° 4). Los resultados muestran que hay una alta correlación entre la participación en los foros y la nota obtenida en laboratorio, además esta relación es significativa, esto quiere decir que a mayor participación mejor es la nota obtenida. La relación es significativa además en la nota de cátedra y general.

Tabla N°4: Correlaciones y p-valores entre las notas obtenidas y la participación en los foros

Variable	Promedio Laboratorio	Promedio Teoría	Promedio Final	Participación Foro1	Participación Foro2	Participación General Foros
Promedio Laboratorio	1.0000					
Promedio Teoría	0.8461 0.0000	1.0000				
Promedio Final	0.9531 0.0000	0.9506 0.0000	1.0000			
Participación Foro1	0.5900 0.0000	0.3716 0.0168	0.4962 0.0010	1.0000		
Participación Foro2	0.4740 0.0017	0.2610 0.0993	0.3441 0.0276	0.4702 0.0019	1.0000	
Participación General Foros	0.6053 0.0000	0.3556 0.0225	0.4719 0.0018	0.7988 0.0000	0.9065 0.0000	1.0000

En Introducción a la Estadística I, los resultados son equivalentes, por lo que se da la misma relación entre la participación en los foros y las notas obtenidas en teoría y laboratorio, es decir, que a mayor participación mejor es la nota obtenida.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tienen, en nuestra opinión, algunas implicaciones prácticas. En primer lugar, la existencia de una relación entre la nota y el nivel de participación. El nivel de profundidad de las aportaciones se asocia al tipo de Información del mensaje. Particularmente en este contexto de aprendizaje, pareciera ser una condición necesaria que favorecería considerablemente la calidad de la participación. Sin embargo, esto no se da en todos los mensajes, esto implica la necesidad de incorporar distintos tipos de affordances que pueden ser facilitadas por el docente, los propios estudiantes o artefactos que logran mediar la relación entre el contenido y el aprendizaje en la medida que avanza el proceso instruccional.

Así, los principales resultados de la investigación realizada corresponden a:

1. La metodología utilizada para el análisis consideró la combinación de indicadores cuantitativos de participación con análisis de contenido de los mensajes. Los resultados muestran que los mensajes se organizan principalmente en torno al contenido o la tarea de aprendizaje, los que a su vez tienden a concentrarse en niveles de menor complejidad y profundidad. Sin embargo, es interesante destacar, una vez superada la barrera de las instrucciones del foro, siempre se logra un porcentaje cercano o superior al 20% de mensajes del tipo de información más alta asociados en su mayoría a un nivel profundo de aprendizaje.
2. Nuestros resultados muestran, en concordancia con otras investigaciones (Bodemer & Dehler, 2011; Coll et al., 2018) que la naturaleza de los mensajes se encuentra principalmente asociada al contenido de la tarea y en muy menor grado a otros tipos actividades. La existencia de una mayor cantidad de mensajes de contenido, no significa necesariamente que los estudiantes logren una mayor elaboración del conocimiento, por el contrario, en muchas ocasiones esto dificulta su avance, dado que el aprendizaje requiere diferentes dimensiones o niveles de participación.
3. La importancia de las instrucciones dadas en el foro, se ha mostrado que el alumno teme a equivocarse o a poner un mensaje erróneo. En las instrucciones debe quedar claro que se pueden equivocar, lo importante es que se realice la aclaración, ya sea por los propios compañeros o por el docente en último caso.

La investigación llevada a cabo en el tiempo nos ha dado numerosos insumos para ir afinando las características que debe tener un foro que este en un ambiente colaborativo y tenga un efecto significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Estos los podemos resumir en, que sea obligatorio, que tenga algún tipo de compensación académica, no basta con la “pregunta gatillante”.

Uno de los aspectos emergentes de este estudio, es la importancia de las instrucciones del foro, estas deben ser precisas y apuntan entre las más relevantes a: cantidad de aportaciones mínimas, tanto de nuevas ideas como replicas a post de sus pares, periodicidad de aportaciones. Además, hay elementos a considerar que están fuera del ámbito del foro, cómo lo es aportar una misma idea, pero de diferente forma.

Las últimas indicaciones de cómo debe actuar en el foro corresponden a: a) Se debe abrir sólo una conversación por tema. Máximo de 5 conversaciones abiertas; b) Todo texto y/o sitio web que se adjunte tiene que tener asociado la fuente y una explicación propia; c) La periodicidad del posteo es al menos un comentario cada tres días; d) Debe tener un mínimo de 5 aportes en el foro; e) Sus aportes deben ser un complemento a lo que ya existe o plantear una nueva idea; e) Los aportes deben tener un fundamento, no olvide poner la referencia de donde extrae sus ideas; y, f) Participar al menos una vez semanalmente, su no participación será sancionada con 0.5 décimas. Con estos seis puntos y un tiempo mínimo de dos semanas y uno máximo de 4 semanas hemos logrado que se produzca interacción y un aprendizaje profundo en al menos un 20% de los estudiantes.

Cabe señalar, que actualmente estamos trabajando en el cierre del foro, que en los últimos foros que hemos desarrollado ha cobrado un rol importante para los estudiantes, este elemento emergente, actualmente está en estudio, ya que los alumnos sienten que sus aportes fueron considerados y que realmente fue “escuchado”, es un tema emergente con poca información aún para generalizar.

El avance en la operacionalización del foro ha resultado significativo para este equipo, hemos logrado un trabajo colaborativo con los estudiantes, lo que ha significado llegar a niveles más profundos en las aportaciones y por ende a un mayor nivel cognitivo de aprendizaje. El cierre del foro queda a cargo de un grupo de estudiantes del curso, que analiza los aportes, cumplimiento de normas y revisa los temas tratados, con el objetivo de que ninguna pregunta quede sin respuesta y de que no queden errores de contenido en el foro.

REFERENCIAS

- Barrera, R., Montaña, R., Chávez, J. (2016) Procesos colaborativos de aprendizaje mediante el uso de foros: un estudio de caso en la Universidad de Santiago de Chile, Libro: “EDUCación y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa”, Cp Roig-Vila, Rosabel, Ediciones Octaedro S.L. ISBN: 978-84-9921-846-5, pp. 96-104, Barcelona, España
- Barrera Capot, R., Montaña Espinoza, R., & Marín Álvarez, P. (2018). Una intervención interactiva por medio de foros en el aprendizaje colaborativo. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (62), 73-82 (a374). <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.62.1013>
- Bodemer, D., Dehler, J., (2011) Group awareness in CSCL environments. *Computers in Human Behavior* 27(3): 1043-1045
- Calvani, A., Fini, A., Molino, M., Ranieri, M. (2010) Visualizing and monitoring effective interactions in online collaborative groups, *British Journal of Educational Technology*, doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00911.x, Vol 41 No 2, pp. 213-226.

- Chavéz, J, Montañó, R. Barrera, R. (2016) Structure and Content of Messages in an Online Environment: an Approach from Participation, *Computers in Human Behavior*, Vol 54. N1 1, pp 560-568.
- Chávez, J, y Romero. M. (2011). La relación entre la participación y la conciencia de grupo y su incidencia sobre los resultados de aprendizaje. *XII Congreso Internacional de la Teoría de la Educación. Universitat de Barcelona. España.*
- Choitz, P. & Lee, D. (2006). Designing Asynchronous, Text-Based Computer Conferences. *Performance Improvement Quarterly*, 19(3), 55–71.
- Coll Salvador, C., Bustos Sánchez, A. y Engel Rocamora, A. (2011). Perfiles de participación y presencia docente distribuida en redes asíncronas de aprendizaje: la articulación del análisis estructural y de contenido. En: *Revista de Educación, Ministerio de Educación*, 354(26), 657-688. España. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re354_26.html.
- Coll, C., Engel, A. & Niño, S. (2018) Uso de los registros de actividad para mejorar la colaboración en línea, RIED: *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, ISSN 1138-2783, Vol. 21, Nº 2, 2018 (Ejemplar dedicado a: Hacia la universidad digital: ¿dónde estamos y a dónde vamos?), págs. 139-157.
- Engel, A., Coll, C., Membrive A., & Oller, J. (2018) Information and communication technologies and students' out-of-school learning experiences, *Digital Education Review*, ISSN-e 2013-9144, Nº. 33, págs. 130-149.
- Enríquez, L., Ithaí, I., Bucio, J., & Rodríguez, M. (2017). La comunicación y la colaboración vistas a través de la experiencia en un MOOC, *Revista Apertura*, Volumen 9, número 1, pp. 126-143. México, <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v9n1.942>
- García, B. & Daza, M. (2016). Foros virtuales y aprendizaje colaborativo: Un análisis a partir de las categorías de soller. *Argonautas*, Año 6, Nº 6: 208 – 222.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, a. J., & Turner, L. a. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112–133. doi:10.1177/1558689806298224}
- Hernández Martín, A. & Martín de Arriba, J. (2017). Concepciones de los docentes no universitarios sobre el aprendizaje colaborativo con TIC. *Educación XX1*, 20(1), 185-208, doi: 10.5944/educXX1.14473
- Kupczynski, L., Gibson, A. M., Ice, P., Richardson, J., & Chaloo, L. (2011). The Impact of Frequency on Achievement in Online Courses: A Study from a South Texas University. *Journal of Interactive Online Learning*, 10(3), 141–149.
- Kutugata, A. (2017). Foros de Discusión: Herramienta para incrementar el aprendizaje en educación superior. *Revista de Formación del Profesorado e Investigación Educativa*, Universidad de Oviedo, Magister 29 (2017) 1-8. España.
- MA, W. W. A., & 馬慧穎. (2009). Computer supported collaborative learning and higher order thinking skills: A case study of textile studies. *The Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 5, 145–167.
- Stahl, G. (2015) A decade of CSCL. *ijcscl* 10 (4), pp. 337-344
- Saz, A., Engel, A. & Coll, C. (2016) Introducing a Personal Learning Environment in Higher Education. An Analysis of Connectivity, *Digital Education Review*, n29 p1-14.

Conferencia Paralela

LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES UTILIZANDO MODELOS DE RESPUESTA AL ÍTEM

ROSA MONTAÑO ESPONOZA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
ROSA.MONTANO@USACH.CL

PALABRAS CLAVE

TEORIA DE RESPUESTA AL ÍTEM, PATRONES DE RESPUESTA, EVALUACION

RESUMEN

La educación siempre ha producido una grande cantidad de datos, mediciones sobre la calidad de educación, ingreso a las Universidades, evaluaciones, números de matrículas, entre otras. En este contexto, **la minería de datos educativos** es una disciplina emergente, relacionada con el desarrollo de métodos para explorar datos únicos y cada vez más a gran escala que provienen de entornos educativos y el uso de esos métodos para comprender mejor los procesos educativos de los estudiantes y los entornos en los que aprenden.

El campo de la **minería de datos educativos** aprovecha la naturaleza dinámica, temporal y de gran escala de los datos de aprendizaje para construir modelos que puedan usarse para predecir el rendimiento del alumno, personalizar y adaptar el contenido educativo, recomendar la intervención y los cambios curriculares, y proporcionar visualización de información para seguir el progreso.

Introducción/Marco Conceptual

Los enfoques educativos actuales destacan la necesidad de rescatar la complejidad y la naturaleza indeterminada de situaciones del mundo real. Más precisamente, la evaluación de aprendizajes es un tema central, ella proporciona información para tomar decisiones de quienes participan de la enseñanza y de los aprendizajes. Así, una evaluación centrada en la calidad de los aprendizajes permite decidir el nivel de logro de los objetivos del currículum, mediante inferencias obtenidas a partir de una estructura y organización de datos u observaciones sustentadas, por una selección de situaciones consistentes con los niveles de desempeño.

De acuerdo con Gay (1985), la mayoría de las definiciones de evaluación, básicamente se representan por dos puntos de vista, estas son:

1.- La evaluación es un proceso sistemático de recolección y análisis de datos en orden de determinar si los objetivos han sido logrados o fueron logrados, o en qué grado se han alcanzado.

2.- La evaluación es un proceso sistemático de recolección y análisis de datos para tomar decisiones.

Lo común de las dos definiciones, es el proceso sistemático de la recolección de datos, esto se refiere a la medición y el análisis, reconociendo que la medición es una parte fundamental de la evaluación. La diferencia básica entre las dos definiciones es el problema de si la decisión o el juicio son una componente integral de la evaluación

Según, Nunnally, la medición es el establecimiento de un conjunto de reglas para asignar números a cantidades de rasgo educativos, de esta manera, la medición es el proceso de cuantificar el grado en que alguien posee un rasgo dado (cualidad, característica, o capacidad). La medida, permite la descripción más objetiva acerca del rasgo y facilita las comparaciones. Virtualmente todas las posibles conductas que pueden ser medidas caen en una de las siguientes tres categorías: Carácter y Personalidad; Capacidades o Conocimiento; y Aptitud.

Los test de capacidades modelan el status correcto del individuo respecto de la competencia en un área del conocimiento o habilidad dada, por ejemplo, matemática, lenguaje, ciencia, etc. De esta forma, las puntuaciones en los test son consideradas como medidas simplemente, porque son asignaciones numéricas razonablemente consistente, resultado de una operación definida con precisión.

La historia de los test ha estado muy unida a los investigaciones sobre la inteligencia, desde el trabajo de Binet y Simon (1905) de la construcción del primer test para medir el desarrollo intelectual (inteligencia) en los niños, a partir de este, se desarrollaron posteriormente otros instrumentos de medición, la importancia de su trabajo, se debió a la definición de que “las componentes de la inteligencia son, el razonamiento, juicio, memoria, y el poder de abstracción.” y la medición como “la habilidad mental general de individuos en el comportamiento inteligente”, así a través de la calibración de los ítems de un test reunió sistemáticamente datos empíricos acerca de su dificultad en grupos de diferentes edades. Esta concepción de la inteligencia como una globalidad, llevo a Binet a considerar cualquier tipo de ítems y tareas como indicadores del nivel intelectual.

Retomando el interés en el estudio de los ítems y no solo en la puntuación total, no fue hasta el trabajo de Guttman (1950) sobre el tratamiento de ítems dicotómicos, conocido como modelo de escala perfecta, o análisis de escalograma, que tuvo un gran impacto y gran difusión como lo revelan las investigaciones y variaciones sobre el modelo (Edwards, 1957; Torgerson, 1958; Green, 1956, Loevinger 1947; Yen 1993). La importancia del trabajo de Guttman, se centra en el índice de reproducibilidad basado en los patrones de respuesta.

En esta línea y diferenciándose del tipo de los modelos anteriores propuesto, el matemático danés Rasch (1960/80) definió un modelo de naturaleza probabilística, supuso una auténtica revolución en la medida de las diferencias individuales, en el que el concepto básico lo constituyen las denominadas “curvas características del ítem”, basadas en la distribución logística. En este modelo se supone que las respuestas observadas se obtienen mediante probabilidades determinadas por un parámetro latente del individuo (θ) y un parámetro del ítem. (Lord y Novick, 1968).

Es así como el proceso de medición ha ido evolucionando y desde que comenzaron las investigaciones a mostrar nuevamente interés en usar la información proveniente de los patrones de respuestas más que de las puntuaciones totales, se han desarrollado distintos tipos de índices sobre el ajuste del patrón de respuesta de una Persona (Person-fit) (Lumsden, 1977; Meijer y Sijtsma, 1995, Reise, 1990, Tatsuoka, 1983 Drasgow, Levine y McLaughlin, 1987; Emos, Wilco and Sijtsma K. and Meijer R. (2004); Ferrando Pere and Lorenzo Urbano (2000); Karabatsos George (2003).

Teoría de Respuesta al Ítem

La teoría de respuesta al ítem (TRI), o de las curvas características de un ítem, "intenta dar una fundamentación probabilística al problema de la medición de rasgos y constructos no observables considerando al ítem, y no a la puntuación global, como la unidad básica de análisis" (Martínez Arias, 1995). Sus orígenes se remontan a la década del 60 por Rasch, sin embargo, quienes mejor han divulgado estos modelos han sido Lord y Birnbaum en la obra de Lord y Novick (1968) y Lord (1980).

La elaboración de un test o pruebas consistente con la teoría de respuesta del ítem debe satisfacer tres importantes supuestos. El primer supuesto es que la característica o rasgo es unidimensional o asumen apropiada dimensionalidad, esto es, que todos los ítems miden un mismo atributo, por esta razón, los enfoques son diseñados para medir un rasgo latente (Θ) asumido. El segundo supuesto es que los ítems son independientes, es decir, la respuesta de un ítem no afecta la validez de la respuesta del otro, este también es llamado, independencia Local, esto significa que, para un nivel de capacidad fijo de los sujetos, los ítems no están correlacionados, es decir, son independientes. Un significado alternativo al supuesto anterior, es que la probabilidad de contestar un ítem está estrictamente determinada por el nivel de capacidad del sujeto y no por su respuesta a otros ítems. El tercer supuesto es que los ítems de un test se adhieren una curva característica del ítem concordante con una respuesta del modelo de la TRI. En general, éste supuesto significa que, en la medida que la capacidad del sujeto aumenta, existe una alta probabilidad para que el sujeto responda el ítem correctamente.

Existen varios modelos de la TRI. Para una clasificación de los modelos véase Thisen y Steinberg y Gerrard (1986), Goldstein y Wood (1989). Las más populares son el modelo de Rash basado en la identificación del nivel de dificultad de cada ítem; el modelo de dos parámetros que determina para cada ítem el nivel de dificultad y el nivel de discriminación; y el de tres parámetros que agrega al anterior el correspondiente al azar en la respuesta correcta.

En efecto, algunas investigaciones (Drasgow, Levine y McLaughlin, 1987; Yen 1984; Vander Linden y Hambleton, 1997) indican que la estimación de los parámetros de los modelos TRI son robustos ante la violación del supuesto de unidimensionalidad, no así para la independencia local, que ocurre cuando un sujeto responde a un ítem dependiendo no solo de su nivel de capacidad, sino que se vale de los otros ítems o de otros factores. Lo cual pone en peligro la solución a la función de verosimilitud del modelo. Yen (1993) demostró que, si se utiliza un modelo TRI para la estimación de los parámetros bajo la presencia de dependencia local, la estimación de la

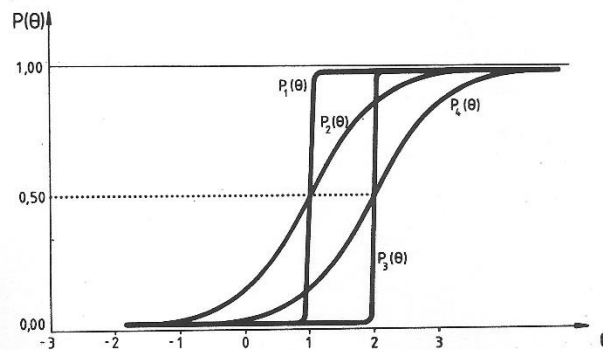
función de información y de los parámetros de discriminación son más grande de lo que deberían ser

Se denomina capacidad, destreza o rasgo latente, a la característica no observable del sujeto, que determina su forma de resolver una situación problemática que se le presenta en un test. El rol que desempeña el concepto de rasgo en la teoría está perfectamente explicado por Hambleton y Cook (1977): "Un modelo de rasgo latente especifica una relación entre el rendimiento observable en un test de un examinando y el rasgo no observable o capacidad, que se supone que subyace el rendimiento en el test. La relación entre las cantidades 'observables' e 'inobservables' está descrita por una 'función matemática'. Por esta razón, los modelos de rasgo latente son 'modelos matemáticos'.

Esta relación matemática entre el ítem y el rasgo, se expresa mediante lo que se denomina la Curva Característica del Ítem (CCI). En definitiva, son las propiedades de la curva característica del ítem las que diferencian radicalmente esta teoría de la psicometría clásica. Estas curvas, ponen en relación de una misma escala la capacidad (el rasgo latente) y la probabilidad de respuesta correcta al ítem, es decir, "la probabilidad de que un examinando proporcione una respuesta correcta a un ítem es independiente de la distribución del rasgo latente en la población de estudio.

Los distintos modelos de rasgo latente se diferencian por las formas de la representación de las curvas características, en la figura 1 se describe como los cambios en el nivel de capacidad está relacionado con cambios de la probabilidad de una respuesta específica.

Figura 1: Diferentes tipos de curvas características, que representa la probabilidad de contestar un ítem, dada la capacidad (θ) de los sujetos.



El modelo RASCH, es un modelo ampliamente utilizado, desde entonces se han desarrollado abundantes trabajos en los que respecta a este modelo (Crocker y Algina, 1986; Wright y Stone, 1979) en los que se han analizado sus limitaciones (Birnbaum 1968; Hambleton y Swaminathan, 1985).

Sea X la puntuación obtenida por un sujeto que responde a un conjunto de ítems ($g=1, \dots, K$). Esta variable aleatoria (X) observable, se descompone de la siguiente manera:

$$X = \underbrace{E(X | \theta)}_{\text{Pje Verdadero}} + \underbrace{[X - E(X | \theta)]}_{\text{Error de Medición}} \quad (1)$$

tal que θ representa un rasgo o capacidad latente.

Supongamos que un examinado responde un determinado ítem g , de manera que su respuesta se representa por medio de una variable aleatoria binaria X_g que toma el valor 1 cuando su respuesta es correcta y 0 si es incorrecta. Así $E(X_g | \theta) = P(X_g = 1 | \theta)$ lo que significa que la probabilidad de responder correctamente depende del rasgo o capacidad subyacente unidimensional θ .

En forma general, se tiene que cada $X_i \in \{0,1\}^K$, donde $X_{ig} \in \{0,1\}$ representa la respuesta del individuo i al ítem g , ($i=1, \dots, n$), de forma tal que $X_{ig} \sim \text{Bern}(p_{ig})$ y $\theta_i \sim H$, tal que H es una distribución continua. A fin que el modelo quede completamente especificado se asume el *Axioma de Independencia Local*, que indica que las respuestas de un sujeto a distintos ítems son condicionalmente independientes dado su rasgo latente.

El parámetro p_{ig} de la distribución de Bernoulli, que se asume para el modelo Rasch tiene la siguiente forma:

$$p_{ig} = \frac{\exp(\theta_i - \beta_g)}{1 + \exp(\theta_i - \beta_g)} \quad (2)$$

La Curva Característica del Ítem. Y que permite representar en la misma escala tanto los β_g (dificultad de un ítem) como θ_i (capacidades de los sujetos).

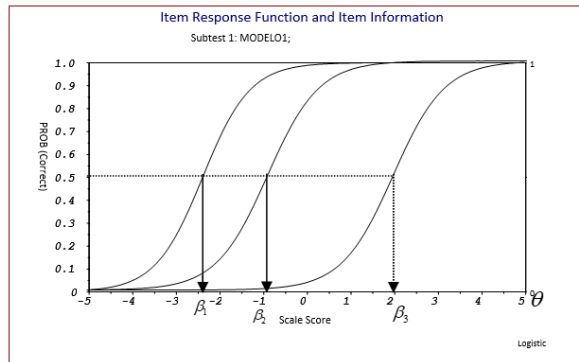
Finalmente, el modelo probabilístico del test tiene la siguiente forma:

$$p(X_1 = x_1, \dots, X_n = x_n | \beta_1, \dots, \beta_g, \theta) = \prod_{i=1}^n \prod_{g=1}^K \int p_{ig}^{x_{ig}} (1 - p_{ig})^{1-x_{ig}} \frac{\partial}{\partial \theta} (H(\theta_i)) \quad (3)$$

Interpretación de los Parámetros que caracterizan los Items.

Recordemos que existe una CCI para cada ítem, esta curva es una función de θ (capacidad subyacente) y del parámetro β_g (dificultad). En la figura 2 se puede apreciar diferentes curvas características con diferentes niveles de dificultad, a medida que la CCI se ubica más a la derecha en el eje de abscisas significa que los ítems son más difíciles. De forma tal que se requieren valores de θ cada vez mayores, para que la probabilidad de responder correctamente cada uno de estos ítems sea uno.

Figura 2: Curvas Características de un modelo Rasch, con diferentes parámetros de dificultad



θ determina la escala medida situando al sujeto y al ítem, sus límites oscilan entre -3 y 3. Cuando la capacidad de acierto tiende a $+\infty$ la probabilidad de acierto del ítem será 1 y cuando tienda a $-\infty$ a 0.

El índice de dificultad β_g de un ítem es el valor de θ correspondiente al punto de máxima pendiente de la CCI. Se trata de un valor de posición del ítem en la escala, siendo la ventaja de que este índice pone a los ítems en la misma escala de medida que la capacidades de los sujetos, es decir, que los valores de β_g son valores de θ . Podemos por tanto comparar sujetos con ítems, en el sentido de que si un sujeto tiene un valor de capacidad θ_i mayor que la dificultad del ítem, β_g , sabremos entonces que la probabilidad de que ese sujeto responda correctamente al ítem es mayor que 0.5, es decir, $P_{ig}(X = 1 | \theta_i > \beta_g) > 0.5$ y en forma análoga $P_{ig}(X = 1 | \theta_i < \beta_g) < 0.5$. En las aplicaciones que se hacen en educación se asume que la distribución H es $N(0, \sigma^2)$

Modelo logístico de dos parámetros (2PL)

El modelo logístico de dos parámetros (Birbaum, 1968) permite que el parámetro de la pendiente o discriminación varíe a través de los distintos ítems en lugar de que sea constante como en el modelo de Rasch.

El modelo logístico de dos parámetros para la probabilidad de responder correctamente un ítem dado un valor fijo del rasgo latente (θ) está dado por:

$$P(X_i = 1 | \theta) = \frac{\exp[Da_i(\theta - b_i)]}{1 + \exp[Da_i(\theta - b_i)]}$$

La importancia relativa de las diferencias ente el nivel de rasgo o capacidades de las personas y la dificultad del ítem está determinada por la magnitud del poder de discriminación del ítem (Embretson y Reise, 2000).

Modelo logístico de tres parámetros (3PL)

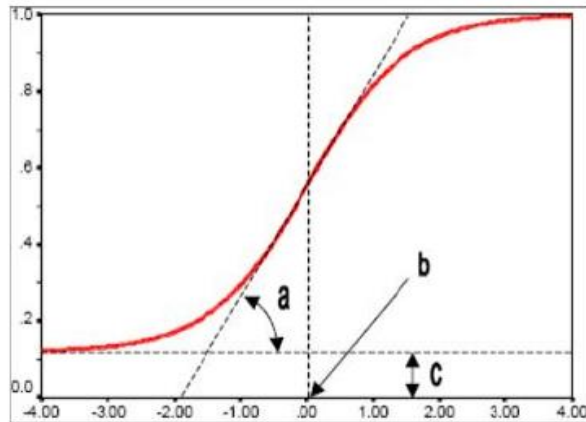
El modelo logístico del tres-parámetro (Lord, 80) fue desarrollado para prueba educativa para ampliar las aplicaciones de la teoría de la respuesta al ítem a ítems de selección múltiples donde el azar está presente. Específicamente probabilidad de responder correctamente un ítem dado un valor fijo del rasgo latente (θ) está dado por:

$$P(X_i = 1 | \theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{\exp[Da_i(\theta - b_i)]}{1 + \exp[Da_i(\theta - b_i)]} \quad (1)$$

Donde c_i representa el parámetro del azar y es un indicador de la posibilidad de que un sujeto con un bajo nivel del rasgo latente pueda acertar el ítem por azar. La figura N°3 presenta un modelo 3PL.

Cuando $c = 0$, el modelo del 3PL es equivalente al modelo 2PL. Adicionalmente para obtener el modelo logístico de un parámetro debemos restringir $a_i = a$ para todos los ítems. Cuando se incluye el parámetro del azar en el modelo la interpretación de otros parámetros cambia. El parámetro del umbral "b" (dificultad) en este caso es el valor del rasgo latente (θ) en el cual los sujetos tienen un porcentaje de $(0.5 + 0.5c) * (100)\%$ de responder correctamente el ítem (Thissen y Orlando, 2001).

Figura N°3: Curvas característica del ítem del modelo logístico de tres parámetros.



Metodología

Las evaluaciones responden a procesos educativos flexibles y gratuitos, de aprendizaje posible de uno o una trabajadora que contemplaran diversos ritmos de aprendizaje. Para ello, se han diseñado módulos en los diferentes niveles de escolaridad. El formato de las evaluaciones estaba

compuesto por dos documentos: 1) Una Revista Informativa que contempla diversos textos de diferente carácter (que son presentados en diferentes tipos de formatos (artículos, diagramas, mapas, anuncios, tablas, gráficos, planos, etc.). 2) Un Folleto de Respuestas. El folleto puede ser de Formato A ó B que sólo difieren en el orden de aparición de los ítems. Las respuestas se clasifican en correctas (1 punto) o incorrectas (0 punto), las respuestas omitidas son finalmente consideradas como respuestas incorrectas.

Para los efectos de este trabajo, el área seleccionada es matemática, hacer matemáticas en una variedad de situaciones es un aspecto importante de la alfabetización. En la revista se le presentan situaciones, sobre cada uno de los cuales se le formulan unas preguntas. Cada ítem interpela al sujeto y le propone una tarea que debe ser capaz de desarrollar.

Diseño del Estudio

Dentro del marco descrito anteriormente y con el objetivo de detección de patrones anómalos, se programaron cuatro índices de ajuste de personas. Dos de estos índices, C_i y $U3$ corresponden a los denominados de Grupo bajo la teoría clásica de los test y los otros dos, I_z y $ECI6Z$ corresponde a estadísticas de ajuste bajo la teoría de respuesta al ítem. Se emplearon los programas computacionales S.A.S. (Statistical Analysis System), BILOG (Mislevy y Bock, 1982), Para los efectos de la aplicación, los ítems fueron re-enumerados en forma secuencial (del 1 a 15), en la medida que fueron apareciendo en el test original.

La información que se dispone corresponde a una muestra de 3986 sujetos, que contestaron la prueba Matemática. La muestra, está compuesta por un 56,9% de mujeres, cuya edad promedio es de 34,6 y una desviación estándar 11,3 años; y de 43,1% de hombres con una edad promedio de 32,8 y una desviación estándar de 10.8 años. La distribución de la muestra, respecto a la zona geográfica, es de un 16,7% para la zona Norte, de un 35,3% para la Región Metropolitana y de un 48% para la zona Sur. Finalmente, 1998 sujetos contestaron la Forma A del folleto y 1988 la Forma B. Los 15 ítems de la prueba.

se codificaron con valores, 0 para las respuestas incorrectas, 1 para las respuestas correctas. Los parámetros de los ítems fueron calibrados mediante el BILOG, usando la muestra completa, y definiendo los valores missing como respuestas incorrectas. Se utilizó un modelo TRI de 2PL con una métrica logística.

Resultados

Análisis descriptivo de la Prueba

La prueba tuvo una fiabilidad de 0.8 con un puntaje promedio de 7,9 puntos de un rango entre 0 y 15 puntos como máximo, y una desviación estándar de 3.5. En el Cuadro 1 se observa la

distribución del puntaje total de la prueba en la muestra, en él se aprecia que le 12,5% de la muestra logra 9 puntos de un total máximo de 15 puntos, es importante notar que hay un 2.2% de la muestra que no logro contestar ningún ítem en forma correcta.

Cuadro 1: Distribución de los puntajes totales de la prueba

Test Frequency Distribution						
Raw Score	Standard Score	Per-Centile	Per-Percent	Freq	Cum Freq	Each X represents 1 to 11 scores
15	201	99	1.5%	58	3986	XXXXXX
14	173	97	3.1%	122	3928	XXXXXXXXXXXX
13	144	92	5.0%	200	3806	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
12	116	86	7.4%	293	3606	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
11	88	78	8.6%	343	3313	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
10	59	69	10.3%	412	2970	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
9	31	57	12.5%	499	2558	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
8	3	48	7.0%	281	2059	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
7	-25	40	9.0%	358	1778	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
6	-54	31	8.3%	329	1420	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
5	-82	23	8.5%	339	1091	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
4	-110	15	6.3%	251	752	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3	-138	9	5.3%	213	501	XXXXXXXXXXXX
-	---	-	-	---	---

Análisis de los Ítems.

La inspección de las respuestas omitidas nos ayuda aclarar que no hay ningún tipo de comportamiento anómalo de los ítems, ya que en las puntuaciones más bajas se observa la mayor cantidad de respuestas omitidas

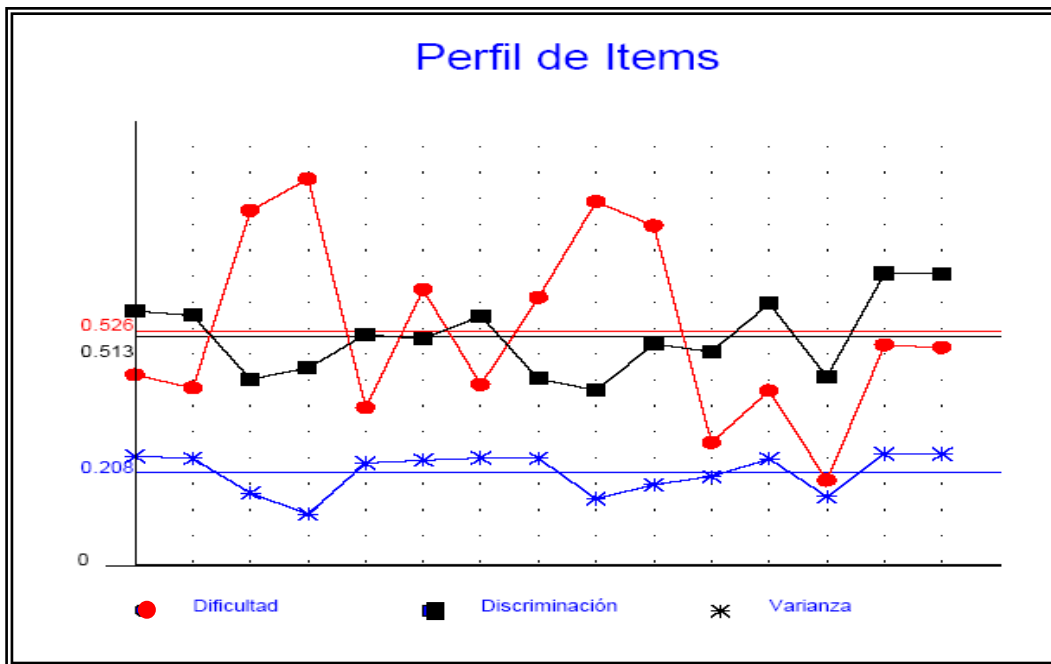
Las estadísticas que resumen los parámetros para los ítems se muestran en el Cuadro 2. Podemos indicar que los ítems más fáciles corresponden al número 4 y 9 situación que se invierte en la calibración de los ítems bajo el modelo 2PL y el más difícil al 13. De los 15 ítems, cuatro son clasificados como fáciles, ocho de mediana dificultad y tres ítems difíciles.

Respecto a los índices de discriminación bajo las dos metodologías de análisis, resultan de buena calidad, es decir, son ítems que permiten diferenciar entre sujetos con capacidades inferiores o superiores a la dificultad del ítem. La figura 3 muestra la representación de estos resultados.

Cuadro 2: Estimaciones de los parámetros de los ítems

Ítems	Parámetros de la TCT			Parámetros TRI	
	Dificultad	Discriminación	Varianza	Dificultad	Discriminación
1	0.428	0.572	0.245	0.312	1.855
2	0.398	0.561	0.240	0.4	1.857
3	0.798	0.417	0.161	-1.724	0.887
4	0.869	0.444	0.114	-1.874	1.227
5	0.354	0.518	0.229	0.576	1.585
6	0.620	0.509	0.236	-0.431	1.176
7	0.406	0.560	0.241	0.375	1.878
8	0.602	0.418	0.240	-0.559	0.754
9	0.818	0.393	0.149	-2.039	0.814
10	0.763	0.497	0.181	-1.074	1.281
11	0.275	0.481	0.200	0.849	1.628
12	0.392	0.588	0.238	0.403	2.097
13	0.190	0.424	0.154	1.278	1.494
14	0.495	0.657	0.250	0.16	2.518
15	0.489	0.656	0.250	0.172	2.541

Figura 3: Descripción de la dificultad, discriminación y varianza para cada ítem



Análisis de los Índices de ajuste de Personas.

Como los indicadores de los índices no son comparables en forma directa, para identificar patrones anómalos, se analizaron dos niveles de significación del 1% y 5%, para los índices que poseen una distribución asintótica. En otros índices, se analizó los patrones que excedían el

percentil 99 y 95 de la distribución. En el cuadro 3, se muestra las estadísticas descriptivas obtenidas en cada uno de los índices.

Cuadro 3: Estadísticas descriptivas Índices

	INDICES			
	C	U3	ICE6Z	LZ
Media	0.308	-0.077	2.717	-1.140
Desv. Estandar	0.474	5.397	1.643	1.526
Min	-1.657	5.397	-2.058	-9.097
MAx	4.391	-2.005	8.626	1.538

Existen 36 patrones anómalos, que se encuentran por sobre el percentil 99 de la distribución del índice C. El 66,7% corresponde a mujeres y el 47,2% fueron de la forma A. De ellos 30 fueron también detectados como patrones anómalos por el índice ZU3. No hay ningún tipo de patrón de respuesta que se repita. El 33,3% de estos patrones tienen el ítem más fácil contestado en forma incorrecta y el más difícil en forma correcta. Otra característica importante es que el 25% de este grupo tiene los cuatro ítems más fáciles incorrectamente contestados.

Cundo se utiliza el percentil 95, como discriminación de patrones anómalos se registran 193 casos de mal ajuste. En este grupo el porcentaje de mujeres se reduce al 58% y crece los patrones anómalos que fueron contestados, por la Forma A, a un 59%. El patrón que más se repite son 12 casos, que representan un 6,22% y, corresponde a la secuencia del ítem 8 incorrecto y todos los otros ítems correctos.

Hay 32 patrones anómalos (16,6%), que tienen solo un ítem incorrecto y este se ubica entre los seis ítems más fáciles. Por otra parte, el 15% tiene el ítem más fácil incorrecto y el más difícil correcto.

Patrones de respuestas que producen altos puntajes de ZU3 y que exceden los valores críticos de 1.65 y 2.33 bajo la distribución asintótica Normal (0,1), son indicadores de mal ajuste para los niveles de significación del 1 y 5% respectivamente.

Para un nivel de significancia del 1% se observaron 74 patrones mal ajustados para el índice U3, no existe ningún tipo de patrón que se destaque de otros. El 56,7% son patrones contestados por mujeres y el 58,1% de la Forma A. El patrón anómalo de respuesta de mayor frecuencia, corresponde a cuatro casos que solo tienen dos ítems contestado en forma correcta y estos se ubican entre los de mediana dificultad.

En este grupo el 27% tiene el ítem más fácil incorrecto y el más difícil correcto, este porcentaje se reduce al 8,9 % para el caso de tener los dos ítems más fáciles incorrecto y el más difícil correcto.

Cundo se utiliza un nivel de significación del 5%, se obtienen 234 patrones mal ajustado. La secuencia que más se repite corresponde al patrón que solo tiene el ítem 8 incorrecto. El porcentaje de mujeres aumenta a un 60,6% de los patrones anómalos y de un 56% de la forma A. También, se destaca que hay un 12,4% de estos patrones que tiene los cuatro primeros ítems los más fáciles incorrectos y un 12,3%, que tienen solo un ítem incorrecto y este se ubica entre los seis ítems más fáciles.

Para un nivel de significación del 1% se observaron 40 patrones como indicadores de mal ajuste para el índice ECI6Z, sin embargo, llama la atención que sólo alguno de ellos está incluido en los patrones detectados por el índice ZU3. La característica de estos patrones es que tiene las respuestas de los ítems fáciles incorrectos y los ítems difíciles correctos, el 50% de estos patrones, tienen el ítem más fácil incorrecto y el más difícil correcto, el 37,5% de los patrones tiene seis de quince ítems correctos y en su mayoría corresponden a los ítems difíciles, este porcentaje se reduce a un 27,5% cuanto tiene cinco respuestas correctas, distribuidas de manera similar, en el sentido que los ítems correctos corresponden a los de mayor dificultad. En este índice, el 45% de los patrones anómalos corresponden a los contestados por mujeres y el 37,5% son de la Forma A.

A nivel de significación del 5%, este índice detecto 201 patrones anómalos, el 19,9% tiene el ítem más fácil incorrecto y el más difícil correcto, no hay ningún tipo de patrón que se destaque de otro, manteniendo las mismas características de los patrones anteriores, es decir, el 27,4% de los patrones anómalos tiene seis ítems correctos que corresponden a los más difíciles. El porcentaje de mujeres aumenta a un 52,7% de los patrones y a un 49,2% para los que fueron contestados por la Forma A.

Finalmente, valores negativos de I_z están asociado a patrones de respuestas inconsistentes bajo la distribución asintótica Normal(0,1).

Para un nivel de significación del 1% se observaron 792 patrones mal ajustados, que corresponde a un 19,9% de la muestra. Esta muestra, contiene a todos los patrones que fueron detectados al 1% por el índice ZU3 y al 90% de los detectados por el ICE6Z. El patrón que más se repite 12 casos, corresponde al ítem 8 incorrecto y todos los otros ítems correctos. El 56,3% de estos patrones anómalos corresponden a los contestados por mujeres y el 51,6% fueron de la Forma A.

En este grupo el 8,6% tiene el ítem más fácil incorrecto y el más difícil correcto, este porcentaje se reduce al 1,4 % para el caso de tener los dos ítems más fáciles incorrecto y el más difícil correcto. El porcentaje más alto, 12,2% de estos patrones anómalos tiene una puntuación en el test de 9 puntos y en ellos se aprecia, que los ítems incorrectos se encuentran repartidos entre los ítems más fáciles y de mediana dificultad.

Cundo se utiliza un nivel de significación del 5%, se obtienen 1276 patrones mal ajustado, junto con el patrón del ítem 8 incorrecto, la otra secuencia de mayor frecuencia corresponde al caso, de tener sólo el ítem 7 incorrecto. Finalmente, también se destaca que hay un 2,3% de estos

patrones que tiene los cuatro primeros ítems los más fáciles incorrectos. En éste índice los porcentajes de mujeres se mantiene con respecto al nivel anterior siendo de un 56,1%, y para la forma Ase detecta un 55,4% de patrones anómalos.

Depuración de los Datos

Una vez detectados y descritas las características de los patrones anómalos de respuesta, para estos cuatro índices, se procedió a eliminar de la base de datos, de tal manera de comparar los resultados test. La nueva Base de datos, quedo formada por 3178 sujetos, es decir, se eliminó un 20% de los datos iniciales.

Tanto La fiabilidad de test como su puntaje promedio aumenta levemente, a 0.827 y 8.1 (3.7) respectivamente. En el Cuadro 4 podemos observar la distribución del puntaje total de la prueba, que mantiene la misma estructura inicial.

Respecto a las nuevas estimaciones de los ítems, como se observa en cuadro 5, al comparar con el cuadro 2, se tiene, que bajo la teoría clásica de los test, se observa un cambio en las dificultades del ítem 14 y 15. Por otra parte, en la TRI, las dificultades, también varían, observándose un cambio en el orden entre los ítems 3 y 4, en el sentido que inicialmente el ítem 4 era más fácil que el ítem 3, esta situación se invierte cuando se eliminan los patrones de respuestas anómalos, lo mismo ocurre entre los ítems 2 y 12.

Cuadro 5: Estimaciones de los parámetros de los ítems sin patrones anómalos

Ítems	Parámetros de la TCT			Parámetros TRI	
	Dificultad	Discriminación	Varianza	Dificultad	Discriminación
1	0.404	0.597	0.241	0.39	2.223
2	0.368	0.582	0.232	0.481	2.237
3	0.852	0.443	0.126	-1.909	1.103
4	0.905	0.508	0.086	-1.871	1.8
5	0.325	0.532	0.219	0.638	1.86
6	0.652	0.554	0.227	-0.485	1.393
7	0.39	0.583	0.238	0.42	2.355
8	0.639	0.442	0.231	-0.721	0.837
9	0.874	0.449	0.11	-2.069	1.147
10	0.811	0.552	0.153	-1.189	1.602
11	0.228	0.478	0.176	0.946	1.942
12	0.367	0.591	0.232	0.471	2.435
13	0.149	0.409	0.127	1.401	1.664
14	0.479	0.681	0.25	0.267	2.782
15	0.482	0.681	0.25	0.264	2.798

Conclusiones

Las estadísticas de ajuste de personas están relacionadas con la detección de patrones de ítems de respuestas, que tiene una baja probabilidad, dado lo que se espera bajo el modelo propuesto para el test, o también, dada la mayoría de los patrones de respuesta de los ítems de la muestra.

En general, los patrones de respuesta atípicos deben ser detectados porque ellos no permiten, dar una adecuada descripción del nivel de capacidad subyacente del sujeto, como una consecuencia, la validez de los puntajes de los test puede verse afectada.

Los índices muestran una gran variabilidad, en la cantidad de sujetos que son detectados con patrones anómalos de respuestas.

A partir de los análisis realizados a la prueba Matemática y observando los resultados principales podemos destacar que:

Los cuatro índices muestran una gran consistencia al detectar los tipos de patrones anómalos de repuesta. En todos ellos, el porcentaje de mujeres con patrones anómalos, es equivalente al porcentaje de mujeres en la muestra. Otra característica general de estos índices, es que ellos detectan un mayor porcentaje de patrones anómalos de los examinados que constaron la forma A del test.

El patrón de respuesta que anómalos, que más se registra, corresponde a la secuencia del ítem 8 incorrecto y todos los otros ítems correctos, este patrón es detectado como anómalo ya que el ítem 8, es descrito como un ítem fácil.

Los índices ICE y U3 detecta en mayor porcentaje patrones anómalos de respuestas con altas puntuaciones, en general, tienen un solo ítem incorrecto, que se ubica dentro del grupo de los más fáciles. En cambio los índices, I_z y ECI6Z, detectan patrones anómalos con puntuaciones que fluctúan entre 5 y 9 puntos del total de 15, es decir, patrones anómalos que tiene una mayor dispersión de ítems incorrectos entre los ítems fáciles y de mediana dificultad.

El índice I_z muestra el mayor porcentaje de detección de patrones anómalos, a su vez el ECI obtiene el menor porcentaje de detección.

La estimación de los parámetros de la prueba y de los ítems en muestra inicial, resultan ser de buena calidad, por lo tanto, al eliminar los patrones de respuestas anómalos de la muestra, se obtiene leves variaciones respecto de las estimaciones originales, algunos cambios en la dificultad de los ítems, pero que no afectan al conjunto de la prueba.

Bibliografía

- Binet y Simon, (1905). Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. *Annee Psychologique*,1, 191=244
- Birnbaum, A (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. En Lord F.M. y Novick, M.R. *Statistical theories of mental tests scores*. Massacusetts: Addison-Wesley.
- Crocker, L. y Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. (Cap.1 y 2). New York, Holt: Rinehart and Winston.
- Drasgow F., Levine M., y McLaughlin M. (1987). Detecting Inappropriate Test Scores with Optimal and Practical Appropriateness Indices. *Applied Psychological Measurement*, 11 (1), 59-79.
- Edwards. A (1957). *The Social Desirability Variable in Personality Assessment and Research*. New York: Dryden Press.
- Embretson.S. E. y Reise, S. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, NJ: Erlbaum Publishers.
- Emos, Wilco and Sijtsma K. and Meijer R. (2004). Testing Hypotheses About the Person-Response Function in the Person-Fit Analysis. *Multivariate Bahavioral Research*, 39 (1), 1-35.
- Ferrando Pere and Lorenzo Urbano (2000). WPerFit: A Program for computing parametric Person-Fit Statistics and Plotting person response Curves. *Educational and Psychological Measurement* , 60(3), 479-487.
- Gay L.R (1985) *Educational Research: competencies for analysis and applications*, 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill.
- Goldstein y Wood (1989). Five decades of item response modeling, *British Journal Mathematical and Statistical Psychology*,42, 139-167.
- Green. B., (1956). A method of scalogram analysis using summary statistics, *Psychometrika*, 21, 79-88
- Guttman. (1944). A basis for scaling qualitative data. *American Sociological Review*, 9, 139-150.
- Hambleton, R.K., y Cook, L.L.(1977) Latent trait models and their use in the analysis of educational test data. *Journal of Educational Measurement*, 14,75-96.

- Hambleton y Swaminathan (1985). *Item response theory: Principles and applications*. Boston: Kluwer-Nijhoff
- Karabatsos G. (2003). Comparing the Aberrant Response Detection Performance of Thirty-Six Person-Fit Statistics. *Applied Measurement in Education*, 16(4), 277-298.
- Loevinger J, (1947). A systematic approach to the construction and evaluation of Test of Ability. *Psychological Monographs*. 61.
- Lord F.M. y Novick. M.R., (1968). *Statistical theories of mental test scores*. Reading MA: AddisonWesley
- Lord F.M. (60; 1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Hillsdale, N.J.:Erlbaum.
- Lumsden. J., (1977). Person reliability. *Applied Psychological Measurement*, 1, 477-482
- Martínez-Arias, M.R. (1995) *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid . Síntesis
- Meijer y Sijtsma, (1995). Detection of aberrant item score pattern: A review and new developments. *Applied Measurement in Education*, 8, 261=272.
- Mislevy, R. y Bock, R. D. (1982). *Bilog: Maximum likelihood item analysis and test scoring with logistic models*. Mooresville: Scientific Software.
- Novick M. R. (1980). Statistics as Psychometrics. *Psychometrika*, 45,411-424.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill
- Rasch, G. (1960/80) *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen, Danish Institute for Educational Reserch. Expanding edition (1980) with foreword and afterword by B.D. Wright. Chicago: University of Chicago Press.
- Reise. S., (1990). A comparison of item and person fir methods of assessing model datafir in IRT. *Applied Psychological Measurement*, 14, 127-137.
- Tatsuoka K.K. y Tatsuoka M. M., (1983). Spotting erroneous rules of operation by the individual consistency index. *Journal of educational Measurement*, 221-230.
- Thissen, D., Steinberg, L. & Gerrard, M. (1986). Beyond group-mean differences:The concept of item bias. *Psychological Bulletin*, 99, 118-128.
- Thissen, D., Orlando, M. (2001). Item response theory for items scored in two categories. In D. Thissen & H. Wainer (Eds.), *Test scoring* (pp. 73-140). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Torgerson, (1958). *Theory and Methods of scaling* New York: Wiley

Van der Linden y Hambleton, (1997). *Hanbook of modern item response theory*. New York Springer—Verlag.

Wright and Stone (1979). *Best test design*. Chicago MESA Press.

Yen, W. M. (1984). Effects of local item dependence on the fit and equating performance of the three parameter logistic model. *Applied Psychological Measurement*, 8, 125-145.

Yen, W. M. (1993). Scaling performance assessments: Strategies for managing local item dependence. *Journal of Educational Measurement*, 30, 187-213.

Conferencia Paralela

COMPETENCIAS DIGITALES DE PROFESORES DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA E INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA

Maritza Silva Acuña:

UCSH

msilva@ucsh.cl

Mauricio Moya Márquez

UCSH

mmoyam@ucsh.cl

M. Consuelo Castillo Montenegro

UCSH

mcastillom@ucsh.cl

RESUMEN

Esta conferencia muestra los resultados de un estudio, aún en desarrollo, cuyo propósito es develar las percepciones de profesores de matemática e informática educativa, de una universidad privada selectiva, sobre sus competencias digitales y obstáculos para integrar las TIC en el aula, acorde a una línea que se enmarca en el uso de las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje, con base en el estudio de Moya (2017) respecto de futuros docentes y en el contexto de un rediseño curricular en curso. Este estudio de casos utiliza un cuestionario, entrevistas y grupo focal para los fines propuestos. Los resultados preliminares muestran que los sujetos se perciben mayormente competentes en la dimensión “técnica” con herramientas generales y específicas como usuario, pero no así en relación con herramientas avanzadas y de programación. Revelan empoderamiento en las dimensiones de “gestión” y “pedagógica”, al utilizar las TIC en su quehacer y conocer estrategias metodológicas, pero que no necesariamente las implementan. Los sujetos declaran una baja participación en proyectos de innovación, formación o reflexión en torno a las TIC. Finalmente, en cuanto a los obstáculos para implementar las TIC, revelan que la falta de equipamiento, recursos o capacitaciones, principalmente impiden la integración en el aula. Con menor frecuencia, aparecen las propias creencias acerca de las TIC, el clima de aula, las interacciones y estilos de aprendizaje, entre otros.

PALABRAS CLAVE: Competencias digitales docentes – Tecnologías de la Información y Comunicación – Educación Matemática – Formación Docente

MARCO CONCEPTUAL

Para efectos de este estudio, se entenderá como percepción al “proceso por el cual los individuos organizan e interpretan sus impresiones sensoriales con el fin de darle significado a su ambiente” (Bozo, 2015, p. 33). La misma autora señala que existen una serie de factores que influyen en la percepción, lo que explica el que ante un mismo fenómeno surjan diversas interpretaciones. Estos factores son el perceptor, el objeto percibido y el contexto.

En esta investigación se define la Competencia Digital (CD) y la Competencia Digital Docente (CDD), en la cual se incorporan las creencias, conocimientos y actitudes, enfatizando el concepto de alfabetización múltiple como sigue: “[CD]... conjunto de valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes en aspectos tecnológicos, informacionales y comunicativos que nos lleva a una alfabetización múltiple compleja” (Durán, Gutiérrez y Prendes, 2016, p. 99). Por su parte, la CDD reúne todos estos aspectos de la competencia digital, añadiendo además el criterio pedagógico didáctico para la integración de estos elementos en el proceso educativo.

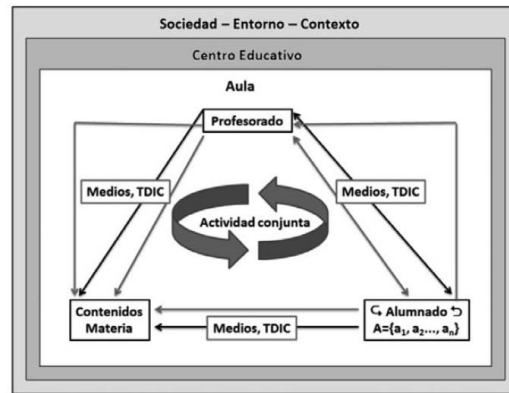
En Chile la propuesta de estándares TIC para la FID considera las dimensiones: Área Pedagógica; Aspectos Sociales, Éticos y Legales; Aspectos Técnicos; Gestión Escolar y Desarrollo Profesional (Enlaces y UNESCO, 2008, p. 145). Se formulan posteriormente las competencias TIC para la profesión docente según la propuesta del MINEDUC (2011). Esto involucra el actuar de los docentes y su vínculo con las tecnologías, según las dimensiones: Pedagógica, Técnica, Gestión, Social, Ética y legal y Desarrollo y responsabilidad profesional.

Acorde a López (2011) se pueden agrupar en categorías los tipos de herramientas para apoyar los procesos de aprendizaje de las matemáticas: a) Conexiones dinámicas manipulables; b) Herramientas avanzadas; c) Comunidades ricas en recursos matemáticos; d) Herramientas para explorar la complejidad. No obstante, las herramientas aisladas no cambiarían significativamente la interacción y los resultados. Lo fundamental es que debe haber una metodología de trabajo adecuada que permita involucrar a los estudiantes – como protagonistas – en el desarrollo de proyectos, la resolución de problemas y la interacción entre pares, en busca de soluciones, para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo (Oteiza y Miranda, 2003; López, 2011)

Un modelo adecuado para el uso de las TIC en el aula debería recoger ideas y planteamientos, por ejemplo, de la Escuela Nueva, o bien de las teorías del aprendizaje tales como el constructivismo o el socio constructivismo. (...) En este modelo, los estudiantes deberían construir el conocimiento a partir del análisis de la información, realizar trabajos colaborativos y (...) el docente cambiaría su rol al de mediador (...) (Area, 2008).

Existe el lugar que ocupan las tecnologías digitales de la información y la comunicación (TDIC) en las interacciones de un modelo didáctico triangular (Quintana, 2013). Estas interacciones por lo general son de tipo directo, sin embargo, lo interesante es que pueden además ser mediadas por las TDIC entendidas como TAC (tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento).

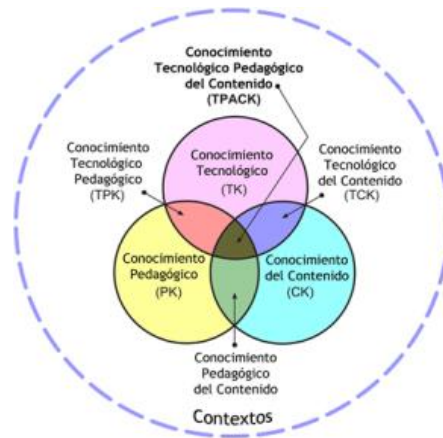
Figura N°1: Modelo Triangular con TDIC



Fuente: (Quintana, 2013, p.91)

También es relevante hacer referencia al modelo TPACK de Mishra & Koehler (2006). Se puede indagar y profundizar acerca del Conocimiento Tecnológico, pero además en el Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido.

Figura N°2: Modelo TPACK



Fuente: <http://canaltic.com/blog/?p=1677>

“Explora, conjetura, pon a prueba tus ideas, ... aprende como seguir”, basado en la idea del Modelo Interactivo para Aprender (Oteiza y Miranda, 2003, p.7). La experiencia está mostrando que las TIC pueden proponer cambios en la clase de matemática (Moya, 2017).

Desde el punto de vista de la integración de las tecnologías en el aula, es posible distinguir algunas barreras u obstáculos (Infante & Nussbaum, 2010). Las de primer orden están relacionadas con la falta de equipamiento y soporte técnico, obsolescencia de recursos, ausencia o mala conexión a Internet, falta de coordinación o apoyo institucional, presión por resultados en SIMCE y/o PSU, falta de tiempo para capacitarse o explorar nuevos recursos TIC, entre otros. Las de segundo orden se refieren a las propias actitudes, creencias, motivación, habilidades y conocimientos del docente, falta de confianza, temor frente a los alumnos y/o colegas, temor frente a lo desconocido, experiencias previas negativas, percepción de que las TIC no mejoran

los aprendizajes, prácticas pedagógicas arraigadas, falta de claridad de cómo usar las TIC, entre otros. Finalmente, las de tercer orden tienen que ver con lo que ocurre al interior del aula, el ambiente de la clase, el estilo de enseñanza del docente, las necesidades e intereses de los estudiantes, el ritmo de enseñanza y aprendizaje, la participación de ellos, las distracciones e interrupciones, entre otros.

OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar las percepciones de profesores de matemática e informática educativa, acerca de sus competencias digitales docentes, las estrategias para integrar las tecnologías digitales (TD) en el aula y los obstáculos enfrentados.

Objetivos Específicos

- a) Identificar las percepciones acerca de sus competencias digitales docentes.
- b) Distinguir aquellas estrategias utilizadas para integrar las TD en el aula.
- c) Contrastar tipos de obstáculos que surgen al momento de integrar las TD en el aula.

METODOLOGÍA

La presente investigación utiliza un enfoque fundamentalmente cualitativo y desde un paradigma interpretativo. El tipo de investigación escogida para llevar a cabo los propósitos corresponde al estudio de casos, acorde a los planteamientos de Stake (1998) y Mc Millan y Schumacher (2005). Se trabaja una muestra intencionada no probabilística, la cual tiene que ver con los fines de la investigación. Se utilizan un cuestionario, entrevistas y un grupo focal. En la investigación participan 31 profesores de Matemática e Informática Educativa titulados, con al menos 3 años de experiencia en el sistema escolar realizando clases.

Se realiza primeramente un análisis que incluye gráficos y tablas de frecuencia. A partir de las respuestas de las entrevistas y grupos focales, se propone realizar un análisis cualitativo categorial y de contenido (Cáceres, 2003). Los instrumentos utilizados fueron validados mediante juicio experto. Para validar la investigación se utilizan ciertos criterios (Guba, 1989; citado en Bisquerra, 2004), entre otros, la observación persistente y triangulación; descripción exhaustiva; descripciones minuciosas de los informantes.

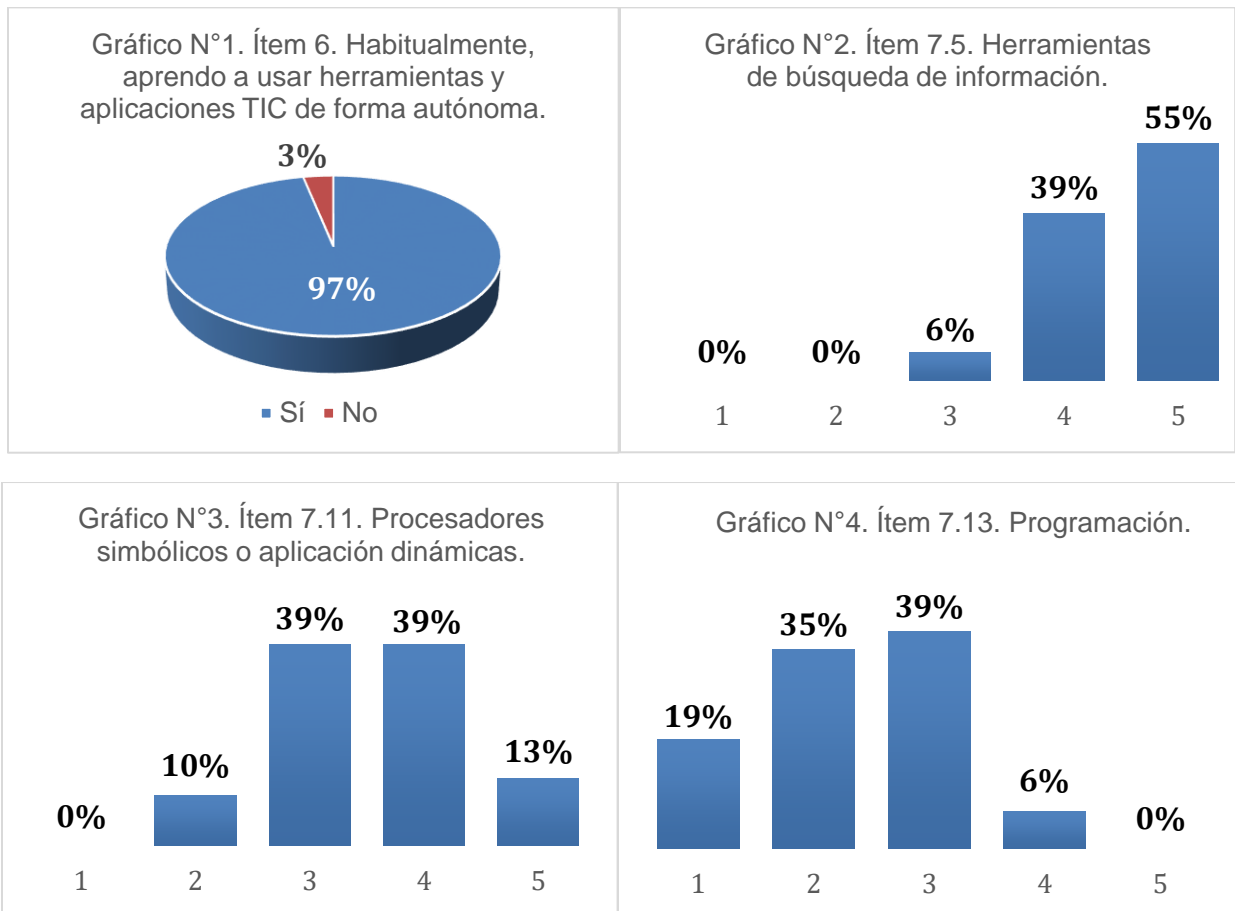
RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

El análisis del cuestionario respondido por los encuestados muestra los siguientes resultados preliminares, a través de gráficos que fueron construidos con la planilla Excel. En el caso de los gráficos de torta o circulares, los porcentajes de respuesta se relacionan con las categorías “Sí” y “No”. En el caso de gráficos de barra, los porcentajes de respuesta se relacionan con una escala Likert de 1 a 5, donde “1” corresponde a “Nada”, “Nada importante”, “Nunca” o “Nulo”, mientras

que “5” corresponde a “Mucho”, “Muy importante”, “Muy a menudo” o “Muy profundo”. A continuación, se detallan los resultados según cada dimensión establecida.

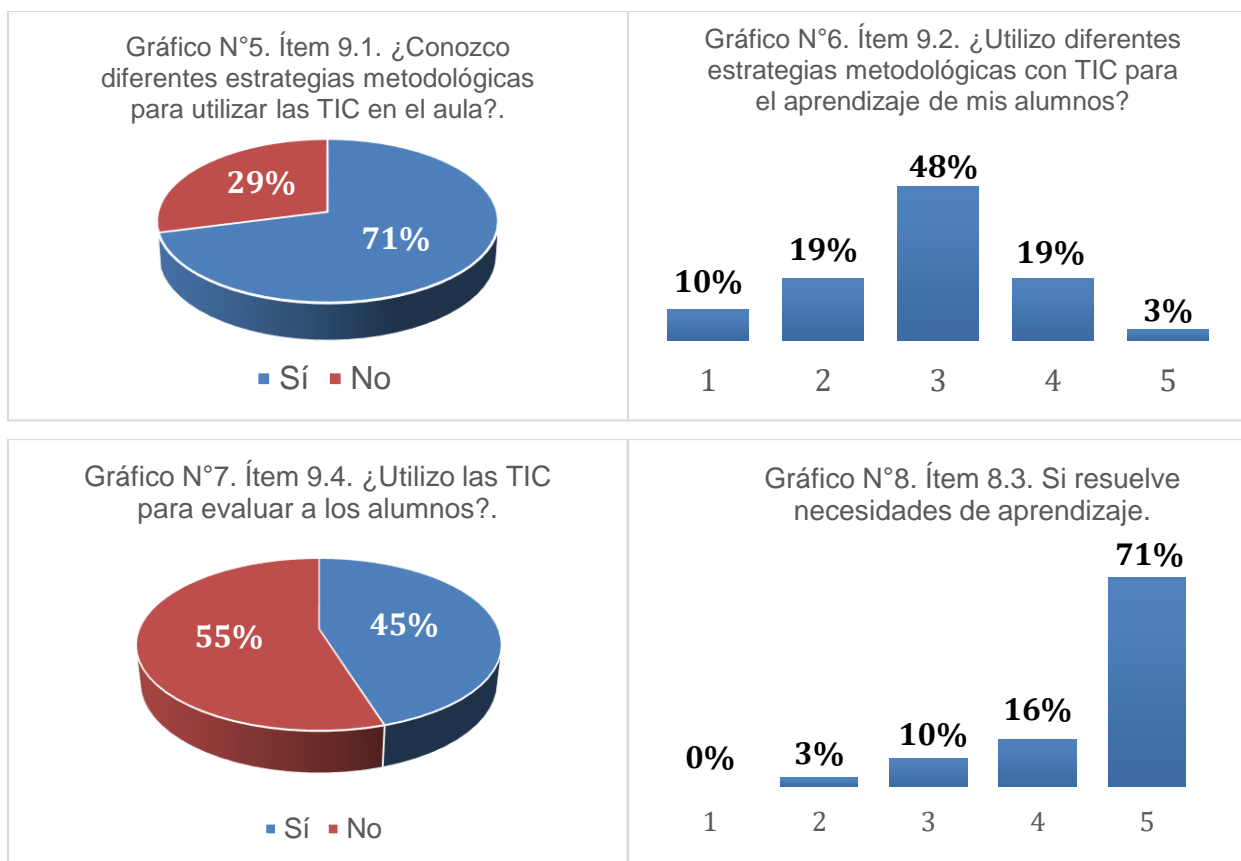
Dimensión Técnica

Los encuestados manifiestan una capacidad de aprendizaje autónomo respecto de herramientas TIC y se perciben con: a) Un alto dominio (media entre 3,6 y 4,6) en herramientas para la comunicación, redes sociales, búsqueda, editores de texto, planilla electrónica, editor multimedia y herramientas de software libre; b) Un dominio intermedio (media entre 3,2 y 3,5) para herramientas de trabajo colaborativo, campus virtuales, publicación y procesadores simbólicos o aplicaciones dinámicas (GeoGebra, Cabri,...); c) Un bajo dominio (media entre 2,3 y 2,9) en bases de datos, herramientas avanzadas (calculadoras gráficas, Maple, Matlab, SPSS, ...), Programación (PSeInt, C++, Scratch, App Inventor, Python, HTML, Java, ...) y aplicaciones interactivas (Hot Potatoes, JClic, Constructor, Educaplay, eXeLearning, ...). Lo anterior se puede evidenciar, por ejemplo, en los gráficos N°1, N°2, N°3 y N°4:



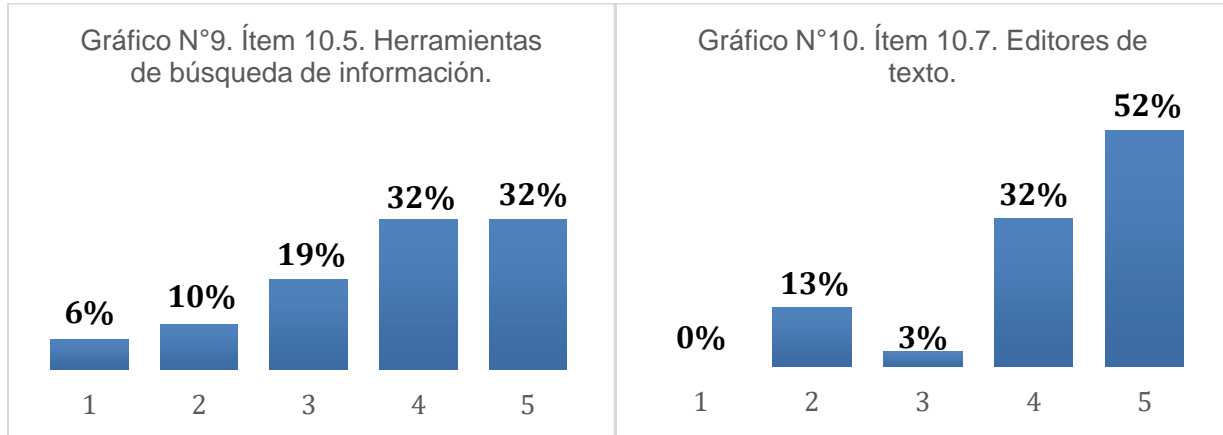
Dimensión Pedagógica

Una mayoría de los encuestados (71%) se perciben con conocimientos sobre variadas estrategias metodológicas con uso de TIC para la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, señalan una baja implementación (77% entre las categorías nulo (1) a intermedio (3)) de estas estrategias con TIC en el aula (una tendencia a la izquierda). Por otra parte, se evidencia un bajo uso de las TIC para evaluar (45%). No obstante, altas opciones (61%) sobre habilidades para la motivación de los estudiantes a través de los espacios virtuales. Respecto a la importancia que les otorgan a diferentes aspectos al momento de seleccionar un recurso TIC para el aula (facilidad de uso, innovador, motivador, que resuelva necesidades de aprendizaje, entre otros), en general, los encuestados se inclinan por la opción de mucha importancia. Lo anterior se puede mostrar, por ejemplo, en los gráficos N°5, N°6, N°7 y N°8:

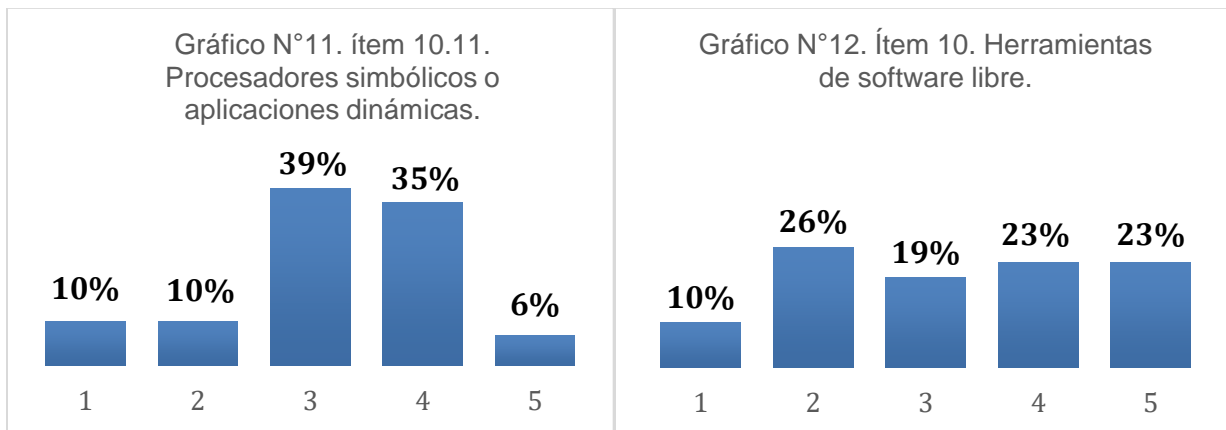


Dimensión de gestión

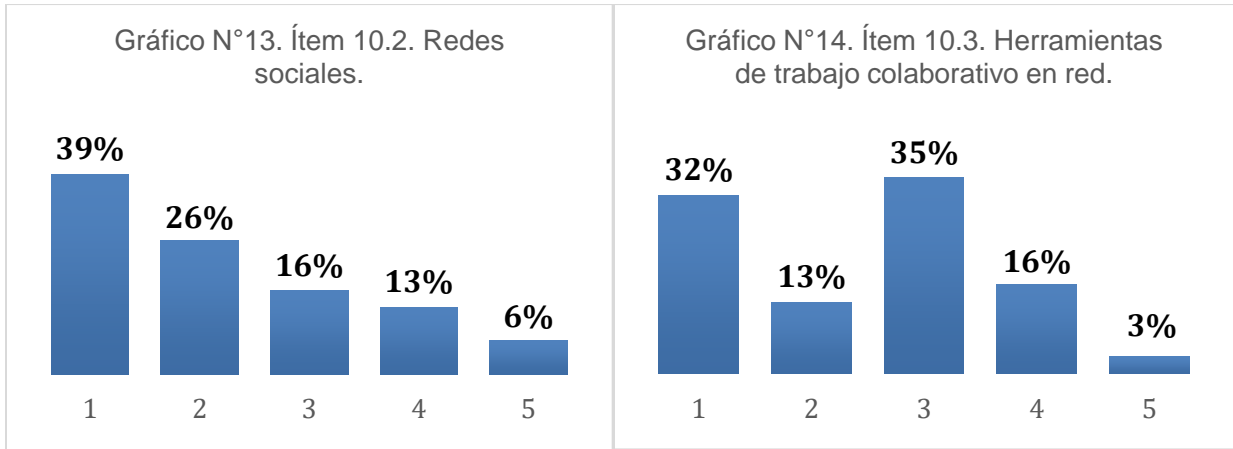
Los encuestados se perciben con: a) Un alto uso (media entre 3,7 y 4,2) en aula de herramientas de búsqueda de información y editores de texto. Esto se evidencia en los gráficos N°9 y N°10:



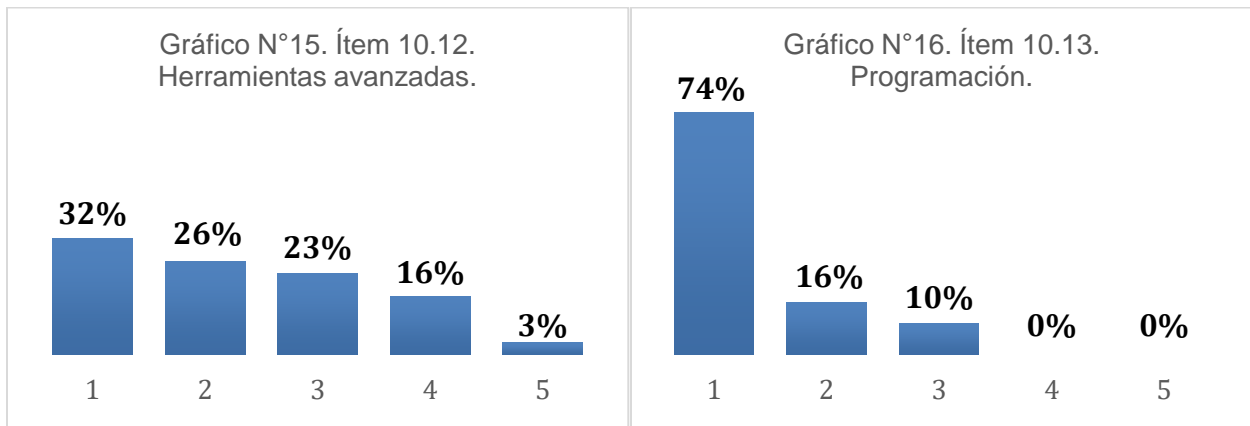
b) Un uso intermedio (media entre 3,2 y 3,3) de herramientas de comunicación, planilla electrónica, editor multimedia, procesadores simbólicos o aplicaciones dinámicas y software de libre uso. Esto se puede mostrar, por ejemplo, en los gráficos N°11 y N°12:



c) Un bajo uso (media entre 2,3 y 2,5) de redes sociales, trabajo colaborativo, campus virtuales, publicación y herramientas avanzadas, tal como se evidencia, por ejemplo, en los gráficos N°13 y N°14:

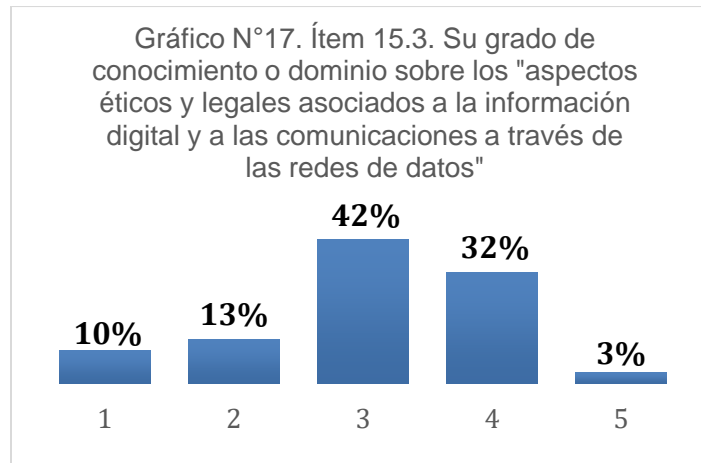


d) Un escaso o nulo uso (media entre 1,4 y 1,5) de bases de datos, herramientas avanzadas, programación y aplicaciones para construir actividades interactivas, tal como se muestra, por ejemplo, en los gráficos N°15 y N°16:



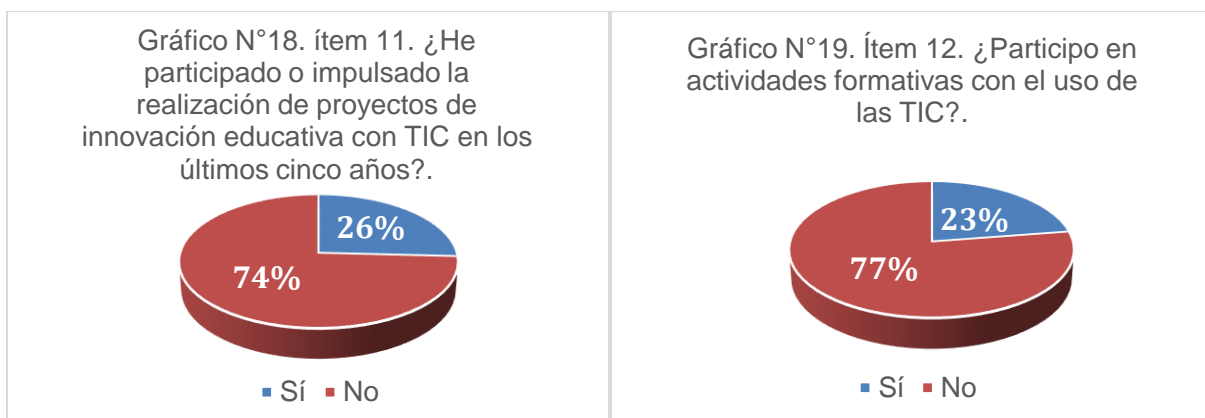
Dimensión social, ética y legal

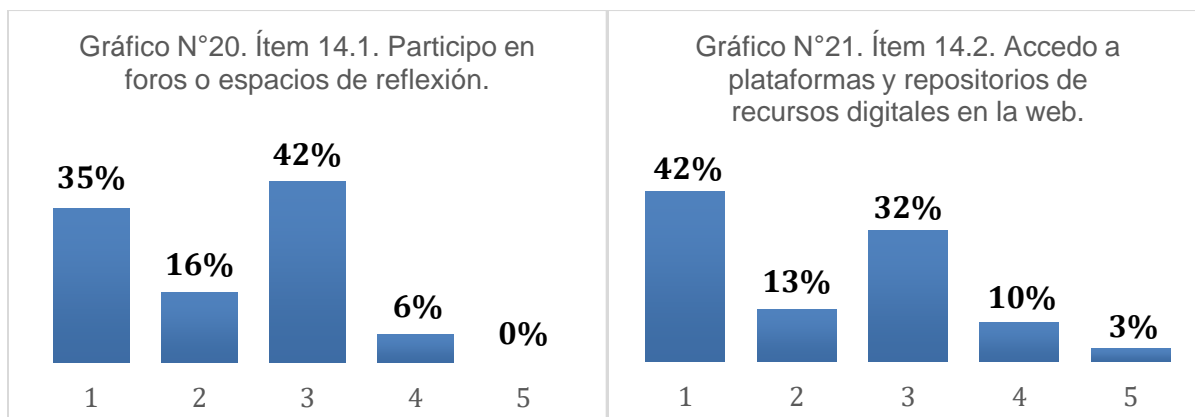
Existe un grado de conocimiento intermedio (media 3,1) respecto a los aspectos éticos y legales asociados a la información digital y a las comunicaciones a través de las redes de datos (privacidad, licencias de software, propiedad intelectual, seguridad de información y comunicaciones). Esto se puede evidenciar en el gráfico N°17:



Dimensión desarrollo y responsabilidad profesional

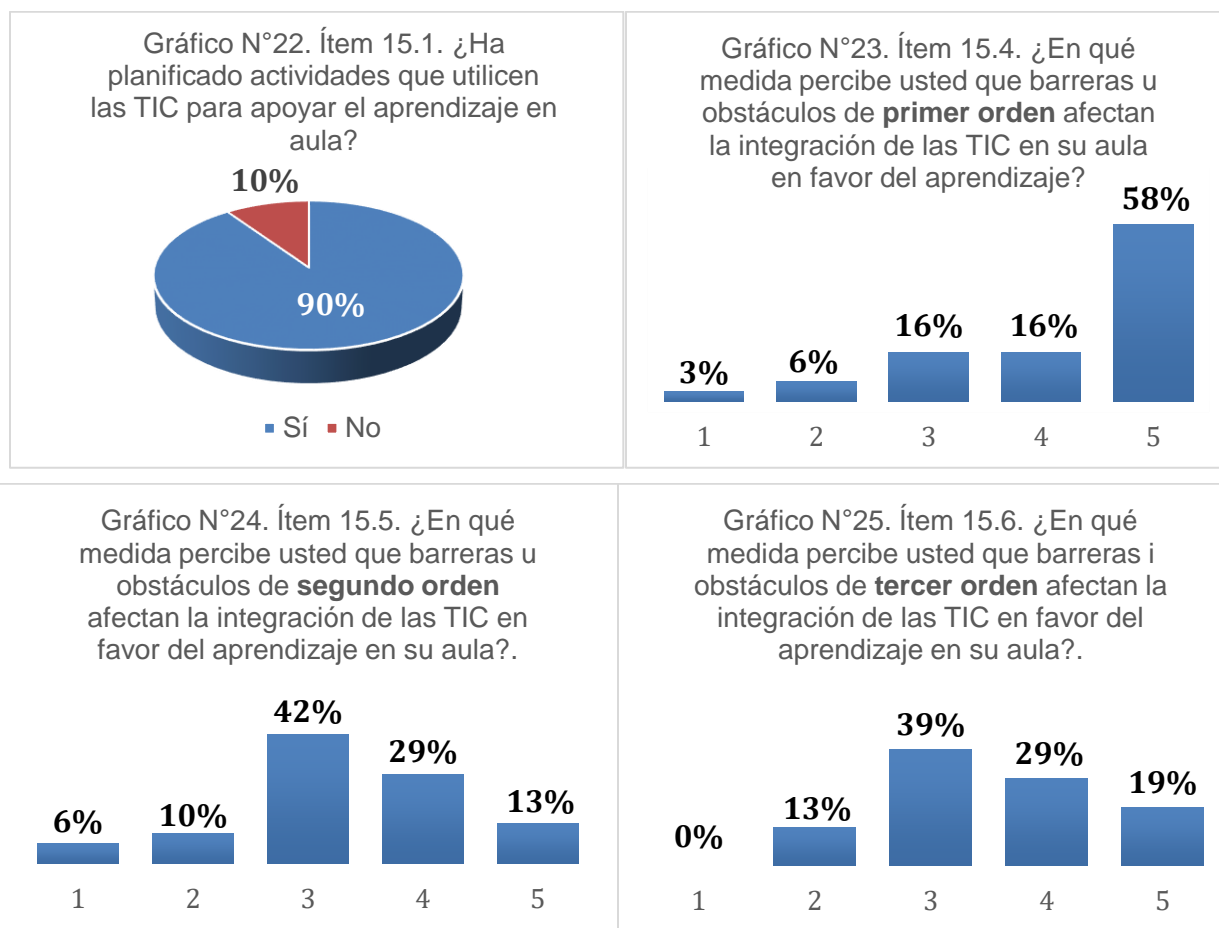
El área de "Desarrollo y responsabilidad profesional" ha sido una de las que se percibe más baja en cuanto a motivación, conocimiento y participación: a) Por ejemplo, en proyectos de innovación con TIC (74%, no participa), actividades formativas con TIC (77%, no participa), publicación de contenidos digitales de libre acceso (media 2,2), participación en foros de reflexión sobre TIC (media 2,2) y redes digitales profesionales (media 2,8) o grupos de investigación sobre docencia con TIC (media 1,5); b) Además, se evidencia poco acceso a repositorios (media 2,2) de recursos digitales en la web (Illuminations, Biblioteca de Manipulativos Virtuales, Shodor, ...). Igualmente, el mantener un listado de sitios web relevantes a través de navegadores o marcadores como Symbaloo (media 3,4). Esto se puede mostrar, por ejemplo, en los gráficos N°18, N°19, N°20 y N°21:





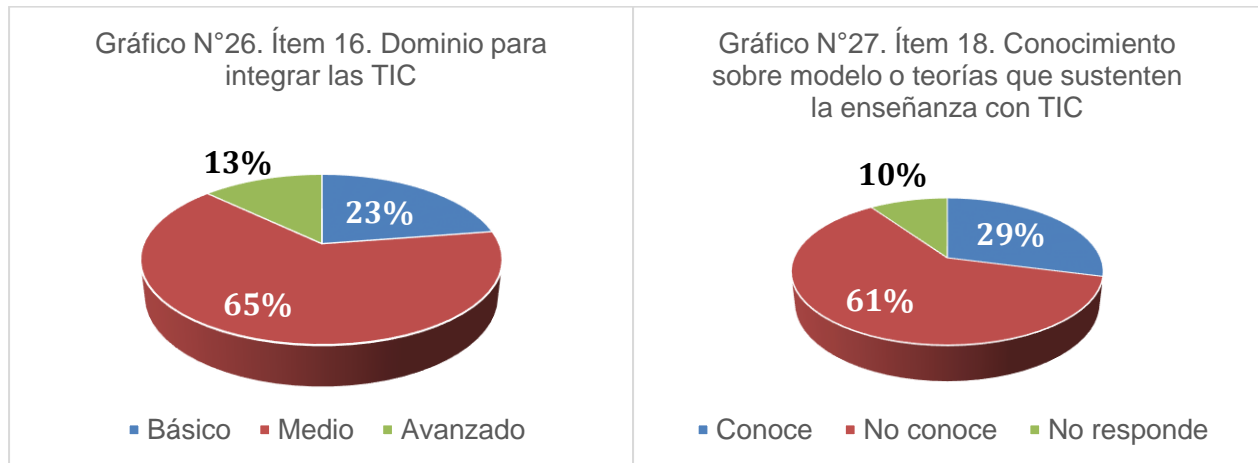
Planificación de actividades y barreras u obstáculos para integrar las TIC

Una amplia mayoría de los encuestados ha planificado actividades que utilizan las TIC en el aula para apoyar el aprendizaje (90%). Además, ellos perciben que los obstáculos o barreras de primer orden mayormente afectan la integración de las TIC en el aula (media 4,2). Mientras que para los obstáculos o barreras de segundo y tercer orden se perciben de manera más neutra o distribuida (medias 3,3 y 3,5 respectivamente). Esto se puede evidenciar en los gráficos N°22, N°23, N°24 y N°25:



Dominio para integrar las TIC en el aula y modelo pedagógico tecnológico

La percepción de los encuestados, respecto de su dominio para integrar las TIC en la enseñanza y la gestión docente, es como sigue: básico (23%), medio (65%) y avanzado (13%). Por su parte, una mayoría de los encuestados desconoce un modelo pedagógico tecnológico o teorías que sustenten la enseñanza con TIC: conoce (29%), no conoce (61%) y no responde (10%). Esto se puede mostrar en los gráficos N°26 y N°27:



ANÁLISIS CUALITATIVO

Acorde al análisis cualitativo establecido para la investigación, a partir de las preguntas abiertas del cuestionario (C) y las entrevistas (E), ha sido posible encontrar las siguientes categorías y subcategorías preliminares y sus ejemplos asociados. Los textos tienen la codificación según el sujeto involucrado (S) y el número de línea correspondiente al texto general. Para apoyar el análisis cualitativo se utilizó la planilla Excel y la herramienta “filtros”, entre otras.

Categoría C1: Formación en informática educativa

C1.1: Aspectos favorables

S1E_L26 ... *Ahora, uno por ser profesor de esta universidad tiene un poco las herramientas de TICs por ser matemática e informática, pero otros compañeros de trabajo que tienen matemática y estadística, por ejemplo, no tienen tan desarrollada esa habilidad ...*

C1.2: Aspectos por mejorar

S6E_L34. *Por ejemplo, yo pensaba cuando contesté la encuesta que... la informática yo lo recuerdo como un ramo bien débil dentro de la carrera, de hecho el Informática I, Informática II, fueron ramos que tuvimos profesores alternados, fue como bastante raro y... la última informática se nos hizo difícil porque ¡claro!, habíamos pasado las primeras informáticas bien, de manera bien fácil y alcanzamos a aprender así... rápidamente programar en C++ con suerte, hacer una página web con suerte, y, y la verdad de las cosas es que la preparación ... que nosotros recibimos o mi generación*

por lo menos fue bastante baja ... en la parte de Informática...

Categoría C2: Matemática versus informática

C2.1: Más matemática que informática

S6E_L108. Sí porque... si lo tuviera que priorizar nosotros somos más pedagogos, después matemáticos y después informáticos, o sea, es como lo último... pa' mí no fue un, un, algo relevante dentro de mi carrera la formación en Informática.

S6E_L234. O sea, sí, yo considero que soy más docente de matemática que de informática...

C2.2: Ambas

S1E_L78_80. Ambas... porque... siento que... tengo la habilidad de poder... complementar los... objetivos de aprendizaje que quiero ejecutar en clase con alguna herramienta TICs, o sea siento que tengo esa habilidad para, para poder hacer el, el encaje entre ambos. A otros docentes les cuesta más, no saben cómo meter TICs dentro de, de una unidad o dentro de, de un aprendizaje esperado.

Categoría C3: Importancia del uso de TIC en educación y actualización permanente

C3.1: Es importante

S1E_L26. Si era importante... si es importante porque es una herramienta que apareció hace poco, antes no se utilizaban mucho las TICs, pero no se aplica mucho en el aula, por lo mismo no hay muchos docentes capacitados en esa área...

S6E_L276. ¡Claro! Yo creo que si bien la carrera de nosotros..., nos pretende formar en la parte de informática..., mi experiencia si bien no fue la más... óptima para mí a lo mejor, desde mi punto de vista, creo que es sumamente importante que en todas las carreras que tengan docencia se implementen el tema de TIC...

C3.2: No es tan importante

S4E_L14 ... por lo menos a mí no me llama la atención hacer un Postgrado o algún Diplomado en TICs, creo, no, no sé si me va a servir mucho. En el ámbito que se ve hoy en día la educación. Desde mi perspectiva no es, no es llamativo, mi Magíster de hecho es en Educación Matemática, didáctica la verdad. Eehh... no sé si es necesario, a mi gusto creo que no. Hoy en día como está la educación creo que no es necesario, creo que las políticas educativas van abordadas a otro tema, a lo que es la didáctica, lo que es la metacognición, esos temas, pero el tema de las TICs creo que no es como una herramienta fundamental hoy en día en la educación desde mi perspectiva.

Categoría C4: Uso de herramientas tecnológicas básicas o intermedias

S1E_L58. Utilizo Plickers, utilizo GeoGebra, eehh... Office,... eehh... Gmail, Google... creo que eso. Quizás se me puede haber ido una, pero era una de las primeras. ¿Por qué no utilizo campus virtual? Porque el colegio no tiene acceso a

campus virtual y porque... las otras herramientas se pueden trabajar dentro de la sala de clases y dentro del colegio...

S6E_L160 ... el uso de Word, Excel, el tema de plataforma pa' subir notas, NAPSIS y ese tipo de cosas, el Google Drive que es para compartir material entre los profesores entre nosotros, que tenemos nuestras carpetas, pero más allá de eso.

S13C_L9. Geogebra, Computador, Proyector, PPT, Prezi, Youtube, Wix.com, Plikers, Wiris, Office.

Categoría C5: Es válido evaluar con TIC

S1E_L32. Que es totalmente válido, independiente del instrumento que uno utilice o, o, o la forma, lo que importa es el cómo se está evaluando y el qué se está evaluando. Da lo mismo si es a través de una aplicación, de un, un, una herramienta tecnológica o de lápiz y papel, no importa el medio sino el qué se va a evaluar y qué se va a hacer con esa información que uno retiene.

S6E_L66. Que ellos vayan resolviendo las pruebas eehh... utilizando una pantalla, un computador, de hecho, se compraron computadores portátiles ahora para poder hacer esa cuestión, pero...eehh... es un... más allá de eso, no, no, no hemos implementado más allá..., por ejemplo, ahora la evaluación que hice fue lo de grabar el video, los chiquillos tuvieron que subir...

Categoría C6: Estudiantes nativos digitales

S1E_L26 ... sí es importante porque los chicos hoy en día, ellos nacieron en una época tecnológica o sea uno desde chico desde 5 años ya manejan teléfono, para ellos es más fácil aprender a través de una tablet, un teléfono, un computador que a mano. De hecho, uno lo observa ya no escriben en clases, le sacan fotos a la pizarra, entonces si es necesario que se utilice en realidad...

S6E_L24 ... porque los chiquillos están, nacieron en esta generación, utilizando celulares, utilizando computadores, de hecho, se manejan mucho más que nosotros. Por ejemplo, yo ahora les, les pedí un trabajo a los chiquillos que tuvieran que resolver dos ejercicios de PSU a los 4° medios...

Categoría C7: Las TIC motivan a los estudiantes y permiten desarrollar la creatividad y otras habilidades superiores.

S1E_L60 ...desarrollar creatividad en ellos, por ejemplo, si quiero que realicen una actividad donde tengan que grabar un video, sí estoy usando una aplicación, quizás queda poco relacionado con la asignatura, pero estoy desarrollando también la creatividad, que es parte fundamental ... del aprendizaje de ellos y de los valores que entrega mi colegio, entonces, tengo que ligar todos los puntos para poder aplicar...

S6E_L160. Por ejemplo, ¡no sé po!, ... el hecho de que ellos utilicen, por ejemplo, un, como les decía el tema del GeoGebra. Uno expone, explica en base al GeoGebra qué se yo, pero que el estudiante vaya aplicando y que él vaya haciendo yo creo que esa es la parte que uno evalúa finalmente si realmente, por ejemplo, ... escribe una función cuadrática que se traslade, no sé, tantos espacios a la derecha, en el fondo

que el estudiante sea capaz de, de ingresar la función, pero... ese tipo de aprendizaje más matemático aplicado con él, con el uso de TIC...

Categoría C8: Aspectos éticos y legales de las TIC se aprenden en la práctica

S1E_L60. Sí, porque ¡no todo lo que está en la web es gratis!, o sea hay derechos de autor, hay cosas que uno tiene que pagar, etc. Y nadie nos informa de eso, ¡uno va aprendiendo en la práctica no más poh!, Ahí no dice si es gratuito, si se puede usar o no.

S6E_L152_154. Hasta ahí. Sé..., por ejemplo, lo de, los documentos de repente que uno..., de informaciones, por las investigaciones que uno hace, que hay que, en el fondo citar y un montón de cosas, pero de autoría, pero más allá de eso... No.

Categoría C9: Obstáculos de primer orden

S1E_L58. Mi contexto escolar es vulnerable, entonces no todas mis niñas tienen acceso a un computador y menos a Internet. Entonces yo muchas veces no les puedo mandar muchos trabajos online porque no me los contestan, porque de hecho mando trabajos en que tienen que buscar y “profe no tengo internet”, “profe no tuve tiempo”, “profe no tengo un computador”. Entonces tienen acceso, pero no todos, entonces es un poco complejo mandarles tarea, pero sí se puede implementar dentro del colegio...

S6E_L152. Por ejemplo, en el colegio que trabajo yo... tenemos un edificio que queda a un extremo de... donde está la sala de computación, tenemos 2 salas de computación, pero la sala de computación no hay computadores para todos los estudiantes.

Categoría C10: Obstáculos de segundo orden

S1E_L76... Ahora depende del profesor si se quiere adaptar, hay profesores que siguen haciendo cátedra, que siguen ocupando solamente plumón y pizarra y a veces se nota en los niveles de aprendizaje de los chicos.

S6E_L168. En ese sentido sí porque... creo que uno tiene que ser honesta en el manejo... cuál es su expertise en este, en este caso, a lo mejor no hablaría de la universidad, creo que no lo haría..., pero... sí dejaría en ¡claro! que no es mi fuerte el área de informática por la cantidad de tiempo que llevo ejerciendo en la parte matemática propiamente tal.

Categoría C11: Obstáculos de tercer orden

S1E_L56 ... cantidad de estudiantes que hay por sala, o sea yo trabajo con 42 niñas dentro de la sala con características diferentes, hay niveles de aprendizajes distintos y comportamiento totalmente distintos, entonces ... sí funcionaría ... con menos estudiantes, por ejemplo, podría implementar algo ... más novedoso, pero controlar que, los 42 realmente estén trabajando en GeoGebra en el teléfono y que no estén chateando es complejo..., entonces muchas veces uno por tiempo ... implementa otro tipo de herramientas que sea entre comillas, más fácil.

S6E_L246. ... nos cuesta mucho porque ¡claro!, no se disponen de los tiempos y un montón de cosas más entonces, en ese sentido creo que, que se hace difícil la tarea, y sobre todo con la motivación que tienen ..., los chiquillos, ya nada les sorprende entonces hay que buscar cosas que ... les llame la atención...

S6E_L136_138 ... de hecho tenemos hasta la cajita de los celulares... para que los niños pongan el celular, porque más que ser un beneficio para ellos de búsqueda de información ..., es un, algo que les facilita perder el tiempo durante la clase, o sea, ... hemos pillado de repente los chiquillos en las redes sociales ... a muchos alumnos se le tienen redes sociales... y ellos mismos se ponen a transmitir en clases, graban cosas, han sucedido incidentes graves, ... chiquillos que... la profesora está haciendo una clase adelante, está grabando y graban para atrás y el cabro está fumando con un vaporizador...

Categoría C12: Modelo pedagógico tecnológico

S1E_L72. Mmm, entiendo como una teoría que fundamente... que el uso de TIC debería ser apropiado para la enseñanza, pero yo también desconozco, no, no, no tengo conocimiento de ninguna teoría que tenga relación con el uso de TIC, debe existir claramente, creo que una alguna vez leí en un paper, pero no me la aprendí y no la apliqué tampoco.

S28C_L30. No tengo conocimiento sobre algún modelo pedagógico o teórico, solo intento apoyarme en las TIC según lo requerido en las planificaciones y clases

S3C_L12. Sí, es un hecho que hay que considerar el contexto histórico, cultural y social, en Matemática se ha desarrollado la Etnomatemática que incorpora la TECNORACIA que es como se implementa la tecnología para el desarrollo de la matemática en diversos contextos.

Categoría C13: Dominio para integrar las TIC en el Aula

C13.1. Básico

S26C_L28. Básica, ya que las utilizo bastante (diseño de material e instrumentos, comunicación y presentaciones, entre otros), más no en profundidad ni como uno esperaría utilizarlas en favor de las gestiones educativas y/o administrativas.

C13.2. Intermedio

S1E_L56. Mi dominio yo creo que es medio. No me considero avanzada para nada, porque solo tuve cinco Informáticas. Siento que tengo un nivel medio de aprendizaje o de conocimiento para implementar las TICs pero lamentablemente no las implemento como me gustaría hacerlo...

C13.3. Avanzado

S5E_L41. Mm... mira, si lo pienso como lo que vi en la universidad..., sí igual me categorizaría en medio... y después yo hice un..., un pregrado, un postgrado perdón, en donde vimos también... TICs y ahí también fue como más avanzado. Ahí hicimos..., hicimos muchas cosas más que en pregrado no, no habíamos visto ni, ni se me había ocurrido que podrían existir, tantas, tantas herramientas o cosas

que se podían hacer ¡po! ... Entonces... yo me categorizo ahora, creo que estoy en avanzado, pero si pienso, si me hubiera quedado solo con lo de la universidad, claro, podría haber estado en intermedio.

CONCLUSIONES

De manera preliminar, sin aún haber finalizado esta investigación, se puede señalar que hay tendencias más o menos claras en las respuestas respecto al dominio tecnológico. En general, en el uso de herramientas de comunicación, redes sociales, búsqueda de información, multimedia, procesadores de texto, planilla electrónica, entre otros, se perciben competentes. Sin embargo, se consideran con bajo dominio en herramientas avanzadas, bases de datos, programación o herramientas específicas educativas en ambientes web.

Respecto de la aplicación de herramientas digitales en la labor docente y el aula, la percepción es variada. Es claro que herramientas como editores de texto, presentadores, planillas electrónicas, búsqueda de información, entre otros, las utilizan frecuentemente. Sin embargo, redes sociales, herramientas de colaboración, publicación, campus virtuales, entre otras, no ocupan un lugar central en el trabajo docente del día a día. Por su parte, herramientas avanzadas, herramientas específicas educativas en ambientes web, bases de datos y programación, quedan fuera del uso en la gestión docente. Además, hay una coincidencia entre el bajo dominio de estas herramientas y el bajo o nulo uso en el aula.

Respecto al conocimiento de estrategias metodológicas con uso de TIC, una gran parte de los encuestados afirma conocerlas, sin embargo, no necesariamente las aplican o integran en el aula, percibiéndose más bajo en este punto. Más de la mitad de los encuestados revela que no utiliza las TIC para evaluar.

En la dimensión desarrollo y responsabilidad profesional los encuestados revelan bajos niveles de participación. Aspectos como innovación y proyectos TIC, formación en tecnologías digitales, participación en foros, publicación, entre otros, no son actividades frecuentes.

El aspecto de barreras u obstáculos para integrar las TIC en el aula revela unanimidad en que las Barreras de Primer Orden tienen mayor incidencia en aquellas dificultades para llevar las TIC a la sala de clases. Las Barreras de Segundo y Tercer Orden, son reconocidas por los encuestados, pero hay diversidad de opinión respecto de cuánto inciden realmente.

A partir del análisis cualitativo ha sido posible encontrar algunas categorías y subcategorías preliminares que profundizan en aspectos importantes que confirman y/o complementan los resultados del cuestionario y permiten responder a los objetivos propuestos. Por ejemplo, las siguientes percepciones:

1. Una enseñanza formal inicial en informática educativa en la carrera universitaria de origen, la cual les permite desenvolverse con una competencia básica o intermedia en temas relacionados con el uso de TIC y su aplicación en el aula. Aquí se pueden distinguir tanto aspectos favorables de dicha formación como aquellos deficitarios.
2. A partir de la formación inicial universitaria, tanto en matemática como informática educativa, y luego ya en la propia experiencia laboral, el docente se siente capacitado en un área más que otra, o bien se percibe competente en ambas disciplinas.

3. El uso de TIC es importante en educación, acorde a los tiempos actuales y las nuevas generaciones de estudiantes. Por ello es relevante tener una actualización permanente. Aquí se pueden distinguir tanto opiniones a favor de dicha importancia como aquellas en contra.
4. A partir de la formación inicial universitaria, tanto en matemática como informática educativa, y luego ya en la propia experiencia laboral, el docente se siente capacitado en el uso de herramientas tecnológicas básicas e intermedias, no así en herramientas avanzadas, la programación o el uso de bases de datos.
5. A partir de la formación inicial universitaria, tanto en matemática como informática educativa, y luego ya en la propia experiencia laboral, el docente considera que es factible evaluar utilizando recursos tecnológicos, en ciertas circunstancias, más bien desde el punto de vista de la evaluación formativa.
6. Las actuales generaciones de estudiantes son muy cercanas al uso de recursos tecnológicos y están permanentemente conectados a través de las redes sociales principalmente mediante el uso de sus celulares. Por otra parte, demandan nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.
7. Las TIC motivan a las nuevas generaciones de estudiantes a aprender de una manera diferente, más visual y permiten desarrollar la creatividad y otras habilidades superiores.
8. Todo aquello relacionado con los aspectos éticos y legales asociados a las TIC, se aprende desde la experiencia y la formación continua. No obstante, dicho conocimiento puede ser limitado.
9. Aquellos obstáculos o barreras para integrar las TIC en el aula tienen que ver con la falta de equipamiento y soporte técnico, obsolescencia de recursos, ausencia o mala conexión a Internet, falta de coordinación o apoyo institucional, presión por resultados en SIMCE y/o PSU, falta de tiempo para capacitarse o explorar nuevos recursos TIC, entre otros.
10. Aquellos obstáculos o barreras para integrar las TIC en el aula tienen que ver con las propias actitudes, creencias, motivación, habilidades y conocimientos del docente, falta de confianza, temor frente a los alumnos y/o colegas, temor frente a lo desconocido, experiencias previas negativas, percepción de que las TIC no mejoran los aprendizajes, prácticas pedagógicas arraigadas, falta de claridad de cómo usar las TIC, entre otros.
11. Aquellos obstáculos o barreras para integrar las TIC tienen que ver con lo que ocurre al interior del aula, el ambiente de la clase, el estilo de enseñanza del docente, las necesidades e intereses de los estudiantes, el ritmo de enseñanza y aprendizaje, la participación de ellos, las distracciones e interrupciones, entre otros.
12. En general, ausencia de conocimiento acerca de un modelo pedagógico tecnológico explícito o ponen poco énfasis en metodologías para implementar las TIC en el aula. Desconocimiento acerca de teorías, taxonomías digitales, o bien conceptos tales como TPACK, Conectivismo o modelos para la enseñanza virtual, etc. Incluso no es posible hacer una conexión con las teorías clásicas del aprendizaje.
13. A partir de la formación inicial universitaria, tanto en matemática como informática educativa, y luego ya en la propia experiencia laboral, más la formación continua, el docente considera que tiene un dominio básico, intermedio o avanzado respecto a la integración de las TIC en el aula.

A partir del análisis cualitativo de las respuestas del grupo focal, se espera hacer una triangulación de la información y confirmar estas categorías y subcategorías encontradas, para poder cumplir

con los objetivos propuestos y, finalmente, dar respuesta a la pregunta de investigación para concluir el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, (64), 5-18.
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla
- Bozo (2015). *Dimensión pedagógica de los estándares TIC. Implementación desde la percepción de los docentes y directivos de un colegio particular subvencionado de la comuna de la Florida*. Tesis de Magíster no publicada, Universidad de Chile. Chile.
- Cáceres, P. (2003). Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable. *Revista de la escuela de psicología*, 2, 53 – 82.
- Durán, M., Gutiérrez, I. y Prendes, M. P. (2016). Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 97-114. DOI: 10.17398/1695288X.15.1.97
- Enlaces y UNESCO (2008). *Estándares TIC para la formación inicial docente. Una propuesta en el contexto chileno*. Santiago-Chile: LOM.
- Infante, C., & Nussbaum, M. (2010). Un tercer orden de barreras a superar para integrar la tecnología en el aula. Recuperado de http://hmart.cl/home/wp-content/uploads/2013/06/Barreras_TIC_Aula.pdf.
- López, C. (2011). Mejores Prácticas en la Enseñanza de las Matemáticas: La integración de las TICs. *SCOPEO. El observatorio de la Formación en Red*. Boletín SCOPEO, 34. Recuperado el 15 de enero de 2016 desde <http://scopeo.usal.es/enfoque-bol-34-mejores-practicas-en-la-ensenanza-de-las-matematicas-la-integracion-de-las-tics/>
- MINEDUC (2007). *Competencias TIC en la profesión docente*. Santiago, Chile: Enlaces – Ministerio de Educación.
- MINEDUC (2011). *Competencias y estándares TIC para la profesión docente*. Recuperado desde <http://www.enlaces.cl/libros/docentes/index.html>
- Mishra & Koehler (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge*. Teachers College Record. Recuperado el 06 de junio de 2015 desde de www.tpack.org.
- Moya, M. (2017). Percepciones de estudiantes de Pedagogía en Matemática acerca de sus competencias TIC: un estudio de caso. *Foro Educativo* 28(1), 117-138.
- Oteiza, F. y Miranda H. (2003). *Modelo Interactivo para el Aprendizaje. Proyecto FONDEF D0011073: “Aprender Matemática Creando Soluciones”*, Centro Comenius USACH. Santiago, Chile: Zig - Zag.
- Quintana, J. (2013). La curación o responsabilidad de contenidos, el profesorado como organizador del proceso de aprendizaje mediante Webquests.

Comunicación

REFLEXIONES SOBRE LA SEMIÓTICA PEIRCEANA DESDE EL RAZONAMIENTO DIAGRAMÁTICO PARA EL DISEÑO DE TAREAS DE GEOMETRÍA EN AMBIENTES DE RURALIDAD: EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL TRIÁNGULO ISÓSCELES

Fredy Alejandro Barbosa Meléndez

Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE)

alejo200487@gmail.com

Olga Lucía León Corredor

Docente de Planta del DIE-Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Bogotá - Colombia

olgleon@yahoo.com

LÍNEA TEMÁTICA: ACCESIBILIDAD, INCLUSIÓN Y COHESIÓN SOCIAL

PALABRAS CLAVE

Educación Matemática Rural, Semiótica de Peirce, Razonamiento Diagramático, Agrimensura

RESUMEN

Este documento ilustra algunos elementos de reflexión sobre la semiótica de Peirceana enfocados en el razonamiento a través de diagramas para apoyar la construcción de significados matemáticos (Sáenz-Ludlow, 2018), para ello se toma como referencia la solución de un problema de la geometría plana euclidiana que fue propuesto en el seminario “Razonamiento diagramático en Didáctica de la Matemática” que hace parte del plan de estudios del Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Así mismo, este escrito se constituye en un soporte para mi proyecto de investigación doctoral titulado “La agrimensura: Un elemento articulador para el diseño de trayectorias para la enseñanza de la geometría escolar en la Escuela Primaria Rural”, que hace parte del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Pedagogía del Lenguaje y las Matemáticas GIIPLyM. Ya que suscita reflexiones en torno al diseño de tareas que promuevan una actividad matemática que se apoye en sistemas de geometría dinámica.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Kant (Citado en Sáenz-Ludlow, 2018) menciona que los seres humanos logran conocer los objetos del conocimiento a través de dos recursos que llevan consigo el desarrollo de la inteligencia:

El fenómeno (“las cosas como ellas parecen ser”) en el que los sujetos a través de los sentidos intentan hacerse una idea mental del objeto, que los lleva a producir un conjunto de sensaciones y percepciones que generan una intuición sensible de dicho objeto. Y *el noumena* (“las cosas como son”) en el que los sujetos requieren de aspectos formales (teóricos) para hacer una conceptualización del objeto que los lleve a instaurarlo en su mente.

Para Kant el noumena es la inteligencia propiamente dicha y tiene dos usos: el *real* que se requiere de recursos internos para hacer una conceptualización del objeto, y el *lógico* que va en la búsqueda de la estructuración de un sistema que basa en las leyes lógicas, y que se hace a partir del ordenamiento y comparación de los conceptos, y por ende requieren de la formación de juicios conceptuales. Sáenz-Ludlow (2018) menciona que Peirce toma posición sobre este aspecto, y alude a que se llega a conocer el objeto real en el curso de la vida.

Ahora bien, la conceptualización para Kant solo es posible a través de la realización de juicios conceptuales con los cuáles se puedan comparar dos ideas, comprendidas como diferentes, y predicar algo de ellas, es decir, expresar si está de acuerdo o no con estas, para ello se requiere expresarlas a través de proposiciones compuestas con sujeto, verbo y predicado. Según Pierce, los juicios ser perceptivos o analíticos, ya que los primeros, pueden intuir patrones generales, principios o proposiciones universales; mientras que los segundos, están dados más por las relaciones que hay entre los conceptos (Sáenz-Ludlow, 2018)

Kant y Peirce, colocan a la *observación* como una herramienta epistemológica con un alto valor y poder, en la medida en que hacen que la mente esté en un plano activo, y, por tanto, intente ver el objeto de conocimiento a través de lentes teóricos, mediante el conocimiento colateral, esto impulsa a la creatividad y la conceptualización de los objetos, de allí que la observación deba ser intencionada, para permitir hacer un acercamiento a lo que sería el objeto ideal de conocimiento.

La semiótica Peirceana toma como referencia tres tipos de elementos que son: El Signo (Representamen), el Objeto y el Interpretante. La relación existente entre dichos elementos se puede describir como: Algo (Objeto) se encuentra apto para ser representado (Representamen), el signo; pero éste a su vez logra representar al objeto al producir un interpretante. (Éstos elementos serán desarrollados y ejemplificados en los resultados).

OBJETIVOS

Mostrar algunas hipótesis sobre las maneras por las cuales un estudiante realiza un razonamiento diagramático en el sentido de Pierce, para dar cuenta de la solución de un problema de demostración de la geometría plana euclidiana.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Este escrito es un documento de reflexión acerca del proceso que siguió un estudiante para abordar un problema demostrativo de la geometría plana euclidiana relacionado con propiedades de los triángulos isósceles. Dicho proceso permite conjeturar que el estudiante se involucró en un razonamiento diagramático desde el punto de vista de Pierce, para dar cuenta de ello, se tomará como referencia las categorías desarrolladas por Sáenz-Ludlow (2018) en el documento titulado “*Iconicity and diagrammatic reasoning in meaning-making*”.

El documento además de ejemplificar el razonamiento diagramático busca decantar algunas hipótesis para el diseño de tareas para trayectorias de enseñanza-aprendizaje de la geometría

que articule las prácticas rurales con la Educación Matemática, a través del razonamiento diagramático y que tome como focos algunos problemas de agrimensura que puedan apoyar procesos para la enseñanza de la geometría escolar.

El problema que se abordó durante el seminario doctoral “Razonamiento diagramático en didáctica de la matemática” fue: *Construir un triángulo isósceles ABC, prolongar dos de sus lados en el sentido del vértice A, y hacer que $AD \approx AE$, marcar el punto medio F del segmento BC, y trazar el triángulo FDE. Demostrar que el triángulo FDE es isósceles.*

En la figura 1 se muestra la construcción a la que se debía llegar basado en el enunciado del problema, en la figura 2 el estudiante escribe en su cuaderno los pasos que va a seguir para la realización de la construcción declarada en el problema, en ella se declara la necesidad de hacer un objeto dinámico para declarar la veracidad de que el triángulo FDE es isósceles. En la figura 3, se intenta ilustrar los pasos enunciados por el estudiante.

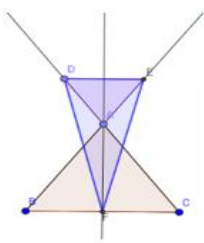


Figura 1

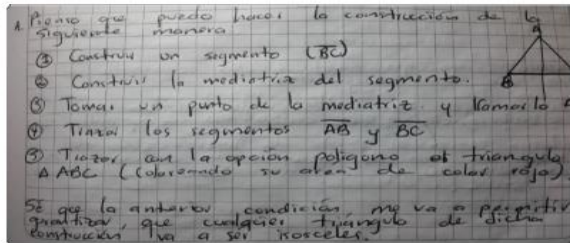


Figura 2

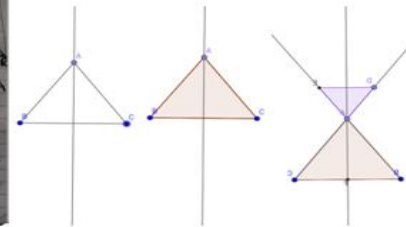
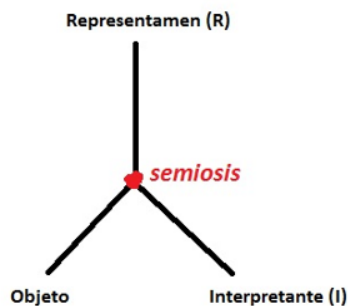


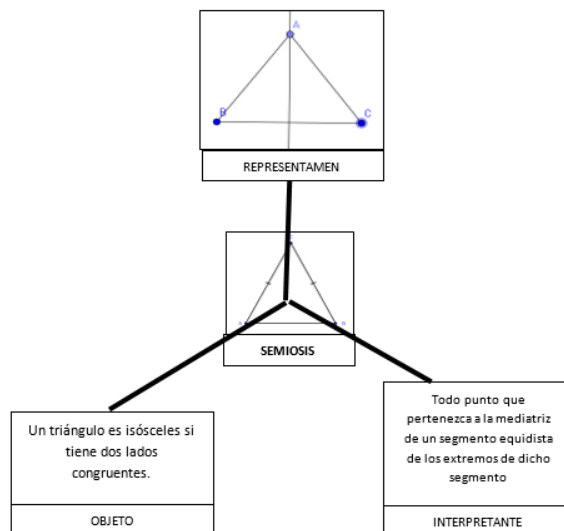
Figura 3

RESULTADOS

Como se mencionó previamente, la semiótica de Peirce se apoya en tres elementos: Signo, Objeto e Interpretante (Ver Tripie 1) que puede ser tomados para apoyar la Educación Matemática (Ver Tripie 2). A continuación, se hará la relación de tales elementos con el problema mencionado:



Tripie 1



Tripie 2

El **Objeto** que sugiere el problema es la definición de triángulo isósceles, que puede ser conocido en el reconocimiento del *fenómeno* a través de la percepción que puede llegar a tener el estudiante sobre los triángulos que se declara en la imagen que realizó en su cuaderno declarando los dos lados congruentes (ver figura 2). La *intuición sensible* que lleva el estudiante puede movilizarlo ocasionar una *intuición más intelectual* al querer construir el triángulo a través de la mediatriz de un segmento. Este es un indicador de la inteligencia del estudiante que es movilizadora a través de la teoría matemática, y que es considerada como un *noumena*, ya que en la descripción que el estudiante hace se declara el cuerpo formal de las matemáticas que uso para la construcción de la mediatriz (ver figura 2), como, por ejemplo: 1. Construir el segmento, 2. Marcar su punto medio, 3. Trazar una recta perpendicular al punto medio de dicho segmento; o recurrir a la definición de mediatriz para garantizar la construcción. Es decir, para este caso, el estudiante también está siendo movido por el conocimiento colateral que tiene.

Sin embargo, sólo es posible indicar que el estudiante haya construido un **Signo**, a través del otorgamiento de un juicio sobre el objeto de conocimiento ya sea perceptual o intelectual, como, por ejemplo: A través de un razonamiento perceptual, que se evidenciaría a través de la construcción robusta en GeoGebra y del uso de la herramienta "longitud" para medir todos los lados del triángulo, y del uso de la herramienta de arrastre para mover vértice del triángulo que está sobre la mediatriz, y darse cuenta de que la figura mantiene el invariante de que "dos lados del triángulo son congruentes", de allí se puede garantizar perceptualmente que se ha construido un triángulo isósceles.

Un razonamiento intelectual, sería, por ejemplo, tomar como referencia la experiencia sensorial con el objeto a través del modo arrastre de GeoGebra, y como perceptualmente se dijo que era isósceles, tomar este hecho como conclusión y establecer cuáles son las premisas, que hacen verdadera dicha conclusión como son: los segmentos AB y AC, comparten uno de sus puntos extremos A, y los puntos B y C son extremos de BC, y el punto A pertenece a la mediatriz, y usar como garante la definición "Todo punto que pertenezca a la mediatriz de un segmento equidista de los extremos de dicho segmento" para concluir que AB es congruente con AC. Y luego establecer la deducción que valide la conjetura que se hizo.

Finalmente, el **Interpretante**, puede ser observado cuando el estudiante es capaz de enunciar una proposición general del objeto matemático, por ejemplo: Si un triángulo ABC se construye a partir de la mediatriz de un segmento BC y A no pertenece a este segmento, entonces el triángulo ABC es isósceles. De acuerdo, con lo anterior el signo como tal, estaría en el hecho de hacer una construcción del triángulo isósceles con la mediatriz, y este es un signo que es semejante al Objeto de conocimiento, en virtud, de que guarda muchas relaciones con el Objeto representado. En este sentido, lo que dice Pierce es que la función del signo es producir otro signo (lo que llama el interpretante) de modo que este, el interpretante, puede asumir la misma relación con el objeto en la que se encuentra el propio signo. Es decir, los signos producen nuevos signos, el objeto triángulo isósceles produce la necesidad de hacer una mediatriz para poderlo representar. En este sentido, este nuevo signo puede representar nuevamente al Objeto.

CONCLUSIONES

Los referentes curriculares de ACACIA¹ relacionados con la formación del educador matemático en poblaciones indígenas de América Latina y el Caribe, indican la importancia de vincular, lo

¹ Este es un proyecto financiado por ERASMUS de la Unión Europea, que está siendo coordinado por la Dra. Olga León, quién es la asesora de esta tesis doctoral.

regional (las raíces históricas y las prácticas ancestrales) con las matemáticas (formales y convencionales) (León, Bonilla, Romero Cruz, Gil Chavez, & Otros, 2014).

La historia de las matemáticas nos permite vislumbrar que buena parte del conocimiento geométrico surge en los ambientes de ruralidad, en actividades como: canalizar, sembrar, distribuir terrenos, entre otros. Por ejemplo, el oficio del agrimensor fue inventado por los egipcios para repartir los suelos de acuerdo a los estándares propuestos por los gobernantes de la época, lo que hizo que tuvieran que enfrentarse a problemas relacionados con triángulos y cuadriláteros, en especial, referentes a áreas. En este sentido, este tipo de prácticas son fundamentales para que los estudiantes de las escuelas rurales puedan acceder a una Educación Matemática con todos y para Todos (Bishop & Forgasz, 2007), es decir, una Educación que reconozca sus prácticas de ruralidad, pero que su vez, los lleve a reconocer la disciplina matemática.

En Colombia, la agrimensura hizo parte del currículo de geometría en el año de 1962, esto se evidencia en el capítulo de Nociones de Agrimensura y Nivelación del libro de *Geometría Superior* de la serie de Bruño, que propone el siguiente problema: “Trazar, por medio de la escuadra una alineación entre los puntos *A* y *B* separados por un obstáculo”, Y para solucionarlo se sugiere: “colocar verticalmente una escuadra en un punto *D*, desde el cual se puedan ver los jalones plantados por *A* y *B*” luego “el agrimensor mira por el lado opuesto del instrumento y manda que le coloque los jalones” (Ver figura 4).

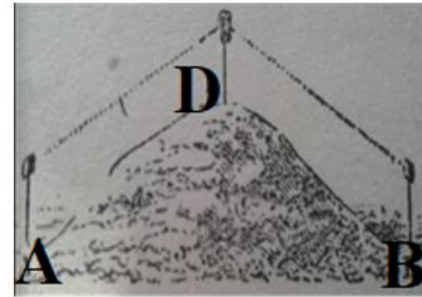


Figura 4

Basado en lo anterior, se puede evidenciar que algunas prácticas rurales como la agrimensura puede provocar que los estudiantes reconozcan los *fenómenos* propios del objeto geométricos susceptibles de ser conocidos a través de la experiencia sensorial. En este caso, se puede evidenciar que práctica de la agrimensura hace que surja la necesidad de construir un triángulo isósceles. Sin embargo, en la práctica escolar rural no sólo basta con reconocer esta necesidad, hay que posibilitar que los estudiantes desarrollen una práctica semejante al *noumena* que los lleve a conocer el conocimiento teórico de la disciplina matemática. Por lo tanto, se invita a los profesores de geometría que laboran en escuelas de las zonas rurales a realizar trayectorias de enseñanza y aprendizaje que tengan en cuenta la semiótica Peircena, partiendo de la experiencia con el entorno rural para decantar un conocimiento matemático. Y se insiste en que los profesores deben ayudar a que sus estudiantes a que recurran al conocimiento colateral, es decir, a las definiciones, axiomas, teoremas y definiciones para la exploración de la figura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bishop, A., & Forgasz, H. (2007). Bishop, A., & Forgasz, H. (2007). Issues in access and equity in mathematics education. En *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2 (pp. 1145-1167). Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 2,.
- León, O. L., Bonilla, M., Romero Cruz, J. H., Gil Chavez, D., & Otros, Y. (2014). Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.
- Sáenz-Ludlow, A. (2018). Iconicity and Diagrammatic Reasoning in Meaning-Making. *In Signs of Signification*, 193-215.

Comunicación

RAZONAMIENTO DIAGRAMÁTICO Y CADENAS EVOLUTIVAS DE INTERPRETANTES

Luis Alexander Castro Miguez

Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación. DIE-UD

juancamca@gmail.com

Olga Lucía León Corredor

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia)

olleon@udistrital.edu.co

Adalira Saenz-Ludlow

University of North Carolina at Charlotte, Charlotte (USA)

sae@uncc.edu

LÍNEA TEMÁTICA: ACCESIBILIDAD, INCLUSIÓN Y COHESIÓN SOCIAL

PALABRAS CLAVE

Diagrama, Signo e Interpretante.

RESUMEN

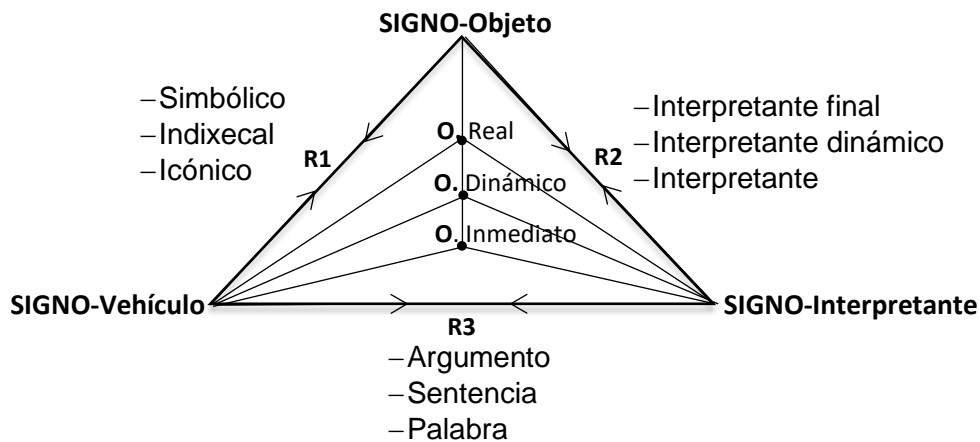
Esta comunicación presenta algunas ideas relevantes obtenidas durante el desarrollo del seminario: “Razonamiento diagramático en Didáctica de las Matemáticas” en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (DIE-UD) en el que se reconoce que los diagramas matemáticos sirven como herramienta epistemológica en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Sáenz-Ludlow, In press)

De ahí que este escrito se constituya en un aporte a mi proyecto de investigación doctoral cuyo objetivo principal es el de explorar los efectos que tienen los procesos reflexivos que permiten reconocer, re-pensar y re-construir prácticas de enseñanza de la matemática en un programa de formación continuada de profesores de matemáticas a partir de los problemas que plantea la inclusión de población marginadas del sistema educativo; este proyecto hace parte del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Pedagogía del Lenguaje y las Matemáticas – GIIPLyM bajo la tutoría de la Doctora Olga Lucía León Corredor y responde a la línea de investigación *Argumentación en Lenguaje y Matemáticas*; puesto que indaga por distintos aspectos discursivos y cognitivos en la relación lenguaje matemáticas, es así como un intérprete, que sistemáticamente observa y experimenta con diagramas, matemáticos o no, también genera cadenas evolutivas de interpretantes por medio del pensamiento abductivo, inductivo y deductivo, favoreciendo así una construcción de significados matemáticos (Sáenz-Ludlow, In press).

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

En primer lugar, se presentan algunas ideas relevantes obtenidas durante el desarrollo del seminario y del documento: *Iconicity and diagrammatic reasoning in meaning-making* (Sáenz-Ludlow, In press), además de los objetivos y la metodología. A continuación, se presentan los resultados y las conclusiones de la reflexión realizada.

- Desde Peirce, se puede considerar como un SIGNO que tiene una relación trádica estructurada con su Objeto, su Vehículo o Representación, y su Interpretante. Es decir, el SIGNO es un sistema trádico y dinámico. Los SIGNOS-Vehículos pueden ser iconos, índices, o símbolos de acuerdo a la relación con su Objeto. Los diagramas tienen una relación icónica con su Objeto porque ellos representan esquemáticamente diferentes aspectos de este. Gracias a las características icónicas, los diagramas favorecen el desarrollo del pensamiento inferencial (abductivo, inductivo, y deductivo) y pueden evolucionar en la mente del intérprete para adquirir relaciones simbólicas con el Objeto y que emergen de operaciones puramente deductivas. Tablas, mapas, ecuaciones, notaciones matemáticas, numerales, figuras geométricas, y cuadros sinópticos son algunos ejemplos de diagramas.
- Los diagramas matemáticos sirven como herramienta epistemológica en el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas puesto que dan lugar al razonamiento diagramático: transformación del icono, de la mera cualidad (qualising) pasa a ser una ley (legising), de ahí que se esté hablando de uno proceso inferencial.
- Los tres elementos constitutivos del SIGNO son: SIGNO-Vehículo, SIGNO-Objeto y SIGNO-Interpretante, a partir de los cuales es posible establecer tres relaciones diádicas, así como se observa en el siguiente diagrama:



- El razonamiento diagramático es una herramienta epistemológica porque se constituye en una forma de pensamiento y en un medio de inferencia, promoviendo diferentes tipos de razonamiento: inductivo, deductivo y abductivo.
- Los diseños didácticos que consideran diversidad de poblaciones pretenden generar procesos de razonamiento en todos los estudiantes, siguiendo a León et al. (2014) “la práctica escolar podría intentar reconocer que no puede homogeneizar a sus estudiantes y que es necesaria la consideración de la diversidad como condición humana” (p. 127).

OBJETIVOS

1. Interpretar las producciones que realizan los estudiantes cuando se enfrentan a tareas matemáticas desde la idea de razonamiento diagramático.
2. Aportar elementos conceptuales al proyecto de investigación doctoral que desarrollo en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación (DIE-UD).

METODOLOGÍA

La siguiente tarea corresponde a la prueba comprender de matemáticas, aplicada en el mes de septiembre de 2005, a una muestra de estudiantes de colegios oficiales de grado quinto de la ciudad de Bogotá (Castaño, Oicatá, & Castro, 2005), de acuerdo a la clasificación establecida en la prueba, la tarea se enmarca en el subcampo de lo multiplicativo, el cual está vinculado con aquella parte del pensamiento numérico de los niños que tiene que ver con la capacidad de

enfrentar problemas que implican las operaciones multiplicativas (Castaño J. , Oicatá, Castro, & Diaz, 2007).

Un edificio tiene 8 pisos; en cada piso hay 12 apartamentos y en cada apartamento viven 3 personas. En el edificio viven:

- a) 96 personas
- b) 99 personas
- c) 288 personas
- d) 36 personas

El análisis que se presenta en esta comunicación corresponde a la producción de una estudiante que se encuentra en situación de discapacidad intelectual leve.

RESULTADOS

El proyecto doctoral que adelanto implica un trabajo cooperativo entre diferentes agentes inmersos en el sistema educativo: estamentos que crean y regulan las políticas educativas, docentes directivos y docentes de las instituciones educativas, estudiantes y familia, que permita responder algunas preguntas: ¿Cómo organizar la formación continuada de profesores en torno al desarrollo de procesos reflexivos con orientaciones que provienen tanto de resultados teóricos (prácticas investigativas) como de resultados empíricos (prácticas escolares cotidianas)?, ¿Cuáles son los efectos que tienen los diseños de programas de formación continuada de profesores que incorporan el re-conocer, el re-pensar y el re-construir las prácticas de enseñanza de la matemática, en el fomento de ambientes de aprendizaje accesibles y con incorporación de afectividad en educación básica? A la luz de estas preguntas encuentro un aporte desde el seminario desarrollado, puesto que me brinda algunas herramientas que permiten interpretar las producciones que realizan los estudiantes cuando se enfrentan a tareas matemáticas.

Si bien el análisis que se presenta a continuación no se hace sobre un diagrama geométrico observo que varios de los conceptos abordados a lo largo del seminario y en el documento de Sáenz-Ludlow (In press) pueden extenderse a otro campo del pensamiento matemático; así como afirmó Sáenz-Ludlow, *todo es un SIGNO*.



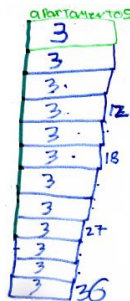
Desde lo planteado en el seminario: *Razonamiento diagramático en didáctica de las matemáticas*, se describe la secuencia de interpretantes que permitió ciertas transformaciones del diagrama por parte del intérprete.

Interpretante inmediato. Representación del enunciado del problema a través de un diagrama, en el que los trazos y el uso de diferentes colores cobran un sentido icónico. Este diagrama representa las relaciones dadas en el enunciado de la tarea, así:

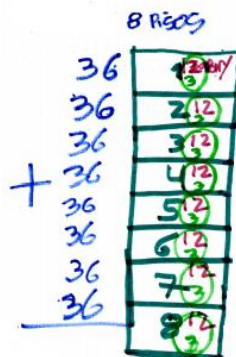
Un edificio tiene 8 pisos; en cada piso hay 12 apartamentos y en cada apartamento viven 3 personas



Interpretante inicial. El interpretador/estudiante representa el número de personas por apartamento para determinar el número de personas en cada piso. Como se observa en la imagen, primero representó los 12 apartamentos y después incluyó en cada uno de ellos una representación de las tres personas. Además, lleva un control a través de la suma, de esa manera determina que en cada piso hay 36 personas.



Interpretante medio. El interpretador/estudiante, frente a cada piso ubica el número 36, lo cual indica la cantidad de personas que hay por piso; además escribe el "signo más" quizás indicando el procedimiento que puede seguir para hallar el número total de personas que vive en el edificio. El interpretador/estudiante reconoce el número "36" como un representante de la cantidad de personas que hay por piso.



Eventual interpretante racional. El interpretador/estudiante genera un interpretante lógico o racional al indicar que la operación suma puede ser una posible forma de encontrar la respuesta pero no realiza la misma, sino que encuentra que la suma repetida es una multiplicación y decide aplicar el algoritmo de la multiplicación para hallar el número total de personas que vive en el edificio.

$$\begin{array}{r} 4 \\ 36 \\ \times 8 \\ \hline 288 \\ 288 \\ \hline 288 \end{array}$$

Interpretante post-diagrama. Fruto de la transformación que sufrió el diagrama el interprete concluye.

RTA/en tances en el edificio
viven 288 personas

Una vez terminada la tarea se observó que la estudiante seguía diagramatizando sus tareas matemáticas como una estrategia para encontrar soluciones y respuestas. Indicando en esta forma que los diagramas estaban mediando sus estrategias numéricas. Esto es los diagramas numéricos de la estudiante facilitaron su pensamiento matemático y modificaron, en cierta forma, su pensamiento matemático.

CONCLUSIONES

De acuerdo con Sáenz-Ludlow (In press), un interpretador (en nuestro caso el estudiante) que sistemáticamente observa y experimenta con diagramas, matemáticos o no, también genera cadenas evolutivas de interpretantes por medio del pensamiento abductivo, inductivo y deductivo, favoreciendo así una construcción de significados matemáticos. Es por esto que al explorar los efectos que tienen los procesos reflexivos que permiten re-conocer, re-pensar y re-construir prácticas de enseñanza de la matemática en un programa de formación continuada de profesores de matemáticas a partir de los problemas que plantea la inclusión de población marginadas del sistema educativo quizás se logró una educación matemática que concientiza: cómo se aprende, qué se aprende, para qué se aprende, y en qué cambia el que aprende.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comisión Europea por su apoyo y financiación parcial y a los socios del proyecto: ERASMUS+: Higher Education – International Capacity Building – ACACIA – (561754-EPP-1-2015-1-CO-EPKA2-CBHE-JP), <http://acacia.digital>.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Castaño, J., Oicatá, L. A., & Castro, L. A. (2005). *Pruebas Comprender de Matemáticas. Evaluación del Sistema Numérico A*. Bogotá, Colombia: SED.
- Castaño, J., Oicatá, L., Castro, L., & Diaz, F. (2007). *Resultados de las Pruebas Comprender de Matemáticas. Grados 5° y 9°. Primera aplicación. Anaálisis comprensivo y pedagógico*. Bogotá, Colombia: SED.
- León, O., Bonilla, M., Romero, J., Gil, D., Correal, M., Ávila, C., ... Márquez, H. (2014). *Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad*. Recuperado de http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_288.pdf

Sáenz-Ludlow, A. (In press). Iconicity and diagrammatic reasoning in meaning-making. En N. Presmeg, L. Radford, & G. Kadunz, *Signs and Signification in Mathematics Education Research: Semiotics in Mathematics Education* (pp.193-216). Monograph from ICME 13. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Comunicación

B-LEARNING PARA LA EDUCACION SUPERIOR: LA FORMACION DE AYUDANTES EN LA PUCV

Emanuel Arredondo González

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

emanuel.arredondo@pucv.cl

LÍNEA TEMÁTICA: BLENDED LEARNING

PALABRAS CLAVE

Blended Learning – Formación de Ayudantes – Educación Superior

RESUMEN

La educación superior se encuentra actualmente en proceso de cambio, tanto en su base formativa como en la diversidad de estudiantes que se reúnen en la sala de clases. En este contexto, la PUCV ha desarrollado acciones para el fortalecimiento de la docencia de sus profesores y también de los estudiantes que se desempeñan como ayudantes. La formación de ayudantes en modalidad presencial se desarrolló desde el año 2012 al 2015, durante el año 2016 se rediseñó y se optó por una modalidad Blended Learning. La siguiente comunicación se propone indagar en las potencialidades del B-Learning para la formación de ayudantes en el contexto universitario. Para el desarrollo de la indagatoria se han aplicado cuestionarios y dos grupos focales con estudiantes formados. Los resultados muestran que en términos numéricos prácticamente se ha duplicado la cantidad de estudiantes formados. En términos cualitativos destaca la flexibilidad, la asincronía y el rol del tutor para la conducción y finalización del proceso por parte de los estudiantes. La formación B-Learning, ha permitido adaptar la formación a los tiempos y espacios de los estudiantes. Conjuntamente, el uso de la plataforma institucional ha dado respaldo político al rol de los ayudantes en la PUCV.

INTRODUCCIÓN

La docencia universitaria se encuentra sometida actualmente a un conjunto de cambios. Biggs (2010), destaca entre ellos una mayor diversidad de capacidades en el aula, aumento de las exigencias por parte de los estudiantes a cambio de una mayor inversión económica para su educación, aulas más numerosas asociado al ingreso de estudiantes con perfiles y estilos de aprendizaje diferentes de los acostumbrados por las casas de estudio.

A nivel nacional, el informe OCDE (2009) respecto de la educación superior en Chile ha señalado que los aspectos más débiles corresponden al aseguramiento y la promoción de la calidad de la docencia de pregrado, al uso de métodos pedagógicos tradicionales con énfasis en la

memorización, en los contenidos y el aprendizaje, la falta de uso de las TIC y la falta de formación práctica. Es decir, las universidades aún no logran avanzar de un modelo tradicional a uno que considere el nuevo contexto y las necesidades actuales de los estudiantes.

Asumiendo estos desafíos, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el año 2012 funda la Unidad de Mejoramiento de la Docencia Universitaria (UMDU). Desde sus inicios la UMDU ha centrado sus actividades formativas en el fortalecimiento de la docencia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Para ello ha planteado formaciones para los docentes y ayudantes, considerando a éstos últimos en su rol clave para apoyar la formación universitaria de calidad desde el aprendizaje de pares.

En este contexto, en 2012 la formación de ayudantes surge como un programa piloto en base a un diagnóstico previo enfocado en algunas unidades académicas. Mediante una modalidad presencial de taller modular, con alto uso de metodologías activas y participativas, se busca potenciar el desempeño en la ayudantía y la colaboración al docente de la asignatura. Entre 2012 y 2015 son formados en promedio 42 estudiantes por año. Desde el año 2016 y hasta la fecha, la formación es rediseñada y comienza a dictarse de manera Blended Learning, logrando aumentar en más de 100 estudiantes formados por año.

MARCO CONCEPTUAL

Los cambios y tendencias actuales en la educación superior, traen consigo la necesidad de plantearse diferentes desafíos en pos de una mayor calidad en los procesos formativos, para lo cual se requiere y demanda, una coordinación efectiva entre los diferentes agentes educativos, ante los cuales la bibliografía internacional, señala como uno de los factores de éxito la conformación de equipos y comunidades de docentes universitarios que comparten experiencias y desarrollan procesos formativos entre pares. Dentro de estas comunidades, existe un agente fundamental en el despliegue de la docencia en el aula y/o laboratorio, rol desempeñado por el ayudante, quien se presenta como una figura colaborativa del proceso enseñanza y aprendizaje, siendo importante señalar que, en tanto par, no es un sustituto del profesor ni de las actividades diseñadas por éste, sino una importante adición al repertorio de actividades de enseñanza y aprendizaje, que puede aumentar la calidad de la educación (Boud, Cohen & Sampson, 2001).

Desde un punto de vista teórico, la figura del ayudante puede ser vista bajo la óptica del aprendizaje entre compañeros o pares, lo que vendría a relacionarse fuertemente con el modelo de construcción social ya que se asume que el aprendizaje ocurre entre las personas en vez de entre personas y cosas (Whitman & Fife, 1988), en este caso, entre ayudantes y estudiantes, quienes construyen y comparten conocimientos en el espacio de la ayudantía e instancias de tipo más informales. Desde esta perspectiva, el par se presenta como un compañero en una situación similar, que no tiene un papel en esta situación como maestro o facultativo experto, sino más bien, puede presentar una mayor o menor experiencia, compartiendo el estatus de compañero, siendo aceptado como tal. (Boud et al., 2001).

Ahora bien, la formación ofrecida en los talleres de ayudantes de la PUCV se sustenta en el aprendizaje basado en competencias, es decir, un sistema de aprendizaje personal que combina teoría y práctica y que busca desarrollar en el individuo las competencias necesarias de manera que éstas se reflejen en el actuar personal y profesional. Es un enfoque que progresivamente desarrolla la autonomía del estudiante y su capacidad para aprender a aprender (Villa & Poblete, 2007), bajo el cual se busca alcanzar un “buen desempeño en contextos diversos y auténticos basados en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, normas y destrezas, actitudes y valores”. (Villa & Poblete, 2007, p.24). También se basa en una modalidad de enseñanza Blended-learning, enfatizando en el componente de relación presencial

frecuente entre docente y estudiante, y la formación online. Según Bartolomé (2000), la aproximación que se está produciendo entre los diseños de enseñanza a distancia y los de la presencial, y la similitud entre las tecnologías utilizadas, invitan a la elaboración de diseños o entornos de carácter semipresencial, ya que beneficia los ritmos de aprendizaje personales y los tiempos empleados en la formación.

Considerando las anteriores perspectivas, esta formación apunta al aprendizaje mixto, entendido como cualquier combinación de enseñanza tradicional y presencial con métodos de enseñanza facilitada por la tecnología. Desde clases invertidas hasta la incorporación de módulos de aprendizaje en línea, los buenos diseños mixtos mejoran los enfoques tradicionales con usos atractivos de la tecnología y de los medios de comunicación (Horizon, 2017).

Se reconoce un crecimiento del uso aprendizaje mixto por parte de los estudiantes, en la medida que las tecnologías permiten a estudiantes y docentes, geográficamente dispersos, reunirse y trabajar juntos de manera flexible.

OBJETIVOS

A partir de los antecedentes expuestos anteriormente, se busca:

Indagar en las potencialidades del Blended Learning para la formación de ayudantes en el contexto universitario.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Para desarrollar el objetivo propuesto, se ha optado por un diseño mixto, exploratorio, no experimental y transversal. Los participantes de la investigación corresponden a todos los estudiantes formados desde el año 2012 a la fecha. Para analizar las potencialidades de esta modalidad formativa, se ha utilizado una serie de insumos e instrumentos para la recolección de información: Número de ayudantes aprobados, encuesta de satisfacción y dos grupos focales con estudiantes formados.

RESULTADOS

En primer lugar, desde el punto de vista numérico, es necesario destacar que la cantidad de estudiantes que finalizaron exitosamente la formación bajo la modalidad B-learning, ha aumentado desde su puesta en marcha. Logrando formar a 115 estudiantes durante el año 2016, 180 durante el 2017 y 105 estudiantes formados durante el primer semestre del 2018. Para el segundo semestre ya se cuenta con 120 ayudantes inscritos en la formación, lo que permite proyectar un número similar de aprobados que el de 2017.

En segundo lugar, y respecto a los elementos cualitativos que emergen de los cuestionarios y grupos focales, destacan cinco aspectos:

Primero, valoración de la modalidad B-learning: debido a la presencialidad de los planes formativos de pregrado, los estudiantes no cuentan con tiempo para dedicar a una formación presencial. En este sentido, la asincronía del taller de ayudantes ha permitido que los estudiantes puedan realizar la formación de acuerdo a sus tiempos y requerimientos.

Segundo, valoración del rol del tutor virtual y necesidad de potenciar la retroalimentación: es clave para este proceso, debido a que la parte presencial de la formación corresponde a los módulos

de inicio y cierre, y es el tutor virtual quien debe conducir el proceso intermedio para dar continuidad al diseño instruccional propuesto. Este básicamente corresponde a módulos que trabajan las distintas competencias y que exigen el desarrollo de productos finales que son retroalimentados por los tutores. Del tutor virtual se demanda una mejor retroalimentación, tanto escrita en formato virtual y como in situ en las sesiones presenciales.

Tercero, necesidad de ajustes de los módulos al tipo de competencias: se requiere alinear la modalidad de las sesiones al tipo de competencias que se quieren desarrollar. Básicamente, hay módulos en que es pertinente la virtualidad, y en donde cabe ajustar actividades para un mejor uso pedagógico de la misma, mientras hay otros módulos en donde es más pertinente realizar actividades de manera presencial, por ejemplo, para trabajar la Comunicación y Manejo de Grupos.

Cuarto, valoración del uso plataforma virtual institucional: la formación se aloja en la plataforma de Aula Virtual que la institución usa para sus cursos de pre grado y formación continua. Por esto cual ya es reconocida por los estudiantes, facilita el que los estudiantes puedan realizar las acciones que la secuencia formativa indica, vale decir, visualizar videos, leer presentaciones, subir tareas, participar en foros y otras.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto y en el ámbito de la formación de estudiantes ayudantes, es necesario resaltar la potencialidad de las formaciones Blended Learning en el contexto universitario como una instancia flexible y que se acomoda a los tiempos y formas de aprender de los estudiantes de esta generación. Este aspecto es relevante, debido a que una de las principales debilidades de la educación para los estudiantes es la excesiva carga de trabajo, lo que también se presenta en Chile (Ferreira, Avitabile & Paz, 2017).

En este contexto, la asincronía es un aspecto sustancial para los estudiantes. En otras palabras, la formación ha tenido la potencialidad de adaptarse a los tiempos y acomodarse a los espacios que los estudiantes de manera autónoma pueden otorgar para la formación.

Junto con lo anterior, es necesario resaltar, que la formación se ha desarrollado a través de la plataforma institucional con la que cuenta la universidad, con la finalidad de dar formalidad y respaldo político al rol del ayudante en la PUCV.

La modalidad B-Learning también ofrece limitaciones a la hora de trabajar ciertas competencias que se ven favorecidas por la presencialidad, como, por ejemplo, la comunicación efectiva y el manejo de grupos. También la retroalimentación de tareas en línea debe ser lo suficiente clara y oportuna para afianzar los aprendizajes esperados. La selección y preparación de tutores debe ser un aspecto a considerar para el éxito de esta iniciativa, recordando que los buenos diseños mixtos mejoran los enfoques tradicionales con usos atractivos de la tecnología y de los medios de comunicación (Horizon, 2017).

Con todo, el aprendizaje mixto propiciado por la modalidad B-Learning, junto al mayor reconocimiento institucional que ha tenido la formación de ayudantes, ha aumentado la demanda y el acceso a este tipo de formación, aspectos que han permitido que los estudiantes formados hayan aumentado en más de un 200% respecto de lo presencial.

No obstante, existen algunos desafíos para las formaciones futuras en cuanto al diseño instruccional, los contenidos abordados y el rol del tutor en la formación. Se hace necesaria la adaptación de los espacios y recursos TIC a las competencias que se están formando, haciendo coherentes éstas con el tipo de actividad y tipo de retroalimentación requerida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Bartolomé, A. (2000). Informar y comunicar en los procesos educativos del siglo XXI. Ponencia en el "XII Congreso Nacional e Iberoamericano de Pedagogía". Organizado por Sociedad Española de Pedagogía el 27 de septiembre, 2000. Madrid. Consultado en www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/00_cambios_Iberoam.pdf el 2 de agosto de 2005., Extraído desde Aretio, L. G. (2001). *La educación a distancia. De la Teoría a la Práctica*. Barcelona, Editorial Ariel.
- Biggs, J. (2010). *Calidad de la Docencia Universitaria*. Madrid: Narcea, S.A. de ediciones.
- Boud, D; Cohen, R. & Sampson, J (Eds.) (2001) *Peer learning in higher education, learning from & with each other's*. London: Kogan Page.
- Ferreya, M. M., Avitabile, C. & Paz, F. H. (2017). *At a crossroads: higher education in Latin America and the Caribbean*. World Bank Publications.
- OCDE (2009). *La Educación Superior en Chile*. París: OCDE y Banco Mundial.
- Villa, A. & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto: Bilbao
- Whitman, N.A. & Fife, J.D. (1988). *Peer Teaching: To Teach Is To Learn Twice*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4

Comunicación

BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: PROPUESTA DE INSTRUMENTO PARA MEDIR LA BRECHA DIGITAL DE GÉNERO EN LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES

Mónica Kaechele Obreque

Universidad Católica de Temuco
mkaechele@uct.cl

Rocío Mendoza Rodríguez

Universidad Católica de Temuco
rmendoza@uct.cl

LÍNEA TEMÁTICA: BRECHA DIGITAL

PALABRAS CLAVE

Brecha digital, alfabetización digital, educación superior.

RESUMEN

El presente trabajo muestra el proceso de construcción de una Encuesta para medir la brecha digital de género en el desarrollo de actividades académicas de estudiantes en Educación Superior. Se presentan las dimensiones construidas, sus variables y preguntas, desde una propuesta conceptual basada en los lineamientos de la alfabetización informacional y las prácticas de uso en las tareas académicas según género.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La brecha digital (digital divide) se define como “to the gap between individuals, households, businesses and geographic areas at different socio-economic levels with regard both to their opportunities to access information and communication technologies (ICTs) and to their use of the Internet for a wide variety of activities (OCDE, 2001). El concepto de brecha digital permite dimensionar cuáles son las distancias o diferencias que se generan/producen entre personas, territorios, colectivos culturales en el acceso a las tecnologías y en el uso de las tecnologías como parte de la infraestructura física e intelectual que posibilita conectar y adquirir tanto los activos materiales de la sociedad como los simbólicos.

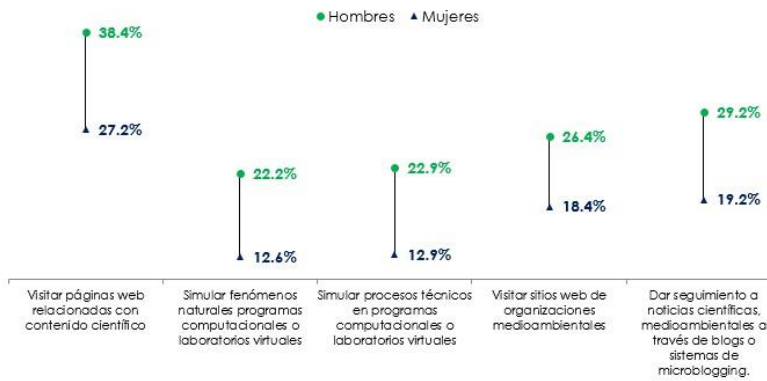
Desde el punto de vista de la calidad del acceso y la adopción de las tecnologías las brechas entre hombres y mujeres tienden a igualarse en educación superior. La brecha digital de género es un reflejo también del acceso a educación. La Fundación Web establece que el acceso a educación superior vuelve casi inexistente la brecha digital en las mujeres, de acuerdo a un estudio realizado a hombres y mujeres en nueve países en desarrollo, entre ellos, Colombia.

El concepto de brecha digital en los últimos 10 años se ha complejizado y se ha convertido en un marco para comprender las inequidades sociales que se despliegan en el mundo virtual, tal como señalan Ragnedad y Mushart (2013) "Today the biggest concern is not always concerning access, but the divide among information "have's" and "have-not's," resulting from the ways in which people use the Internet" (p.10). En este nuevo escenario, sin embargo, no todos han desarrollado las habilidades para enfrentar los nuevos desafíos que impone el uso de la información y es necesario formar las competencias para acceder y utilizar de manera efectiva el volumen de información disponible y tomar decisiones adecuadas en base a ella (Virkus, 2003; Eisenberg, 2008; Eisenberg, Johnson y Berkowits, 2010, Doyle, 1992).

La segunda brecha digital, referida al desarrollo de las competencias digitales necesarias para el acceso a la información implica conocer dónde, cómo y para qué usar la información. El concepto de *Digital literacy* que involucra todo el conocimiento de los entornos virtuales y la comprensión de los nuevos medios digitales para construir conocimiento, así como el concepto de alfabetizado informacional son cruciales para entender la segunda brecha digital. Siendo este último, un aspecto clave para el desarrollo de prácticas académicas. El concepto de alfabetización informacional (Information Literacy) surge en la década de los Sesenta, sin embargo no fue hasta los años Setenta que comienza a ser asociado a la noción de competencias y destrezas. La complejidad de su definición ha radicado en la ambigüedad de su formulación inicial, como señala Behrens (1994) es un concepto abstracto, una metáfora que no es fácilmente aplicable o interpretable, y que se entreteteje con otras destrezas, como las tecnológicas, que actualmente algunos autores incluyen dentro del concepto (Shapiro y Huges, 1996). De este modo la alfabetización informacional opera como un paraguas conceptual para referirse tanto a las destrezas informacionales (Information skill) como a las destrezas computacionales (computing literacy), (Behrens, 1994; Tuotminem, Savolainen, Taija, 2005)¹. En este mismo sentido, la conceptualización de las múltiples alfabetizaciones (en computadores, informacionales, digitales, visuales) amplía la noción de persona "alfabeta", en términos de no solo saber leer y escribir, si no también dominar los lenguajes asociados a los diferentes soportes y representaciones multimedia, (Area, et al., 2012). La definición de alfabetización digital - incorpora habilidades en el dominio de la información y su comunicación, (Area et. Al., 2012) por lo cual, en muchos casos se utiliza como sinónimo de alfabetización informacional.

Esta segunda brecha digital, es decir la capacidad de las personas de beneficiarse del uso de las TIC no se ha reducido en el caso de hombres y mujeres, situando en una economía informacional a las mujeres en roles subordinados respecto del uso de tecnologías. Esto también es relevante cuando se observan, por ejemplo, los datos de PISA 2015, sobre el uso de TIC para el aprendizaje científico según género.

Estudiantes que Realizan Actividades TIC para Aprendizaje Científico por Género
(% de Estudiantes de 15 años que lo hacen frecuente o regularmente)



Fuente: The Social Intelligence Unit con datos de PISA 2015

Otro dato interesante es si realmente tener acceso a Internet, empodera a las mujeres. Solo el 21% de las conectadas buscaron información sobre temas críticos como salud, derechos o transporte. Y solo el 48% de ellas usó las redes sociales para expandir sus contactos laborales.

Actualmente la falta de información cuantitativa y cualitativa respecto de la segunda y tercera brecha para estudios en educación superior, nos lleva a construir un instrumento que permita medir la distancia que se produce entre hombre y mujeres en la trayectoria profesional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Presentar un instrumento para medir la brecha digital de género en las actividades académicas de estudiantes en Educación Superior

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las principales dimensiones que midan brecha digital de género
- Determinar las variables e indicadores que integren la conceptualización descrita

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se utilizó la encuesta como metodología de la investigación cuantitativa, ésta tiene como potencialidad frente a otros métodos, la captura de información de una muestra representativa de la población. En este caso la técnica proporciona una imagen del universo social que representa, asimismo presenta información precisa, mediante preguntas estandarizadas, para abordar los aspectos que integran la brecha digital de género en actividades académicas de estudiantes de Educación Superior.

El diseño del cuestionario comprendió la formulación y desarrollo inicial, a través de la operacionalización de los conceptos teóricos en indicadores empíricos, es decir un análisis lógico

y empírico que se traduce en la formulación de preguntas (Alvira, 2011, Cea D'Ancona, 2005, Cea D'Ancona 2005-2016).

En consecuencia, se realizó la redacción y formato del instrumento, definiendo tipos de preguntas (abiertas, cerradas) y respuestas, se consideró que el lenguaje utilizado fuera claro, sencillo y directo, igualmente se consideró la importancia del orden de las preguntas en el cuestionario y presentación del cuestionario. Este método incorpora una serie de procedimientos previos a la implementación de la prueba global, en este caso se contempla: revisión de expertos, y revisión sistemática con listas de comprobación (Alvira, 2011).

Luego de la validación del instrumento, el universo de estudio serán los estudiantes de educación superior, pertenecientes a una universidad regional chilena. Las muestras se elaborarán por el método de muestreo por conglomerados, con estratificación.

RESULTADOS

El diseño de un cuestionario estandarizado que permita medir la brecha digital de género en las actividades académicas de los estudiantes considerando preguntas de identificación de los estudiantes y luego a partir de la operacionalización de los conceptos teóricos es posible dar cuenta de las dimensiones identificadas: acceso a la tecnología, disponibilidad de tecnología, tipos de usos de Internet y computador, frecuencia de uso de Internet y computador, frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos, alfabetización digital, habilidad para ejecutar diferentes tareas digitales.

CONCLUSIONES

El diseño de instrumento constituye un punto de partida para el estudio sistemático de la medición de brecha digital de género, específicamente en las actividades académicas realizadas por estudiantes de educación superior.

La identificación de dimensiones, variables e indicadores claves, representan un primer paso para brindar información estadística y descriptiva, comprobar o rechazar hipótesis, establecer tendencias y evaluar relaciones entre variables en torno al acceso, disponibilidad, uso y calidad del uso de las tecnologías digitales y herramientas de información y comunicación.

Disponer de un instrumento validado y confiable, se transforma en una herramienta que contribuye a la toma de decisiones en función de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, contemplando el potencial que brinda el óptimo uso de las tecnologías de información y comunicación en su trayectoria académica como de educación continua, así como su actuar en los distintos ámbitos de la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvira, M. F. (2011). La encuesta: una perspectiva general metodológica (2a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Area, M., Gutiérrez, A., Vidal, F. (2012) *Alfabetización digital y competencias informacionales*
Madrid: Editorial Ariel. Recuperado de:
https://ddv.stic.ull.es/users/manarea/public/libro_%20Alfabetizacion_digital.pdf

Beherens, S. (1994). A Conceptual Analysis and Historical Overview of Information Literacy.
College y Research Libraries, 55 (4), 309-322.

Cea D'Ancona, Ma A. (2005) "La senda tortuosa de la *calidad* de la encuesta". *REIS*, no 111: 75-103.

Cea D'Ancona, M^a A. (2005/2016) *Métodos de encuesta. Teoría y práctica, errores y mejora*. Madrid. Síntesis.

De Leeuw, J.J. Hox y D. A. Dillman (eds.) (2008) *International Handbook of Survey Methodology*. New York. Lawrence Erlbaum Associates

El uso de la encuesta en las ciencias sociales, Ediciones Díaz de Santos, 2013. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uctemucosp/detail.action?docID=3220376>.

OCDE (2001). Digital Divide. En: <https://www.oecd.org/sti/1888451.pdf>

Virkus, S. (2003) Information literacy en Europa: a literature review. *Information Reserach*, vol.8, N^o4.

Comunicación

CIUDADANÍA DIGITAL EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Enrique Arturo Vázquez Uscanga
Universidad Veracruzana
enriquevaus@gmail.com

LÍNEA TEMÁTICA: CIUDADANÍA DIGITAL

PALABRAS CLAVE

TIC, Ciudadanía Digital, Educación Media Superior, Saberes Digitales, Apropiación Tecnológica

RESUMEN

La presente comunicación muestra los resultados de investigación obtenidos al comparar el nivel de dominio de ciudadanía digital de los estudiantes del último año de tres bachilleratos públicos adscritos al Sistema Nacional de Bachillerato de Xalapa, México tomando en cuenta las competencias y atributos en uso y manejo de las TIC a partir de la Reforma Integral de la Educación Media Superior implantada a nivel nacional en 2008 en estos planteles. Se desarrolló un estudio cuantitativo de tipo descriptivo a través de la aplicación del cuestionario para estudiantes diseñado en el marco del proyecto Brecha Digital entre profesores y estudiantes de la Universidad Veracruzana: capital cultural; trayectorias escolares o desempeño académico; y grado de apropiación tecnológica GAT del Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana, midiendo el saber digital informacional: saber ejercer y respetar una ciudadanía digital. Los resultados obtenidos tras la investigación reflejan un bajo nivel de dominio en Ciudadanía Digital en los estudiantes de bachillerato por lo que se sugiere trabajar de manera conjunta y coordinada con entre las instituciones del nivel medio y el superior para establecer el nivel de dominio en ciudadanía digital con el que deberían egresar los estudiantes de bachillerato.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La Educación Media Superior o bachillerato en México constituye una etapa estratégica para responder oportunamente a los retos de la sociedad actual y del crecimiento social y económico del país (SEP, 2008). En este contexto se ha buscado incorporar al nuevo currículo un enfoque educativo centrado en el aprendizaje y uso intensivo de las TIC por parte de los estudiantes a través de dos atributos: 1) Maneja las TIC para obtener información y expresar ideas y 2) Utiliza las TIC para procesar e interpretar información; que forman parte de dos competencias genéricas manejadas en el marco de la Reforma Integral a la Educación Media Superior: Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados y, Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos (SEP, 2008).

Ante esta realidad de cambio e innovación educativa, la reforma educativa establece las habilidades, conocimientos y actitudes que los estudiantes deben obtener a través del desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y profesionales, buscando impulsar el uso y apropiación de las TIC para desarrollar competencias digitales en los estudiantes de bachillerato y lograr así

la plena integración de sus egresados a la educación superior (educación propedéutica), o bien al mercado laboral (educación terminal).

El estudio se realizó en tres planteles educativos de nivel bachillerato en la ciudad de Xalapa, México cada uno perteneciente a diferente subsistema de bachillerato: General, Técnico Profesional y Tecnológico, teniendo en cuenta el empoderamiento que se tiene del uso y manejo de las TIC a partir de la Reforma Integral de la Educación Media Superior. De manera breve, se presenta el marco conceptual que direcciona esta investigación: competencia y ciudadanía digital como un saber digital informacional y que marcaron la pauta para los ejes de análisis de los datos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en inglés UNESCO) en 1999 define una competencia como: “el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo de manera adecuada un desempeño, una función o una actividad”. Reforzando esta idea de concebir a una competencia como un conjunto de habilidades, Tovar y Serna (2013) distinguen cuatro grados de alcance en las competencias durante la educación: 1) competencia genérica o básica definida como la aptitud útil para cualquier actividad, 2) competencia disciplinar que es la capacidad que corresponde a una disciplina o área curricular, 3) competencia determinada o técnica definida como la capacidad necesaria para el desempeño en área de trabajo, también llamada competencia disciplinar extendida y 4) competencia especializada que es el ejercicio de una habilidad especializada, como en manejo de un programa computacional avanzado.

Bajo el mismo orden de ideas, Ramírez-Martinell, Morales y Olguín (2015) entienden a los saberes digitales como una estructura graduada de habilidades y conocimientos teóricos e instrumentales de carácter informático e informacional que los estudiantes deben poseer, estos saberes digitales se dividen en ocho saberes digitales de tipo informático y dos de tipo informacional, estos dos últimos constituyen el manejo de información. Los saberes digitales se empatan con el concepto de competencia al definirse como el conjunto de habilidades y conocimientos que deben poseer los estudiantes y que además constituyen un esquema para estudiar de manera ordenada e independiente del uso de software y hardware específicos lo que los usuarios de sistemas digitales deben saber y saber hacer con las TIC y están organizados de en 4 rubros:

Manejo de sistemas digitales, saber: 1) Usar dispositivos; 2) Administrar archivos y 3) Usar programas y sistemas de información especializados. Manipulación de contenido digital, saber: 4) Crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido; 5) Crear y manipular conjunto de datos y 6) Crear y manipular medios y multimedia. Comunicación y socialización en entornos digitales, saber: 7) Comunicarse en entornos digitales y 8) Socializar y colaborar en entornos digitales. Manejo de información, saber: 9) Ejercer y respetar una ciudadanía digital y 10) Literacidad digital, es justo el saber digital número 9 el que se abordó en esta investigación por ser el rubro que se acerca más a las dos competencias genéricas con las que deben egresar los estudiantes del bachillerato y al ser una de las habilidades digitales que deben manejar los estudiantes del Siglo XXI.

En la siguiente tabla se sintetiza la información de *Ejercer y respetar una ciudadanía digital* como saber digital informacional, dicha tabla está conformada por tres columnas: Definición, Funciones y Usos y Aplicaciones basándose en la Hoja de Saberes Digitales propuesta por Ramírez-Martinell y Casillas (2014).

TABLA 1. Ciudadanía digital como saber digital informacional

SABER DIGITAL	DEFINICIÓN	FUNCIONES	USOS Y APLICACIONES
9. Ejercer y respetar una ciudadanía digital	Conocimientos, valores, actitudes y habilidades referentes a las acciones (usos sociales, comportamientos éticos, respeto a la propiedad intelectual, integridad de datos, difusión de información sensible); ejercicio de la ciudadanía (participación ciudadana, denuncia pública, movimientos sociales, infoactivismo) y a las normas relativas a los derechos y deberes de los usuarios de sistemas digitales en el espacio público y específicamente en el contexto escolar. La ciudadanía digital (ciberciudadanía o e-ciudadanía) también considera la regulación a través de normas y leyes; convenciones y prácticas socialmente aceptadas; actitudes y criterios personales. Asimismo, se relaciona con el manejo de algunas reglas escritas o normas sobre el comportamiento y el buen uso de estas tecnologías (Netiquette). Una ciudadanía responsable nos ayuda a prevenir los riesgos que se pueden originar a partir del uso de las TIC cotidianamente (robo, phishing, difamación, ciberbullying o ciberacoso).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Netiquette (uso adecuado del lenguaje en programas de mensajes instantáneos, correo electrónico, o redes sociales) 2. Cuidado de presencia digital. 3. Publicación responsable de contenidos. 4. Prácticas digitales legales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación ciudadana (#yosoy132) 2. Netiquette (Uso correcto de mayúsculas)

Fuente: Ramírez-Martinell, A. y Casillas, M. (2014) Hojas de trabajo de los saberes digitales. Blog del proyecto de Brecha Digital en Educación Superior

OBJETIVOS

El objetivo general de la investigación fue comparar el nivel de dominio de ciudadanía digital de los estudiantes que egresan del bachillerato en Xalapa, México a través del saber digital informacional: saber ejercer y respetar una ciudadanía digital, para indagar si este es igual en todos los subsistemas de bachillerato. Así también, se planteó como objetivo específico identificar el nivel de dominio de ciudadanía digital que manejan los estudiantes que egresan del bachillerato en la ciudad de Xalapa, México para para distinguir semejanzas y/o diferencias por subsistema de bachillerato.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

El diseño de esta investigación es de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental de corte transversal al observar a la población en su contexto natural, para su posterior análisis describiendo las relaciones entre dos o más variables en un solo momento tal como lo menciona Sabino (1992). Para seleccionar la población de estudiantes los criterios de inclusión fueron pertenecer al Sistema Nacional de Bachillerato en México de cualquier subsistema Bachillerato General, Bachillerato Tecnológico y Profesional Técnico, además pertenecer a la región de Xalapa, Veracruz. De este modo, la población objetivo quedó constituida por 555 estudiantes de la generación 2012-2015 que corresponde a todos los estudiantes de los tres planteles de bachillerato que se encontraban en el quinto semestre en el periodo agosto 2014- enero 2015.

La recolección de datos de este estudio se llevó a cabo a través del cuestionario para estudiantes elaborado en el proyecto de “Brecha digital entre estudiantes y profesores de la Universidad Veracruzana: Capital cultural; trayectorias escolares y desempeño académico; y grado de apropiación tecnológica” que recaba datos sobre apropiación tecnológica y el desarrollo de los saberes digitales de los estudiantes. De acuerdo con Zavala (2016), este cuestionario posee una

fiabilidad interna de 0.961, por lo tanto, los resultados obtenidos del cuestionario son aceptables para la investigación. El instrumento se aplicó de manera física en siete sesiones a 200 estudiantes del bachillerato general, 208 estudiantes del bachillerato tecnológico y 147 estudiantes del profesional-técnico. Las variables medidas se clasificaron en dos dimensiones: características del bachillerato en donde la variable independiente a medir es el Subsistema de bachillerato y la variable dependiente el saber digital informacional Ciudadanía Digital. El análisis cuantitativo de los datos se realizó a través del software especializado Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versión 22 el cual lleva a cabo estadística descriptiva e inferencial.

RESULTADOS

Al realizar el Análisis de medias por Subsistema de bachillerato de Ejercer y respetar una Ciudadanía Digital se encontraron 11 valores atípicos que se dejaron fuera del análisis, en este saber digital las medias de los estudiantes por subsistema también fueron inferiores a las medias con respecto al GAT pero superiores al saber digital anterior, siendo el Bachillerato General quien presenta una media mayor de 4.87, seguido del Profesional-Técnico con 4.46 casi a la par con el Bachillerato Tecnológico con 4.45. En este saber digital los estudiantes de los tres subsistemas alcanzaron un nivel máximo de siete y un mínimo de dos en el Bachillerato Tecnológico y Profesional-Técnico, observe la tabla 4 y figura 1. Con estos resultados, se puede observar que la ciudadanía digital de los estudiantes es muy baja, ya que no toman en cuenta ciertos parámetros para poder ejercer su ciudadanía digital de manera responsable y así poder salvaguardar su identidad digital en la red, así como su integridad física, es decir, evitar publicar sus datos personales, contraseñas o su geolocalización.

TABLA 2. Medias del Saber Digital Ciudadanía Digital

Subsistema de Bachillerato	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Profesional-Técnico	145	2	7	4.46	.919	.845
General	191	3	7	4.87	.792	.628
Tecnológico	208	2	7	4.45	1.032	1.066

Fuente: Elaboración propia

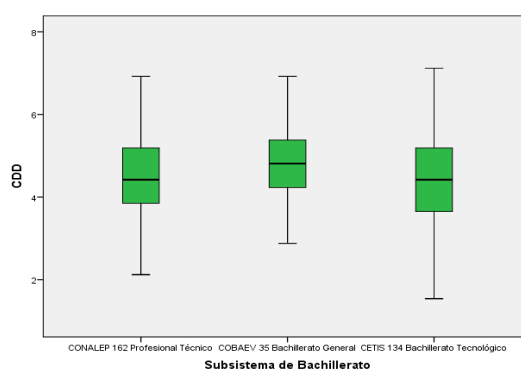


FIGURA 1. Ciudadanía Digital por subsistema de bachillerato

Los resultados arrojaron que los estudiantes consideran en un nivel bajo a bajo-medio acciones de seguridad como poseer un programa antivirus, respaldar información periódicamente, usar contraseñas con números, letras y caracteres especiales, identificar correos apócrifos, implementar pseudónimos y restricción de acceso a perfiles personales; pocas veces acceden a fuentes de información de carácter institucional, consultas en línea, descargas gratuitas de

Internet, cápsulas de audio, música comercial, videos relacionados con la escuela, películas, libros, así como software y aplicaciones.

CONCLUSIONES

Con respecto al saber digital de tipo informacional *Ejercer y respetar una ciudadanía digital* se concluye que los estudiantes de los tres subsistemas de bachillerato poseen un bajo nivel de dominio lo que pone de manifiesto que los egresados del Sistema Nacional de Bachillerato no poseen habilidades suficientes en este saber que los hagan partícipes y activistas como ciudadanos digitales del mundo y que los preparen para los futuros retos universitarios y en el mundo laboral.

Resulta preocupante que los estudiantes de bachillerato próximos a ingresar a la universidad no posean herramientas sobre ciudadanía digital, por lo que las Instituciones de Educación Superior deberán estar enfocadas y dispuestas a brindar los elementos necesarios a los nuevos estudiantes y acompañarlos en su proceso formativo, principalmente en la elaboración y entrega de materiales y trabajos curriculares y laborar de manera conjunta y coordinada con las instituciones del nivel medio superior para establecer el nivel de dominio en ciudadanía digital con el que deberían egresar los estudiantes de bachillerato.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUIES (2013) *Anuario estadístico de Educación Superior*. Recuperado de <http://www.anuies.mx/content.php?varSectionID=166>
- Ramírez, A. y Casillas M. (2014) *Háblame de TIC. Tecnología Digital en la Educación Superior*. México: Editorial Brujas.
- Ramírez-Martinell, A., Morales, A. T. y Olguín, P. A. (2015). Marcos de referencia de Saberes Digitales. *Edmetic: Revista de Educación Mediática y TIC*, 4(2), 112-136
- Sabino, C. (1992) *El Proceso de Investigación*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- Secretaría de Educación Pública [SEP] (2008) *Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a444.pdf>
- Tovar, R. y Serna, G. (2013) *332 estrategias para educar por competencias. Cómo aplicar las competencias en el aula para bachillerato*. México: Trillas
- UNESCO. (1999). *Reporte Mundial de Información y Comunicación 1999-2000*. París, Francia: UNESCO.
- Zavala, Z. (2016). *El grado de apropiación tecnológica y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios*. Tesis de maestría. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. México.

Comunicación

E-BOOKS Y FOMENTO DE LA LECTURA. UNA VISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS EDITORES

Angel Roco Videla

Universidad Autónoma de Chile

angel.roco@uautonoma.cl

Marisol Hernández Orellana

Universidad Autónoma de Chile

marisol.hernandez@uautonoma.cl

Nelson Maureira Carsalade

Universidad Católica de la Santísima Concepción

nmaureira@ucsc.cl

LÍNEA TEMÁTICA: E-BOOK

PALABRAS CLAVE: E-book; fomento lector; editor

RESUMEN

El e-book cambió el concepto de libro abriendo una nueva era en el mundo editorial. Las investigaciones respecto a su impacto se han centrado en la industria y los usuarios, dejando de lado la visión de los editores como actores relevantes dentro del proceso de cambio. Se entrevistó a 30 editores respecto a su visión sobre los e-book y el fomento lector. El análisis fue tanto cuantitativo como cualitativo, a través de los programas STATA V14 y Atlas Ti V8.1. El 66,67% de los entrevistados considera que los e-book son una contribución efectiva a la estimulación de la lectura, pero solo un 33,33% cree que estos presentan reales ventajas comparativas, no encontrándose asociación entre estas dos respuestas ($p=0.784$). Un 23,33% de los entrevistados relaciona el término e-book con el concepto de “transportable”, y ninguno de ellos con el concepto de fomento lector efectivo. Según la opinión de los editores, la introducción de los e-books no incide en el fomento lector, siendo sus ventajas más bien relativas y contradictorias. Se evidencia que el e-book es un elemento nuevo que requiere metodologías de lectura diferentes al libro tradicional que permitan explotar sus ventajas en relación con el fomento lector, lo cual debe ser trabajado de manera conjunta entre todos los actores involucrados.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Los E-Book o libros digitales, representa la tercera ola en el desarrollo de la edición electrónica, siendo la más importante revolución en el mundo de la literatura (Subba, 2005), marcando una ruptura mucho mayor que la que se vivió al pasar del libro manuscrito al impreso (Rivero; 2013) El e-book redefine el concepto tradicional del libro dada su hipermedialidad, interactividad e hipertextualidad que lo distancian respecto al libro tradicional (Suárez, 2010; Moral;2014).

Ya en el año 2002, se había establecido que el 92% de la información producida estaba siendo creada en formato digital (Lee, 2002). Rodés (2012) en su estudio referente a uso de e-books en nueve universidades Latinoamérica, determinó que un 30% del estudiante leía directamente en las pantallas de su pc, Tablet o dispositivo móvil. Se espera que para el año 2025 la transición de

los libros impresos a los e-book haya terminado (García; 2015). Todo lo anterior implica una nueva visión de los procesos de fomento de la lectura en donde, si bien la tecnología por sí, no va a simplificar las dificultades de este proceso, es claro que se están produciendo cambios radicales (Chartier; 2018). Las investigaciones en torno al e-books hasta el momento se han centrado en los usuarios y en la industria editorial, por ejemplo, se ha establecido que los valores de venta de un e-book podrían ser un 50% menor que las de un libro físico (Suárez;2010), los docentes declaran que los e-book incrementa la motivación y autonomía de los estudiantes e incluso mejoran su ortografía (Moral;2014; Marqués;2011). Según los resultados de la encuesta de hábitos de lectura y compra de libros en España al comparar las diferencias que hay entre los lectores de libros impresos y digitales, los libros electrónicos reducen la brecha de género, las diferencias en cuando al grado de formación del lector, y además de llegan a un mayor número de personas. (Suárez;2010).

Dentro los actores que conforman el mundo de la lectura no solo tenemos a la industria editorial o los usuarios, sino que también tenemos al editor como un actor relevante dentro del proceso de creación, divulgación y presentación de los e-book y es en ellos en donde esta investigación desea realizar un primer acercamiento desde el fomento lector.

OBJETIVOS

-Determinar los elementos que componen la visión que tienen los editores respecto del E-book en relación con el fomento de la lectura.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Se aplicó una encuesta a 30 editores profesionales en relación con el e-book y su aporte al fomento de la lectura, la cual estaba compuesta por cinco preguntas y una asociación de palabras (Cuadro 1). Se caracterizó a los encuestados respecto a su edad, sexo, años de trabajo como editor y área de desempeño editorial. A las preguntas con respuesta dicotómica, además del análisis descriptivo, se aplicó la prueba Pearson (χ^2) y Fisher (95% confianza) para buscar asociación entre ellas, utilizando el software STATA V14. Los fundamentos a cada pregunta y la asociación de palabras fueron analizada a través del programa Atlas. Ti versión 8.1.

Cuadro 1: Preguntas y asociación de palabras

P1 ¿usted considera que los e-book son una contribución efectiva a la estimulación de la lectura?	P2 ¿Qué opina usted de la tendencia hacia a la digitalización de los textos bajo la perspectiva del fomento de la lectura?
P3. En su experiencia, ¿qué valor tiene el e-book en el mundo de la lectura?	P4. Toda nueva tecnología o tendencia tecnológica tiene aspectos positivos y negativos, ¿qué aspectos negativos usted considera puede tener el uso de e-book con relación al fomento lector?
P5 ¿usted cree que los e-book representan reales ventajas comparativas por sobre los libros impresos en relación con el fomento de la lectura?	
P6 ¿Cuándo escucha la palabra e-book con qué palabra o frase lo asocia?: moda, futuro, cultura, cambio, transportable, económico, multipotencialidad, asequible, fomento lector efectivo, cambio cultural, nuevo paradigma, democrático, impersonal, tecno-dependencia, libertad, daño para la industria editorial, riesgo a los derechos de autor, equidad.	

RESULTADOS

El grupo tiene un rango de edad entre 25 a 75 años, con un p50 igual a 36,5 años y un promedio de 39,167 años (ds:11,277). En cuanto a los años de trabajo en el ámbito editorial el rango va desde 1 a 30 años con un p50 igual a 7 años y un promedio de 8,1 años (ds: 6,733). En cuanto a

sexo un 53% (16 sujetos) correspondieron a mujeres y un 46,67% (14 sujetos) a hombres. El 30% (9 sujetos) se desempeña como editor en el ámbito académico, un 43,33% (13) en el ámbito de literatura, un 13,33% (4 sujetos) en el área de material educativo, un 13,33% (4 sujetos) en otras áreas editoriales.

TABLA 1: Distribución y asociación entre respuesta dicotómicas referente a la contribución y ventajas de los e-book

PREGUNTAS	P5			Estadística	
	NO	SI	TOTAL		
NO	7	3	10	Pearson Chi2: 0.0750	Pr:0.784
	70,00 %	30,00%	100,00%	Fischer's exact	1,000
	23,33%	10,00%	33,33%	1-sider Fisher's exact	0,560
SI	13	7	20		
	65,00%	35,00%	100,00%		
	43,33%	23,33%	66,67%		
TOTAL	20	10	30		
	66,67%	33,33%	100,00%		
	66,67%	33,33%	100,00%		

El 66,67% de los encuestados considera que los e-book son una contribución efectiva a la estimulación de la lectura, pero solo un 33,33% cree que estos presentan reales ventajas comparativas, no encontrándose asociación entre estas dos respuestas ($p=0.784$). Desde la mirada cualitativa la nube de palabras visibiliza la representación social que posee la muestra en estudio, donde el themata o código central, apunta principalmente a concebir el e-book como una herramienta tecnológica que siendo transportable, asequible, económica y, en menor medida, con multipotencialidades se centra en los atributos propios de tecnologías ubicuas. En tanto, no se relaciona con constructos como futuro, fomento lector o lo democrático que abordan una significación “positiva o favorable” a la incorporación tecnológica. Por ende, que emerja el término e-book asociado a representaciones periféricas, ligadas con un cambio cultural y nuevo paradigma, juntamente con una tecno-dependencia, evidencian la presencia de contenidos polémicos (Rodríguez, 2009).

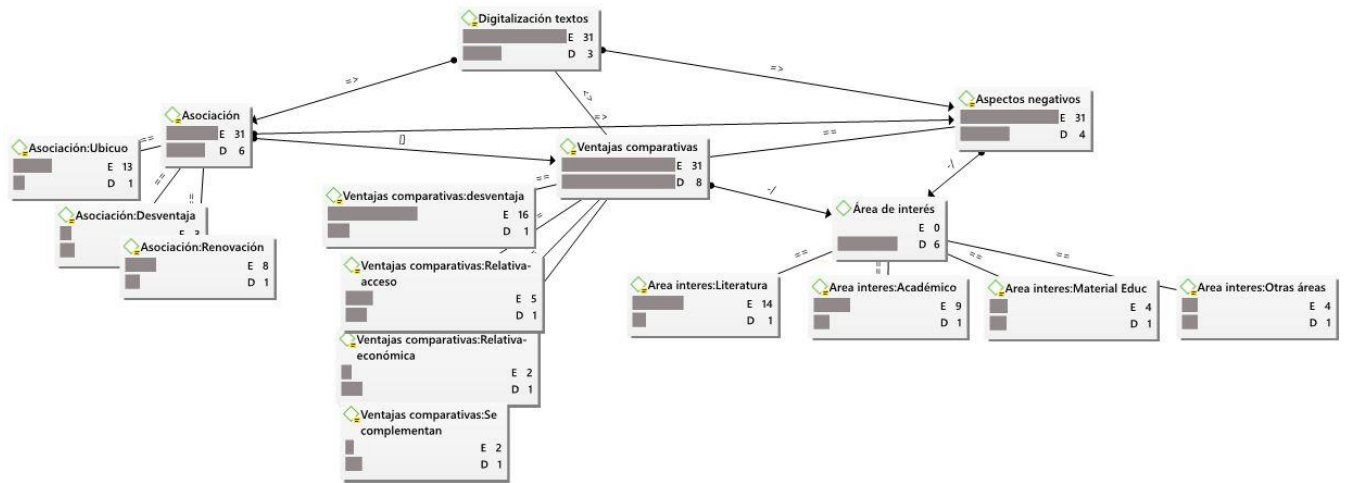
IMAGEN 1: Nube de palabras respecto a la asociación con el termino E-book



Al analizar el discurso del grupo en estudio se aprecia en la red semántica que la digitalización de los textos se articula en torno a una representación social poco favorable. Los 3 enraizamientos que dan cuenta de los 30 entrevistamos denotan, en principio, que no existe coincidencia entre el área de interés o desempeño y la representación social explicitada por el grupo. Por otra parte, las “llamadas ventajas” manifiestas por los entrevistados están asociadas con aspectos negativos y ventajas relativas que derivan en aspectos negativos que sí logran

identificar, entrando en contradicción con la digitación. Por lo que, coincidentemente, asocian el término e-book con desventajas.

IMAGEN 2: Red semántica respecto a la digitalización de textos



CONCLUSIONES

Mientras un 66,67% de los encuestados considera que los e-book son una contribución efectiva a la estimulación de la lectura, solo un 33,33% cree que estos presentan reales ventajas comparativas, no encontrándose asociación entre estas dos respuestas ($p=0.784$) lo cual en si nos evidencia un cierto nivel de contradicción. Por otro 23,33% relaciona el termino e-book con el concepto de “transportable” y ninguno de los encuestados lo relación con el concepto de fomento lector efectivo ni con el concepto futuro a pesar de que un 33,33% declaro que presentaba ventajas comparativas en relación con el fomento lector. Lo anterior es coincidente con la nube de palabras que da cuenta de la representación social que poseen los encuestados donde el themata o código central apunta a un aspecto inocuo de los e-book y, que dice relación, con la ubicuidad que entrega al lector. Para Cordón-García (2010) y para Chartier (2018) este es, justamente, el elemento que ha permitido su favorable implantación y que seguirá un acelerado proceso de crecimiento (Suárez, 2010). La ubicuidad y flexibilidad que presenta el e-book se visualiza también en nuestros encuestados, siendo un contenido hegemónico o código central que aparece constantemente en el discurso, en tanto, coexiste una serie de contenidos polémicos que denotan que el tema no está zanjado en la población en estudio.

En el discurso emerge una serie de contenidos polémicos que presentan una carga de relativismo, incertidumbre, críticas o particularización de su significado en el grupo social estudiado. Rodríguez (2007) nos plantea que en toda representación social podemos identificar tres tipos de contenidos (hegemónicos, emancipados y polémicos) que indican grados decrecientes de fuerza simbólica, aceptación y legitimidad social. Valores que incluso podrían interpretarse como indicadores decrecientes de la centralidad de la representación, los cuales pueden mutar proveniente de la acción de las personas. Por tanto, el que coexista esta mirada a priori, contradictoria implica que estamos frente a una temática que no se ha naturalizado (Rodríguez, 2009), es decir, perdiendo valor simbólico arbitrario y transformándose en una realidad con existencia propia, autónoma a la individualidad del grupo (Araya, 2002). Ello podría explicar la dicotomía planteada por los informantes representada en la red semántica. Si nos enfocamos en la asociación “e-book” es casi ausente la visión flexible y positiva en los usuarios; es más, las ventajas terminan siendo aspectos negativos, que no dan cabida a representar al e-book como una nueva forma de lenguaje cuya riqueza es otra: lectura digital (intertextual) con

hipertextos (García, 2015) que permite acceder a un lenguaje digital no verbal (Chartier, 2018) o que puede fomentar la lectura o cultura (aunque sea por accesibilidad y motivación digital), que fueron las principales ventajas identificadas en la investigación de Moral (2014) y que estuvo ausente en esta investigación. Dado que los encuestados visualizan que la introducción de los e-books en las editoriales hace perder la “mística” del texto físico y que en la población lectora no incide en un fomento lector, como tampoco identifican ventajas reales de su incorporación, por lo que la digitación textual emerge como un discurso polémico y una representación social negativa. De modo que sería interesante analizar, la forma en que trabajan la información que editan y entregan a este nuevo público de lectores. Más aún, si pensamos, que esta mirada no cambia por ámbitos de trabajo o áreas de interés a la que pertenecen los editores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, S. (2002). Las representaciones sociales: Ejes teóricos para discusión. Cuadernos de Estudios Sociales, FLACSO, 127, 47–60. Recuperado a partir de <http://www.flacso.or.cr/index.php/publicaciones-ib-br-ib-i-labor-editorial-ib-i/cuadernos/336-cuaderno-no-127>
- Cordón-García, J. A., Alonso-Arévalo, J., & Martín-Rodero, H. (2010). Los libros electrónicos: la tercera ola de la revolución digital. In *Anales de documentación* (Vol. 13, pp. 53-80).
- Chartier, R. (2018). Libros y lecturas. Los desafíos del mundo digital. *Revista de Estudios Sociales*, (64), 119-124.
- Moral Pérez, M. E. D., & Villalustre, L. (2014). Libros digitales: valoraciones del profesorado sobre el modelo de formación bimodal. *RELATEC*.
- Rodés, V., Casas, A. P., Ochoa, X., & da Silveira, I. F. (2012). Percepciones, actitudes y prácticas respecto a los libros de texto, digitales y en formatos abiertos por parte de estudiantes de universidades de América Latina. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 1, No. 1).
- Rivero, N. (2013). La literatura en su época de reproductibilidad digital. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (45), 91-101.
- Rodríguez Salazar, T. & García Curiel, M. (2007). *Representaciones sociales: Teoría e investigación*. Guadalajara: Editorial CUCSH – Universidad de Guadalajara.
- Rodríguez Salazar, T. (2009). *Sobre el potencial teórico de las representaciones sociales en el campo de la comunicación*. Guadalajara: Editorial CUCSH – Universidad de Guadalajara.
- Suárez, M. L., & Rubio, J. L. (2010). El e-book y la industria editorial española. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 33(1), 85-103.
- García, J. A. C., & Fernández, A. O. J. (2015). ¿Se está transformando la lectura y la escritura en la era digital? *Revista interamericana de bibliotecología*, 38(2), 137-145.
- Subba Rao, S. (2005). Electronic books: their integration into library and information centers. *The electronic library*, 23(1), 116-140.
- Lee, K. H., Guttenberg, N., & McCrary, V. (2002). Standardization aspects of eBook content formats. *Computer Standards & Interfaces*, 24(3), 227-239.
- Marqués, P., & Prats, M. A. (2011). Los alumnos que utilizan libros digitales mejoran más en ortografía.

Comunicación

¿Cómo medir los errores en la enseñanza de la estadística?

Álvaro Figueroa López
Universidad de Santiago de Chile
alvaro.figueroa@usach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DOCENTE

PALABRAS CLAVE

Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal, Habilidades Latentes, Test de Hipótesis

RESUMEN

El Test de Hipótesis es una poderosa herramienta dentro de la Inferencia Estadística, sin embargo, su manejo es complejo debido a que requiere de múltiples habilidades para su correcto desarrollo. Estas habilidades, llamadas latentes, no son observables directamente y están definidas a través de otros procesos de raciocinio. Dichos procesos, para esta investigación, se dividen en tres habilidades latentes que entenderemos por la capacidad de formular hipótesis, determinar la región de rechazo y probabilidades del error tipo I y II en el Test de Hipótesis.

En el proceso de enseñanza y especialmente al momento de evaluar el manejo de estas habilidades, se necesita un modelo de medición donde el docente pueda vislumbrar los dominios y no dominios de sus estudiantes. En este contexto los Modelos de Clasificación Diagnóstica constituyen una poderosa herramienta clasificando a cada estudiante según el dominio o no de las habilidades latentes.

Particularmente, esta investigación analiza los dominios de estudiantes y docentes de matemática en el desarrollo del Test de Hipótesis. Para ello se utiliza el modelo de clasificación diagnóstica Loglineal (LCDM), el cual entrega el perfil de dominios de cada encuestado relacionándolo con la probabilidad de acierto a cada ítem. Con esto se determinan, caracterizan y comparan los diversos individuos según sus características y habilidades.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La estadística es una ciencia del conocimiento y sus aplicaciones se utilizan a diario. El ciudadano de hoy, debe estar capacitado para comprender la información que aparece en los diversos medios de comunicación (Araneda, A. M., del Pino, G., Estrella, S., Icaza, G., & San Martín, E., 2011), es decir, la alfabetización estadística busca que las personas sepan interpretar, evaluar, discutir y comunicar adecuadamente la información que se tiene a su disposición.

En este contexto, desde hace más de una década la estadística se incorpora al currículum en la escuela ya que se distingue su rol de base y herramienta para el desarrollo del pensamiento crítico (MINEDUC, 2012), lo cual se refleja en el aumento de la cantidad de preguntas en la PSU.

Esta situación presenta un desafío en el currículum matemático, específicamente en el eje de datos y azar. En la última reforma curricular se incorporó la enseñanza de la inferencia estadística, que en palabras de Ward (2015) es un constructo difícil y complicado de entender. Las dificultades han sido estudiadas en diversas investigaciones (Brewer, 1986; Vallecillos, 1999; Alvarado, 2007; Batanero, Vera & Díaz, 2012; Vera & Díaz, 2013), particularmente para este trabajo se investigaron los errores relacionados al test de hipótesis ya que es una herramienta fundamental de la inferencia (Batanero, 2000). Estos errores son clasificados en las siguientes categorías: a) Asignación y diferencia entre hipótesis nula y alternativa; b) Análisis de la región de rechazo; c) Reconocimiento, cálculo e interpretación del p-valor; d) Nivel de significancia; e) Potencia del test; f) Probabilidades del error tipo I y II.

Los errores denotan sesgos en el razonamiento estadístico debió al no dominio de habilidades, estas habilidades, llamadas latentes, responden a un constructo y no son observables directamente, sino que son deducidas a partir de otros procesos de raciocinio y, por lo tanto, medibles utilizando un modelo estadístico. Dichos procesos, para esta investigación, se dividen en tres habilidades latentes que entenderemos por: **la capacidad de formular hipótesis, determinar la región de rechazo y las probabilidades del error tipo I y II en el Test de Hipótesis.**

Una de las ventajas de utilizar variables latentes es que reducen la dimensión de los datos, ya que agrupa a las variables que son observables representándolas en un concepto subyacente. Existen variados modelos que utilizan variables latentes, uno de ellos, son los Modelos de Clasificación Diagnóstica (DCMs), que también se conocen como modelos de Diagnóstico Cognitivo (Rupp, Templin & Henson, 2010; Templin 2008) y se definen como un conjunto de herramientas estadísticas que proporcionan retroalimentación diagnóstica.

En los últimos años, los DCMs han ganado prominencia en la evaluación educativa, psicométrica, y en muchas otras disciplinas (Rupp, Templin & Henson, 2010) ya que, en lugar de una puntuación global de las pruebas, un test diagnóstico proporciona un perfil a cada participante el cual detalla los conceptos y habilidades que el estudiante domina o no domina y la probabilidad de acierto a cada ítem según su perfil de dominios; este tipo de evaluación conlleva interpretaciones las cuales podrían tener un impacto significativo en procesos de aprendizaje ya que entrega información detallada sobre las fortalezas y debilidades de los estudiantes y así generar retroalimentaciones atingentes a cada estudiante.

En la construcción del cuestionario es necesario especificar la relación entre los ítems del cuestionario y atributos o habilidades latentes, para ello se genera una matriz, que denominaremos Matriz Q, donde las filas corresponden a cada ítem y las columnas a los atributos. Los elementos de esta matriz son binarios, cada casilla tendrá un 1 si existe relación entre el ítem y el atributo, en caso contrario se asigna un 0.

Uno de los DCMs que ha ganado fuerza en los últimos años es el Modelo de Clasificación Diagnóstica Loglineal (LCDM) el cual pertenece a los modelos diagnósticos de múltiples variables latentes binarias combinadas, el cual hace hincapié en la posibilidad de que múltiples habilidades pueden interactuar de manera conjunta dentro de la función del ítem y, además, las habilidades individuales todavía pueden conservar efectos aditivos separables.

En los LCDM, los log-odds (logit) de una respuesta correcta condicionada a un patrón de atributos de un encuestado α_r que a su vez se relaciona a la respuesta correcta para el ítem i el cual está relacionado a dos (por ejemplo) habilidades latentes de un examinado están dados por:

$$\text{Logit}(Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \ln\left(\frac{P(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}{1 - P(Y_{ri} = 1|\alpha_r)}\right) = \lambda_{i,0} + \lambda_{i,1,(1)}\alpha_{r1} + \lambda_{i,1,(2)}\alpha_{r2} + \lambda_{i,2,(1,2)}\alpha_{r1}\alpha_{r2} (*)$$

Donde:

- $\text{Logit}(Y_{ri} = 1|\alpha_r)$: es el logaritmo natural de la razón entre la probabilidad de responder correctamente el ítem i y la probabilidad de responder incorrectamente el ítem i por el encuestado r .
- $\lambda_{i,0}$: Es el intercepto, es decir, el logit para los examinados que no dominan ningún atributo ($\alpha_{r1} = \alpha_{r2} = 0$), también llamado grupo de referencia.
- $\lambda_{i,1,(1)}$: Efecto principal condicional para el atributo 1, marca el incremento del logit cuando el examinado domina el primer atributo (independiente del dominio del segundo atributo).
- $\lambda_{i,1,(2)}$: Efecto principal condicional para el atributo 2, marca el incremento del logit cuando el examinado domina el segundo atributo (independiente del dominio del primer atributo).
- $\lambda_{i,2,(1,2)}$: Es la interacción entre los dos atributos, marca el cambio en el logit para la maestría tanto en el primer como en el segundo atributo.

Despejando (*):

$$P(Y_{ri} = 1|\alpha_r) = \frac{\exp(\text{Logit}(P(Y_{ri} = 1|\alpha_r)))}{1 + \exp(\text{Logit}(P(Y_{ri} = 1|\alpha_r)))}$$

es también la forma de un modelo TRI y de regresión logística.

OBJETIVOS

- Caracterizar y analizar habilidades cognitivas en el uso de problemas de test de hipótesis en estudiantes de pedagogía y docentes del área de educación matemática utilizando Modelo de Medición Diagnóstica.
- Generar Modelo Loglineal de Clasificación Diagnóstica para encuestados según sus atributos latentes en la resolución de ejercicios que involucren el Test de Hipótesis.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Para generar el análisis se utilizó los softwares Microsoft Excel, Mplus y SAS manipulando las macros facilitadas por Jonathan Templin en su página web.

La muestra está compuesta por 300 individuos que cumplen con ser estudiantes de pedagogía en matemática o docentes de matemática de Chile y que estén cursando o tengan aprobada la asignatura de Estadística Inferencial. Para caracterizar la muestra se reportó su edad, sexo y grado académico. Las variables latentes analizadas son:

- **Hipótesis:** Es la capacidad que tiene el estudiante por formular, plantear, establecer, asignar o diferenciar la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Esta decisión también es crucial para determinar el criterio de rechazo o aceptación de la hipótesis nula, entendiendo que el estadístico de contraste se determina aceptando que la hipótesis nula es cierta.
- **Región de Rechazo:** Es la capacidad que tiene el estudiante para establecer, calcular, discernir o analizar la región crítica de rechazo o aceptación de la hipótesis nula en un contraste de hipótesis.
- **Errores tipos I y tipo II:** Es la capacidad del estudiante para interpretar, calcular o diferenciar el nivel de significancia α , p-valor y la probabilidad del error tipo I. Así también se entiende como las habilidades para analizar, calcular e interpretar la probabilidad del error tipo II y la potencia del test de hipótesis.

El instrumento de recolección de datos es un cuestionario que posee siete ítems de selección múltiple con cuatro alternativas donde sólo una es correcta. Los ítems están generados a partir del trabajo de Batanero, Vera y Díaz (2012) y Vallecillos & Batanero (1997), los cuales han sido adaptados para contextualizarlos a la realidad chilena. Con ello se genera la Matriz Q:

	Hipótesis	Región de Rechazo	Errores tipos I y tipo II
Ítem 1	0	1	0
Ítem 2	0	0	1
Ítem 3	0	0	1
Ítem 4	1	0	0
Ítem 5	1	0	0
Ítem 6	1	0	1
Ítem 7	0	1	1

RESULTADOS

Los parámetros estimados según el LCDM son:

Parámetros	$L1_0$	$L1_{11}$	$L2_0$	$L2_{11}$	$L3_0$	$L3_{12}$	$L4_0$	$L4_{13}$	$L5_0$
Estimación	-0,737	13,631	-1,943	1,554	-1,89	2,507	0,064	1,209	-0,336
Parámetros	$L5_{13}$	$L6_0$	$L6_{11}$	$L6_{13}$	$L6_{213}$	$L7_0$	$L7_{12}$	$L7_{13}$	$L7_{223}$
Estimación	3,049	-0,477	1,317	1,317	-1,317	-2,417	0	4,583	0

A continuación, se muestra la comparación entre los distintos perfiles de dominio de habilidades, llamados clases latentes según el LCDM, asociado al porcentaje de encuestados que muestra ese perfil y la probabilidad de responder correctamente cada ítem.

	Clases Latentes							
	[000]	[100]	[010]	[001]	[110]	[101]	[011]	[111]
Porcentaje	20,04%	14,04%	2,39%	2,39%	2,02%	4,57%	7,5%	45,22%
Prob. Ítem 1	0,324	0,324	1	0,324	1	0,324	1	1
Prob. Ítem 2	0,125	0,125	0,125	0,404	0,125	0,404	0,404	0,404
Prob. Ítem 3	0,131	0,131	0,131	0,65	0,131	0,65	0,650	0,65
Prob. Ítem 4	0,516	0,781	0,516	0,516	0,781	0,781	0,516	0,781
Prob. Ítem 5	0,417	0,938	0,417	0,417	0,938	0,938	0,417	0,938
Prob. Ítem 6	0,383	0,698	0,383	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
Prob. Ítem 7	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,897	0,897	0,897

En las Clases latentes el primer dígito trata el dominio o no dominio del primer atributo y así sucesivamente hasta el tercer dígito. Con esta información podemos estimar la probabilidad de elegir un sujeto al azar que haya realizado el test y posea un determinado perfil de atributos. Además de la probabilidad de acierto al ítem según su perfil o clase latente.

Finalmente, se presentan las probabilidades de dominio de los atributos medidos por las variables latentes y su confiabilidad:

Atributo	Probabilidad	Confiabilidad
Hipótesis	0,658	0,781
Región de Rechazo	0,571	0,823
Error tipo I y tipo II	0,615	0,874

Es importante mencionar que estos datos poseen una alta confiabilidad, en definitiva, la menor confiabilidad es mayor al 75% y la máxima es aproximadamente 88%.

CONCLUSIONES

El test de Hipótesis es, innegablemente, una poderosa herramienta de la estadística inferencial, sin embargo, su uso no siempre es el adecuado, esto se debe a que su desarrollo requiere de variadas habilidades latentes que no siempre son dominadas. Desde un punto de vista pedagógico, el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas habilidades es complejo y el docente requiere un modelo que logre analizar las múltiples habilidades latentes y las relaciones entre ellas; en este contexto los Modelos de Clasificación Diagnóstica son una herramienta eficaz en la entrega de información puesto que analizan a cada estudiante y lo clasifican según su perfil de dominios y la probabilidad de responder acertadamente al ítem. Además, estos modelos poseen una confiabilidad superior a los modelos tradicionales.

Con esta nueva herramienta, el docente puede evaluar a cada uno de sus estudiantes, categorizándolos en diversas clases latentes según sus debilidades y dominios, y finalmente, generar metodologías y retroalimentaciones eficaces ya que estarán orientadas a cada perfil de estudiante y sus necesidades.

En detalle con la presente investigación, el análisis bajo el LCDM refleja que los individuos pertenecientes a los perfiles que dominan por lo menos una habilidad tienen como mínimo una probabilidad de acierto al ítem mayor a los encuestados que no dominan ningún atributo latente. Cabe destacar que sin importar el perfil que tenga el estudiante, existe un ítem donde su máxima probabilidad de acierto es 0.4, este nivel de complejidad se puede deber a la necesidad de dominio de otras habilidades latentes las cuales no fueron investigadas en este trabajo.

Finalmente, los resultados muestran grandes fortalezas en el 45% de los docentes ya que dominan todas las habilidades latentes, no obstante, también vislumbran falencias en cerca del 34% de los encuestados. Asimismo, la menor probabilidad de dominio, que aun así está sobre el 50%, corresponde a las habilidades relacionadas a la región de rechazo. Estos resultados se deben a la alta complejidad en los constructos del test de hipótesis, una propuesta de solución es implementar el razonamiento inferencial en un espacio de tiempo amplio, introduciéndolo informalmente desde los primeros años de educación y trabajando su formalidad y aplicaciones en los años venideros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, H. (2007). *Significados institucionales y personales del teorema central del límite en la enseñanza de estadística en ingeniería. Tesis Doctoral*. Granada: Universidad de Granada.
- Araneda, A. M., del Pino, G., Estrella, S., Icaza, G., & San Martín, E. (2011). Recomendaciones para el currículum escolar del eje Datos y Probabilidad.
- Batanero, C. (2000). Controversies around the role of statistical tests in experimental research. *Mathematical Thinking and Learning*, 2, 75-91.
- Batanero, C., Vera, O., & Díaz, C. (2012). Dificultades de estudiantes de psicología en la comprensión del contraste de hipótesis. *Números*, 80, 91-101.
- Brewer, K. (1986). Behavioural statistics textbooks: source of myths and misconceptions?. En *Proceedings of the ICOTS II* (págs. 127-131). Victoria, Canada: University of Victoria.
- Ministerio de Educación - República de Chile. (2012). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media*. Santiago: LOM ediciones Ltda.
- Rupp, A., Templin, J., & Henson, R. (2010). *Diagnostic Measurement: Theory, Methods, and Applications*. Guilford Press.
- Templin, J. (2008). *CDM: cognitive diagnosis modeling with Mplus*. Obtenido de http://jonathantemplin.com/files/dcm/dcm14pre932/dcm14pre932_lecture04.2.pdf.
- Vera, O., & Díaz, C. (2013). Dificultades de estudiantes de psicología en relación al contraste de Hipotesis. *Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, (págs. 197-203). Granada.
- Vallecillos, A. (1999). *Evidencias empíricas sobre dificultades en el aprendizaje de los test de hipótesis*. Granada: Universidad de Granada.
- Vallecillos, A., & Batanero, C. (1997). *Conceptos activados en el contraste de hipótesis estadísticas y su comprensión por estudiantes universitarios*. Obtenido de Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Recherches.pdf>

Comunicación

FUTUROS DOCENTES Y TIC. PREFERENCIAS, DESAFÍOS, MITOS EN EL SISTEMA PÚBLICO DE URUGUAY

Alberto Picón Martínez

Universidad de la República (UDELAR)

Administración Nacional de Educación Pública (ANEP)

apicon@ccee.edu.uy

Ana Mariela Rodríguez Facal

Universidad de la República (UDELAR)

amrfac@gmail.com

LÍNEA TEMÁTICA: FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DOCENTE

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje mixto, formación docente, lengua materna, TIC en educación.

RESUMEN

Desde 2008 todos los alumnos del sistema educativo público reciben un ordenador del Plan Ceibal, para utilizar durante su tránsito por las etapas obligatorias. En el mismo período, el derecho a estudiar a lo largo de la vida eliminó los límites de edad vigentes para acceder a la formación docente, sea maestro de primaria o profesor de secundaria. Muchas personas que no son nativos digitales deben formarse no solamente en los conocimientos específicos de su rama de actividad, sino en el uso pedagógico de TIC. El modelo de formación docente incluye cursos de TIC, pero los conocimientos pedagógicos siguen centrados en formatos previos, al punto de que solamente quienes tienen a su cargo asignaturas como Didáctica o Práctica docente reciben ordenadores del Plan. Aunque existe un modelo de educación a distancia, para profesores de secundaria, mediado por TIC, solamente la iniciativa de los propios formadores contribuye al desarrollo docente para aplicar estas tecnologías en los cursos presenciales, generalmente, proponiendo modelos cercanos al aprendizaje mixto. En cursos de lengua materna, los candidatos perciben estos modelos como un beneficio adicional en su formación; sin embargo, parece que las exigencias de este enfoque podrían contribuir a la deserción.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La formación docente (FD) pública no forma parte de la oferta de la universidad. Es educación superior a cargo del mismo sistema que rige la oferta no universitaria: Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). La educación superior pública de Uruguay es libre y gratuita; aun así, los docentes titulados son insuficientes.

Los niños que asisten al sistema no solamente reciben ordenadores del Plan Ceibal, que ha contribuido a disminuir la brecha digital basada en el origen socioeconómico, sino que muchos de ellos cuentan con sus propias terminales. El Plan Ceibal es la versión Uruguaya del Programa *One laptop per child*. Mientras existen múltiples propuestas para el aprendizaje de matemáticas, por ejemplo, casi no hay productos para el desarrollo de la competencia lingüística.

Hay una oferta a distancia para estudiar profesorado, los cursos mediados por plataforma educativa están centrados en los conocimientos específicos, sea matemática, gramática, derecho, historia y así sucesivamente; sin embargo, los contenidos profesionales docentes requieren asistencia a cursos en los 31 centros diseminados por todo el territorio. No es claro si la oferta a distancia es equivalente a la oferta presencial; o, si apunta a desarrollar las competencias docentes para utilizar TIC en su actuación posterior. Si este fuera un objetivo implícito, como el currículum oculto (Jackson, 1990), podemos hacerlo explícito.

En 2008 se implantó un Sistema Único Nacional de FD (ANEP, 2007) que comenzó a impartirse en los 31 centros de la ANEP. La media de edad de ingreso a la FD es mayor que a la universidad y, teniendo en cuenta que los estudiantes también trabajan, en educación o en otras actividades, muchos optan por la modalidad de cursos a distancia mediados por TIC, para las materias propias de cada especialidad.

Durante esta década larga de utilización de TIC en educación superior, tanto en UDELAR como en FD se ha percibido que los espacios curriculares propicios para innovar son aquellos con matrícula menor a cien estudiantes (Picón Martínez & Rodríguez Facal, 2017); en general, todos los de FD, donde los docentes tienen cierto grado de autonomía para orientar sus cursos y los grupos no exceden del orden de 30 estudiantes.

Las propuestas de aprendizaje mixto observadas están a cargo de docentes que han tenido formación y experiencia casi desde la instalación de la plataforma educativa. De aquí coincidimos con Mogollón et al (2017, pág. 87) en que “al docente se le debe dar la oportunidad de adquirir una serie de competencias que le permitan enfrentarse a los actuales escenarios educativos”, y que vendrían a expandir los modelos tradicionales para el aula aplicados en los cursos presenciales.

Un estudio de Cassini y Trucchi (2017, pág. 53) les permitió observar a partir de los promedios de calificaciones, “que tienen más chances los alumnos que optan por cursado presencial de alcanzar un avance mayor en créditos”. Es un resultado a tener en cuenta pues nuestra observación alcanza cursos cuya oferta contempla exclusivamente aprendizaje mixto mediado por TIC. También es claro que el componente a distancia no debe “trasladar al aula virtual lo que se hace en el aula física tradicional” (Páez & Camelo, 2017, pág. 40).

En este trabajo abordamos la experiencia de dos cursos de primer año de Introducción a la didáctica del Idioma Español.

OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto son dos: i) identificar la percepción de los estudiantes de profesorado sobre su competencia para aprovechar un modelo de aprendizaje mixto; y, ii) identificar elementos para comparar la oferta con el curso tradicional y mostrar resultados preliminares.

Introducción a la didáctica forma parte del currículum de primer año. El curso puede tomarse a distancia o presencial. El estudio se realizó en el Instituto de Profesores “Artigas”, de la ciudad de Montevideo, donde ha sido propuesto con un modelo de aprendizaje mixto. Allí se dicta en tres turnos, dos son con aprendizaje mixto y uno, exclusivamente presencial. Al comienzo del curso mixto había 73 personas inscriptas. De ellas 43 estudiantes asistieron a alguna clase y fueron

Introducción a la didáctica		
Inscriptos	73	100%
Matriculados en el EVA	43	59%
Encuesta inicial	34	47%
1er. control obligatorio	16	22%

Cuadro 1. Datos de presencia en el curso

matriculados en la plataforma educativa. La mayoría participó en una encuesta prospectiva en línea sobre competencias TIC para el curso. Más adelante el número decayó hasta que al primer control obligatorio, a mitad del término anual, solamente asistieron 16 estudiantes, todo lo cual se resume en el cuadro 1.

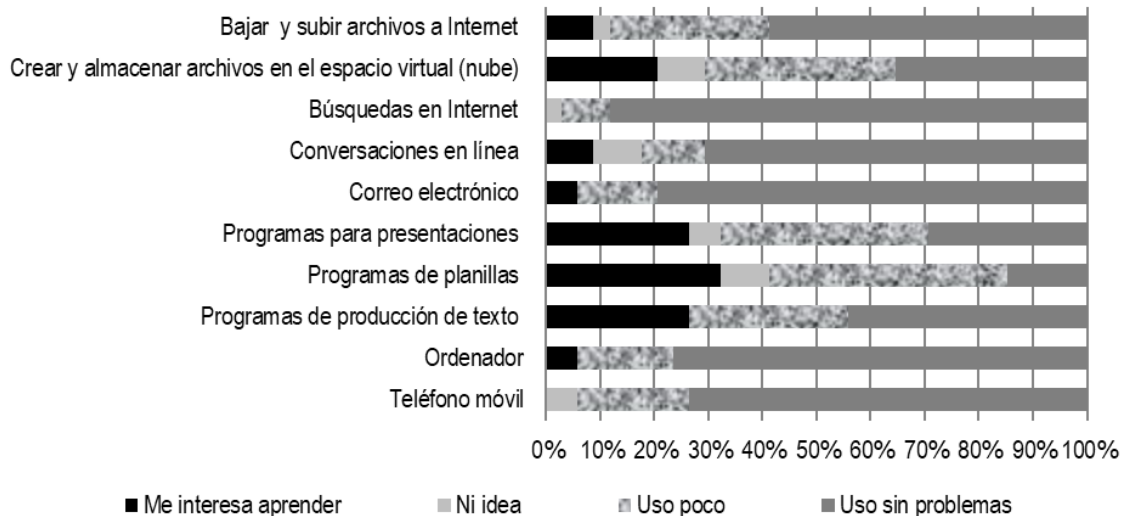
METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

La obtención de datos para el estudio se ha realizado mediante la aplicación de las siguientes técnicas: i) encuesta; ii) análisis documental; y, III) observación participante.

Encuestas

Al comienzo del curso se invitó a todos los estudiantes para participar de una encuesta autoadministrada, en línea, con módulos dedicados a: i) historia académica; ii) autopercepción de la competencia TIC; iii) datos personales. Se obtuvieron 34 respuestas. Este dato se tomó como indicio sobre posibles deserciones entre quienes optaron por no completar el formulario.

Una pregunta solicitaba expectativas para el curso y con tres opciones: 33 participantes respondieron “Aprobarlo y exonerar el examen”, una persona, “Si no completo el curso daré examen libre cuando pueda”. Las otras dos opciones de este ítem no tuvieron respuestas: “Completarlo y dar examen reglamentado” y “No sé si podré completar el curso”.



Cuadro 2. Autopercepción de la competencia en TIC

Análisis documental

El análisis documental estuvo enfocado en los materiales proporcionados a los estudiantes y en los producidos por ellos. Los primeros incluyen la bibliografía, presentaciones y resúmenes requeridos para el curso; y, entre los otros, informes elaborados por los estudiantes y cualquier otra forma de participación registrada permanentemente. Este último caso comprende las intervenciones en los foros abiertos en la plataforma educativa.

Observación participante

El método de observación participante hace referencia a la presencia simultánea de los individuos compartiendo tiempo y espacio. En el caso de un modelo mixto, entendemos que también debería incluir el acceso a las actividades en la plataforma educativa.

La observación participante en la plataforma educativa tenía el propósito de obtener datos sobre la frecuencia de acceso, la frecuencia de participación en los foros de discusión, el cumplimiento de plazos; y, el uso de los espacios/foros de dudas y consultas.

RESULTADOS

Los resultados preliminares que ofrecemos a continuación se refieren a: i) adhesión al curso; ii) comportamiento de los estudiantes en la plataforma; iii) evidencia de aprendizaje.

Adhesión al curso

Como muestra el cuadro 1, 16 estudiantes cumplieron con la primera prueba reglamentaria; de ellos, dos no habían completado la encuesta en línea. En principio, parece que este instrumento ha resultado predictivo de la permanencia en el curso.

En el período estudiando, desde marzo hasta agosto de 2018, se desarrollaron 13 actividades, de las cuales siete eran obligatorias para aprobar el curso y exonerar el examen, entre ellas, la prueba reglamentaria. Cuatro eran participaciones en foros, que se cumplían aportando información nueva, sea iniciando un tema, respondiendo alguna pregunta o comentando la intervención de otro estudiante.

El rango de edades de los matriculados en la plataforma va desde 17 hasta 42 años. Si se hace un corte hasta 30 años, el número de asistentes de hasta esa edad disminuyó más, comparativamente, que el de los mayores de 30: en términos generales, bastante más de la mitad contra la mitad, según los datos del cuadro a la derecha.

Cohorte edad	Encuesta Inicial	1er.control reglado	Dejaron el curso
17-23	13	6	7
24-30	9	3	6
31-37	5	2	3
38+	9	5	4
Todos	36	16	20

Cuadro 3. Variación de los asistentes

Comportamiento de los estudiantes en la plataforma

En los primeros 60 días se registraron 6302 visitas de estudiantes, para familiarizarse o conocer los contenidos de la plataforma, y presentarse. A partir de allí, la presencia decayó, y también en el aula. Los cuatro foros de discusión obligatorios muestran claramente el decaimiento.

El primer foro tuvo 33 participantes y 1771 presencias, sea vistas o mensajes, lo que arroja una media por alumno de 54 entradas. Es válido atribuir parte del dato a la ansiedad propia del comienzo de curso, pero en el segundo, la relación aumentó, aunque hubo menos estudiantes. Finalmente, en los dos últimos foros sigue decayendo la relación de presencias por asistente. Este dato no es

Foro	Participantes	Presencias	Media
1	33	1771	54
2	28	1672	60
3	25	665	27
4	16	237	15

Cuadro 4. Variación de actividad en foros

necesariamente negativo. A medida que los estudiantes adquieren experiencia, el comportamiento estratégico debería tender a explotar la plataforma con la mayor eficiencia posible: cumplida la consigna, no tiene objeto volver.

Este resultado provisional se respalda en que todos los estudiantes están suscritos a los foros y reciben mensajes en sus propias casillas de correo. Solo ingresan si desean intervenir.

Evidencia de aprendizaje

La evidencia de aprendizaje se obtiene mediante diferentes formas de evaluación. Unas veces es la incorporación memorística de contenidos, otras la construcción conceptual, otras más, la aplicación de la teoría. Se observaron dos productos de esta naturaleza.

En el primero se habían enviado 20 tareas al 20 de abril; y en el segundo, 18, con vencimiento el 28 de mayo. En ninguno de los dos hubo envíos fuera del plazo. Mirando en retrospectiva, a unas cinco semanas de iniciado el curso, más de la mitad de la matrícula había desistido.

CONCLUSIONES

Unas conclusiones provisionales sugieren estas reflexiones. En primer lugar, da la impresión de que el modelo mixto es más demandante que el modelo tradicional presencial, en relación a las prácticas y expectativas de los estudiantes de formación docente para educación secundaria. También se ha advertido que los estudiantes más jóvenes fueron más vulnerables al abandono.

Por otra parte, es posible que los estudiantes más jóvenes necesiten mayor tiempo de adaptación a las exigencias de la educación superior; y, en ese sentido, quizás un modelo mixto sea más aplicable a cursos de niveles más avanzados.

La competencia en TIC no fue un obstáculo para los alumnos mayores, quienes, en cambio, tuvieron menores tasas de deserción que las generaciones más modernas que, a primera vista, deberían ser más hábiles en la cuestión por ser nativos digitales. En este sentido, la expectativa general, en la encuesta inicial - sobre aprobar y exonerar -. no ha reflejado, para nada, el comportamiento consecuente que la respuesta hacía prever.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ANEP. (18 de octubre de 2007). *Sistema Único Nacional de Formación Docente*. Obtenido de Organización de Estados Iberoamericanos: http://www.oei.es/historico/noticias/IMG/pdf/SUNFD_2008_uruguay.pdf.

Casini, R., & Trucchi, C. (2017). Un intento de explicar la probabilidad de alcanzar más créditos en la carrera según la modalidad de cursado, distancia o presencial. En J. Silva Quiroz (Ed.), *Educación y tecnología. Una mirada desde la investigación y la innovación* (págs. 51-54). Santiago de Chile: CIIET-USACH-EDUTEC.

Jackson, P. (1990). *Life in classroom*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Teachers College Press..

Mogollón, Lourdes, I. d., Silva Parra, K., & Medina Nárvaez, C. (2017). Avance de la educación a distancia en la Universidad Central de Venezuela: formación docente y desarrollo del campus virtual. En J. Silva Quiroz (Ed.), *Educación y tecnología. Una mirada desde la investigación y la innovación* (págs. 85-88). Santiago de Chile: CIIET-USACH-EDUTEC.

Páez, M. E., & Camelo, M. (2017). Educación a distancia: entre la presencialidad y la virtualidad. En J. Silva Quiroz(Ed.), *Educación y tecnología. Una mirada desde la investigación y la innovación* (págs. 39-41). Santiago de Chile: CIJET-USACH-EDUTECH.

Picón Martínez, A., & Rodríguez Facal, A. M. (2017). *El desafío de la calidad en contextos de numerosidad. Tendencias de la innovación educativa en la UDELAR-FCEA*. Obtenido de Jornadas Académicas 2017 FCEA-UDELAR: http://fcea.edu.uy/Jornadas_Academicas/2017/file/_Rodriguez-Picon_El%20desafio%20de%20la%20calidad%20%20en%20contextos%20d_e%20numerosidad_JJAA_2017.pdf

Comunicación

LA EMERGENCIA DEL CONCEPTO DEL INFINITO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UNA MIRADA DESDE LAS NEUROCIENCIAS

Tamara Díaz-Chang

Universidad Austral de Chile, Universidad de los Lagos
tamara.diaz@uach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TIC

PALABRAS CLAVE

Infinito, neurociencias, signos, significados, eye-tracking.

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito presentar el estado de la cuestión del avance de un proyecto de investigación que plantea y explora la construcción y abstracción del significado del infinito matemático; apoyándose en el enfoque ontosemiótico para examinar la emergencia de éste, cuando los sujetos de estudio resuelven tareas apoyados en el uso de la tecnología, y dialogan durante una entrevista semi-estructurada individual, al mismo tiempo que se usa la técnica de la neurociencia 'eye-tracking' para explorar las configuraciones cerebrales que se activan durante los procesos cognitivos que se desarrollan en este contexto. Lo anterior se inserta bajo una metodología mixta con el fin de encontrar correlaciones entre las configuraciones cerebrales, los significados institucionales y personales presentes en este estudio. Usando múltiples lentes y una perspectiva interdisciplinaria, nos proponemos reinterpretar los resultados de las investigaciones que sobre el infinito se han realizado hasta el momento, desde la mirada de la epistemología, del análisis cognitivo, y de la neurociencia, apoyándonos en el uso de una serie de problemas diseñados con diferentes softwares.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

El fenómeno de interés de este estudio es la interpretación del infinito que hacen un grupo de estudiantes universitarios, mientras se enfrentan a la resolución de una serie de tareas diseñadas mediante diferentes softwares, en una entrevista semiestructurada. Para ello analizaremos este fenómeno desde diferentes dimensiones, a saber, los significados de infinito que se identifican en matemáticas, los resultados de investigaciones que se han obtenido respecto a éste, en específico, el fenómeno de abstracción y los resultados relacionados desde las neurociencias.

El interés en el infinito, apareció en el desarrollo de nuestra civilización desde los antiguos griegos, y aunque no aparece en sí mismo como objeto de estudio de las axiomáticas, es un concepto fundamental desde el punto de vista epistemológico. La relevancia del infinito y su presencia implícita en problemas fundamentales, ha incidido a lo largo de la historia en la actividad investigativa de muchos matemáticos. A continuación, presentamos un análisis histórico de la concepción del infinito, que tiene como fin mostrar las dificultades que los matemáticos de diferentes períodos, identificaron al tratar de darle significado.

El infinito aparece por primera vez en la civilización griega en el siglo VI a. C. con Anaximandro (Stillwell, 2010), a través de su ápeiron, la primera sustancia de la cual estaban hechas todas las

cosas; se concebía como algo neutral, imperecedero, infinito, ilimitado, y a partir de este postulado argumentaba que el universo contenía un número infinito de mundos, que la duración de éste era infinita, y que el material del cual estaban hechas todas las cosas también lo eran, por lo que no tenía sentido temporal. La filosofía eleática del siglo V a. C., a través de las paradojas de Zenón, intentaban mostrar a filósofos-matemáticos que las concepciones que se tenían sobre el infinito llevaban a situaciones aparentemente contradictorias. En la conocida paradoja de Aquiles y la tortuga, el tiempo y el espacio eran infinitamente divisibles. En realidad, el problema surgía al querer tratar la magnitud continua del tiempo como algo discreto. El tema central de la paradoja eran los procesos infinitos (“infinito potencial”). Aquiles no podría alcanzar a la tortuga dado que es imposible realizar una cantidad infinita de actos. Según Zenón, la suma de un número infinito de intervalos de tiempo positivos no podía ser finita.

El desarrollo de las matemáticas en la Grecia del siglo IV a. C. se caracterizó fundamentalmente por la influencia de dos escuelas filosóficas fundadas en Atenas, la Academia fundada por Platón, y el Liceo creado por Aristóteles. En la Academia surgió el llamado método de exhaustión griego, que se le atribuye a Eudoxo en el siglo IV a. C., a quien también se le atribuye la noción de “tan pequeño como se quiera”. Aristóteles (384-322 a. C.) argumentaba que solo existía un infinito, el infinito potencial, y que el infinito actual no tenía cabida alguna. Una implicación de esta postura la podemos ver en la Proposición I del libro X de Euclides (325-265 a. C.), donde se expresa que dadas dos magnitudes distintas, si de la mayor se sustrae una magnitud mayor que su mitad, y del resto se sustrae una magnitud mayor que su mitad y si este proceso se repite continuamente, quedará alguna magnitud más pequeña que la menor de las magnitudes dadas inicialmente. Este sencillo resultado tuvo consecuencias importantes para el desarrollo posterior de las matemáticas, pues en este principio subyace la formulación de la idea de límite sin hacer mención del infinito. Hacia el siglo III a. C., Arquímedes estuvo muy cerca del moderno concepto de infinito matemático, a pesar de que en sus obras solo se nombra la palabra infinito dos veces. La decisión de ocultar dicho término revela las exigencias de la época para evitarlo, puesto que era considerado por Aristóteles como el “innombrable”. Sin embargo, las evidencias indican que Arquímedes no trató solamente con el infinito potencial, sino que también consideraba que no todos los objetos infinitos en número eran iguales. Se puede decir que se refería al concepto de cardinal que posteriormente precisó Cantor, por lo que aceptaba al concepto del “infinito actual”. La problemática sobre el infinito potencial y actual se pudo comprender mejor como resultado del trabajo de Kant (1790) en filosofía, y de Bolzano (1817 y 1851) sobre la continuidad de funciones y sobre las paradojas del infinito, pasando de un estatus contradictorio al de paradójico. Cantor propuso su teoría sobre los números transfinitos en 1883, logrando proporcionar a las matemáticas una estructura que integraba los diferentes infinitos. Su éxito se basó en negar la afirmación de que el todo es mayor que cualquiera de sus partes, y en precisar el concepto de potencia de una colección infinita de objetos, teniendo dos conjuntos la misma potencia si se establece una correspondencia biunívoca entre los elementos que pertenecen a uno y otro conjunto. Cantor y Dedekind, como otros matemáticos de esta época, empezaron a preguntarse si no estarían asumiendo la existencia de cierto continuo de números reales, sin probar su existencia. Así es como en este tiempo, se inició el estudio de la naturaleza del continuo, y en este caso fue Weierstrass quien marcó la diferencia, al decidirse a trabajar un continuo donde los infinitesimales no tenían cabida. El hecho de contar con una caracterización precisa del continuo, propició que Weierstrass pudiese abordar propiedades de los conjuntos infinitos en la recta. Uno de los problemas que más le preocupó a Cantor, fue determinar el cardinal transfinito que le corresponde a la potencia del continuo, y desde el comienzo, planteó las diferencias entre el infinito actual y el infinito potencial. Rechazó las cantidades infinitamente pequeñas porque parecían contradecir la concepción misma del infinito actual, y carecían de una estructura propia como un cuerpo teórico matemático. Sin embargo, posteriormente, a mediados del siglo XX, Abraham Robinson demostraría lo contrario, iniciando el análisis no estándar y usando la teoría

de modelos en la fundamentación de los infinitesimales. Su enfoque axiomático y riguroso, le permitió introducir los infinitesimales como números hiperreales no nulos, cuyo valor absoluto es más pequeño que cualquier número real estándar. A pesar de ser considerado controversial por algunos, su trabajo, así como el de matemáticos anteriores, nos ha mostrado que la noción ontológica del infinito ha ido variando a lo largo del tiempo, de acuerdo a los cambios históricos conceptuales de cada época.

OBJETIVOS

Objetivo General:

OG. Caracterizar las configuraciones cerebrales que se activan durante los procesos de abstracción y construcción del significado del infinito en estudiantes universitarios.

Objetivos Específicos:

OE1. Realizar un análisis histórico-epistemológico del tipo de problemas presentes en el proceso de abstracción del infinito.

OE2. Caracterizar las actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de la tecnología, que favorecen este proceso.

OE3. Identificar las regiones y configuraciones cerebrales que se activan durante este proceso.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

1. Análisis histórico- epistemológico del objeto de estudio.
2. Construcción de actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de tecnología, que se basen en dicho análisis.
3. Validación de dichas actividades por triangulación de expertos.
4. Diseño de los experimentos.
5. Aplicación del instrumento (de acuerdo a las distintas fases de organización).
6. Análisis de la información (se analizará desde dos dimensiones que buscarán establecer las configuraciones, y el tipo de actividades apoyadas en el uso de la tecnología, que favorecen el proceso de abstracción del infinito).

RESULTADOS

Este trabajo está en fase inicial de planteamiento de la problemática de estudio. En la siguiente etapa se pretende estudiar la interpretación del infinito, mientras un grupo de estudiantes universitarios resuelven problemas apoyados en el uso de softwares. Para ello se propone observar dicha interacción desde una metodología de trabajo mixto, en su vertiente cualitativa con la configuración epistémica que relaciona los significados que aparecen cuando los estudiantes resuelven una tarea, mientras que desde el punto de vista cualitativo, se explora con la técnica del eye-tracking (Morris, Sansosti y Was, 2017), una medición biométrica que nos proporciona información sobre la regiones cerebrales que se activan cuando el sujeto se enfrenta a tareas cognitivas en general. Para la correlación entre estas herramientas metodológicas, haremos uso del software QDA-miner, que nos permitirá hacer minería de datos entre el discurso (oral y gestual), y la medición obtenida a través del eye-tracking.

A partir de los elementos anteriormente descritos, consideramos que podremos dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación ¿qué configuraciones cerebrales se establecen mientras generamos significados del infinito?, ¿qué tipos de problemas o actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de la tecnología, favorecen el proceso de abstracción del infinito?

CONCLUSIONES

Los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con el infinito, han sido abordados desde diferentes marcos teóricos a lo largo del desarrollo de las diferentes teorías de la didáctica de las matemáticas. La apropiación del concepto del infinito es uno de los procesos más difíciles y complejos para los estudiantes. Se sabe que, dada su naturaleza, el sistema cognitivo de un individuo no puede apropiarse de este concepto, a través manipulaciones operativas representadas por teoremas formalmente rigurosos (Dubinsky, Weller, Mc Donald y Brown, 2005). La neurociencia cognitiva combina estrategias experimentales de la psicología cognitiva con varias técnicas experimentales de la neurociencia, como el eye-tracking (Schindler, y Lilienthal, 2018), para examinar cómo las funciones cerebrales soportan las actividades de aprendizaje. Los estudios cognitivos sobre la naturaleza del aprendizaje, han sido apoyados en los últimos años, por este tipo de diseños experimentales.

Desde la perspectiva cognitiva, existen varios trabajos como los de (Lakoff y Núñez, 2000), y (Demers, Miranda y Radford, 2009), que resaltan el papel relevante que tiene el uso de diferentes modalidades sensoriales en los procesos de integración y abstracción del infinito, y en la construcción de conceptos de lo simple a lo complejo. En concordancia con esto, es un hecho conocido de las investigaciones en neurociencia que, en la ejecución de cualquier tarea, o proceso de pensamiento, intervienen varias zonas cerebrales, y que la forma en la cual el cerebro organiza y procesa la información, es diferente en cada individuo. Además, revelan los diferentes procesos mediante los cuales se interconectan diferentes conceptos (André y Radford, 2009).

Una de las propuestas más interesantes en este contexto, es diseñar experimentos que pongan a prueba resultados obtenidos de las investigaciones neurocientíficas, en las salas de clases. De manera recíproca, estrategias de aprendizaje ya conocidas desde el punto de vista didáctico, pueden ser puestas a prueba a través de estas novedosas técnicas de investigación (Tokuhamas-Espinoza, 2011). Usando múltiples lentes y una perspectiva interdisciplinaria, nos proponemos reinterpretar los resultados de las investigaciones que sobre el infinito se han realizado hasta el momento, desde la mirada de la epistemología, del análisis cognitivo, y la neurociencia. En esta comunicación se presentan los referentes teóricos que organizan los elementos que pretendemos mirar en el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. En APA 6ta Ed.

- André, M. & Radford, L., (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *RELIME*, 12 (2), 52-55.
- Demers, S., Miranda, I. & Radford, L., (2009). Processus d'abstraction en mathématiques. *Imprimeur de la Reine pour l'Ontario et Université Laurentienne*.
- Dubinsky, E., Weller, K., Mc Donald, M. & Brown, A. (2005). Some historical issues and paradoxes regarding the concept of infinity: An APOS-based analysis. *Educational studies in Mathematics*, 58, 335-359
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- Lakoff, G., & Núñez, R., (2000). Where Mathematics comes from. *New York, USA: Basic Books*.
- Morris B., Sansosti, F. & Was, C., (2017). Eye-tracking technology applications in educational research. *Pensylvannia, USA: ABISA Book Series*.

- Pino-Fan, L., Godino, J. D. & Font, V. (2015). Una propuesta para el análisis de las prácticas matemáticas de futuros profesores sobre derivadas. *BOLEMA*, 29(51), 60 – 89.
- Schindler, M., & Lilienthal, A.J., (2018). Eye-tracking for studying mathematical difficulties -also in inclusive settings. *PME-42 Conference paper*.
- Stillwell, J., (2010). *Mathematics and its history*. New York, USA: Springer Science.
- Tokuhama-Espinoza, T., (2011). Who knows most about learning? or why the brain is not talked about in schools. *New Horizons in Education*.

Comunicación

RANOPLA: CRECER LEYENDO

Lorena Leiva Román
Ranopla Chile: www.ranopla.cl
lorena@ranopla.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TIC

PALABRAS CLAVE

Fomento lector, Lectura, Literatura Infantil y Juvenil, Comprensión Lectora, Educación, Tecnología, TIC, innovación

RESUMEN

Si bien Chile aparece como un país lector según lo expresado por CERLALC (2012), los niveles de comprensión lectora son bajos. Esto se evalúa a través de pruebas estandarizadas (SIMCE y PSU), cuyos resultados se muestran deficitarios entre los estudiantes chilenos. La explicación para esto, que se desprende de diversas investigaciones en el país, es que en Chile la mayoría de las personas leen por obligación, ya sea por razones académicas o profesionales, pero no por gusto. De este modo, si no se desarrolla el interés por la lectura, como un hábito desde la infancia, la comprensión lectora no se puede desarrollar para que los niños sean lectores competentes en la vida adulta. En este sentido, aprovechar la tecnología para apoyar el fomento de la lectura y la formación de hábitos lectores, es un desafío que se debe abordar en las escuelas de nuestro país con proyectos innovadores en este sentido. En este trabajo, presentamos la propuesta de Ranopla como plataforma de fomento lector para apoyar el desarrollo del hábito lector entre los estudiantes a través de la tecnología.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La importancia de la lectura es sumamente significativa, siendo fundamental su fomento y acceso. Así, la lectura es uno de los tres ejes en la enseñanza del Lenguaje: lectura, escritura y comunicación oral (Ministerio de Educación, 2013) y no hay discusión respecto de que es un objetivo prioritario lograr que los/as niños/as comprendan lo que leen y, a través de ello, puedan transitar con éxito por todas las demás asignaturas del currículum y de ahí en adelante desarrollen mejores habilidades sociales para su desarrollo en el futuro. Sin embargo, la comprensión de lectura en los niños y niñas del país aparece con un bajo rendimiento según múltiples análisis de las pruebas estandarizadas: “Los resultados obtenidos, desde la aplicación de PISA 2000+ hasta PISA 2009, dan cuenta de las dificultades de los estudiantes chilenos para relacionarse con exigencias reales de lectura, es decir, para desempeñarse como lectores competentes en distintos contextos de lectura propios de su vida cotidiana.” Y luego agrega: “En la misma línea, según los resultados PISA 2009, 30% de los estudiantes chilenos no alcanza las competencias mínimas en Lectura para desenvolverse en el mundo actual y futuro de acuerdo a la definición de la Prueba PISA.” (Centro de Microdatos, Universidad de Chile, 2011). Y si esto lo llevamos a los resultados de los adultos, vemos que la población chilena tiene una baja comprensión lectora según el mismo estudio que abarcó a la población de 9 a 65 años. No obstante, Chile es uno de los países que más lee en la región con 5,4 libros al año, y si lo comparamos con otros países en la Iberoamérica, su índice de lectura es cercano al de España (5,6 libros al año) o de Argentina

(5,5 libros al año), pero es de los que menos lee por gusto o interés si lo comparamos con los porcentajes de interés que demuestra la población argentina (75%) o brasileña (60%), siendo el porcentaje de interés en Chile solo de un 7% (CERLALC, 2012), mientras que un 11% se declara un lector entusiasta (Centro de Microdatos, Universidad de Chile, 2011). En suma, considerando lo anterior, la hipótesis que sustenta este trabajo es que Chile es un país lector, pero la población chilena no lee por interés personal o por gusto o por entretenimiento, sino que lo hace obligadamente por razones académicas o profesionales, lo que deriva en que los estudiantes chilenos tienen bajos rendimientos en comprensión lectora porque su interés en la lectura no ha sido desarrollado y por tanto, leen por obligación y cuando son adultos, siguen leyendo por razones externas a su motivación personal, con lo cual, se vuelven lectores incompetentes al no tener un hábito lector que contribuya desde la infancia a promover la autonomía en la búsqueda de sus lecturas y con ello, que lean por interés y motivación.

En España, hace más de 10 años detectaron el mismo problema, por lo cual se han desarrollado programas de trabajo en las escuelas para abordar la lectura desde la escuela infantil, generando hábitos lectores e interés por la lectura considerando que además, las nuevas generaciones tenían a su haber gran cantidad de estímulos provenientes de otros dispositivos tecnológicos. Esa fue la razón por la que un grupo de ingenieros y docentes, decidieron buscar un método que uniera la lectura con la tecnología, permitiendo que los niños no vieran la lectura como algo distintos de las actividades que podían desarrollar en estos dispositivos. Así nació Ranopla, un programa que los colegios suscriben y que es una plataforma que permite que desde la escuela, se incentive el desarrollo del hábito lector y el interés por la lectura, a través de un juego donde los niños y niñas buscan en el catálogo qué quieren leer, luego lo leen en el formato que ellos estimen conveniente (impreso o digital) y en la plataforma Ranopla responden una serie de preguntas que están destinadas a medir su comprensión, pero que para ellos se resumen en un test con el que ganan puntos por responder correctamente. Así, mientras más leen y mejor responden, más puntos obtienen, con lo cual, los/as docentes, tienen un mecanismo para seguir el rendimiento de sus alumnos/as sin que ellos se sientan presionados por una evaluación propiamente dicha, la que según el criterio del colegio, se puede usar como tal, pero dándole a los estudiantes un enfoque lúdico. De esta manera, la evaluación de la comprensión lectora pasa por una actividad con la que los niños no se sienten evaluados y con ellos, van generando el hábito lector y van a su vez, generando la autonomía para que sean ellos los que busquen lecturas de su interés usando la tecnología de forma lúdica y amena. Este proceso ha significado que Ranopla en España en 10 años, se ha mantenido un promedio entre 50 y 60 colegios atendidos anualmente y el número de usuarios del programa ha ido en aumento aunque existe años en que ha disminuido el grupo de establecimientos, pero no el grupo de alumnos/as. Actualmente, se trabaja con 64 establecimientos, cubriendo a un grupo de 8.391 estudiantes. La permanencia de los colegios y el aumento de la cantidad de usuarios, año tras año, son los indicadores que demuestran que la experiencia de trabajar con la plataforma es muy positiva.

Tabla 1 Ranopla- España: Alumnos atendidos entre 2011 y 2017

Años	Cantidad de alumnos atendidos
2011	2608
2012	4077
2013	5334
2014	7931
2015	8069
2016	8203
2017	8391

Respecto de esta trayectoria, al no tener una data concreta del rendimiento de los alumnos/as de estos colegios, pues la plataforma no se queda con los resultados de los/as estudiantes, solo se puede resumir la percepción que han tenido los/as docentes con los que se ha trabajado. Y como se puede observar en la tabla, la cantidad de usuarios solo empezó a ser registrada de manera sistemática por el sistema a partir del año 2011 cuando el proyecto existe desde el año 2008. La preparación del programa, pilotos, pruebas y cambios de interface hicieron que la plataforma saliera al mercado el año 2010 y a partir del año escolar siguiente, ya se encontraban participando 2608 usuarios de forma activa. Algunos testimonios giran en torno a situaciones como el caso de niños que solo leían los libros entregados por el Plan Lector obligatorio de la escuela, que normalmente se mantiene en 10 libros al año y que luego de usar la plataforma, agregan dos o tres libros más, leídos por su propio interés, lo que se traduce en que en promedio, los/as niños/as que usan la plataforma, leen los 10 libros obligatorios del Plan Lector, que también son parte de la plataforma y dos o tres libros más, por su propia iniciativa. Lo que en un sentido global, indica que los niños usuarios leen 12 a 13 libros al año, más que el promedio nacional español que es entre 5 y 6 libros al año. La plataforma lleva el seguimiento de esos libros “extra”, lo que en muchos casos es una cantidad que es bastante más que el exigido por el Plan Lector del establecimiento y en suma, más que el promedio nacional del país. De este modo, la experiencia en España no ha tenido la oportunidad de registrar el impacto que ha generado Ranopla entre sus usuarios, aunque se cuenta con testimonios muy elocuentes entre los profesores/as y los padres y madres de los niños que la usan (www.ranopla.es) y en realidad, todos los colegios que son usuarios, reconocen al equipo de Ranopla-España por la ayuda prestada en su trabajo con los/as niños/as.

En Chile, Ranopla existe desde el año 2015 y con las adaptaciones particulares que se hizo al programa para adecuarlo a la realidad chilena, además de incluir libros de editoriales nacionales y de realizar diversas pruebas específicas, Ranopla salió al mercado a mediados del año 2017 y en estos momentos, estamos trabajando con tres colegios, abarcando una cantidad de 900 usuarios. Ranopla en Chile tiene una serie de características diferentes a su homóloga española pues aquí se ha integrado de manera concreta la lectura digital como una opción desde la dirección que da la plataforma, es decir, Ranopla presenta un catálogo de reseñas de libros que según las posibilidades de los lectores, pueden leer a través de libros en papel, con lo cual Ranopla señala a los profesores el listado en las Bibliotecas CRA (bibliotecas-cra.cl) o si el libro está digitalizado en la Biblioteca Pública Digital (www.bpdigital.cl), se lo señala directamente a los estudiantes. Si el alumno tiene cuenta en BPdigital, puede leer directamente el libro en esa plataforma con la que hemos suscrito un convenio y con esto, los niños/as y de los colegios suscritos a Ranopla, también están aprendiendo a leer en formato digital.

Como una forma de aportar a la discusión acerca del fomento lector y las nuevas formas de lectura, Ranopla propone el presente estudio entre los colegios con los que estamos trabajando para hacer un seguimiento de los hábitos lectores de los estudiantes y cómo esto incide en el proceso de generar interés por la lectura y especialmente, la lectura literaria que a su vez, genera un acercamiento a la fantasía y creatividad. Como es una plataforma tecnológica, su aplicación permite tener registros de estos procesos a los mediadores de lectura en los colegios, y a través de esta información, tomar mejores decisiones acerca de cómo construir mejores planes lectores, conocer a sus lectores de manera precisa e introducir la tecnología de manera sencilla y lúdica entre sus alumnos/as.

OBJETIVOS

3.1 Objetivo General: Evaluar resultados del uso pedagógico de Ranopla en el hábito y la comprensión lectora de un grupo de estudiantes de enseñanza básica de la comuna de Lampa, en la Región Metropolitana y de las comunas de Santa Cruz y Chimbarongo, en la Región de O'Higgins, identificando lecciones aprendidas que orienten la realización de futuras iniciativas dirigidas al fomento de la lectura.

•OE1: Caracterizar el hábito lector y la comprensión lectora, así como del proceso de mediación que realizan los y las docentes, identificando diferencias según variables sociodemográficas.

OE2: Describir el uso y valoración que realizan los y las estudiantes y docentes de la plataforma Ranopla y de los diversos temas, tipos de texto y diferentes soportes de lectura.

•OE3: Identificar los cambios en el hábito y la comprensión lectora de los y las estudiantes, posteriormente a la utilización de la plataforma Ranopla.

Para llevar a cabo estos objetivos, dividimos el proyecto en diferentes etapas: Medición inicial: Capacitación de las escuelas en el uso de la plataforma y; seguimiento de la implementación a través de visitas mensuales para la realización de la evaluación cualitativa.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

La selección de la muestra se realiza mediante un proceso no probabilístico, en tanto no toda la población tiene la misma probabilidad de ser elegida, tratándose así de una muestra intencionada. La selección de los participantes se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

-Establecimientos educativos que cuenten con la disposición a incorporar el uso de la plataforma Ranopla para fomentar la lectura entre sus estudiantes.

-Establecimientos educativos de diversa dependencia (particular, particular subvencionado y municipal).

-Establecimientos educativos de diversa situación geográfica (urbana / rural).

-Establecimientos educativos de diferentes grupos socioeconómicos (GSE: alto, medio y bajo).

-Establecimientos educativos con diferente cantidad de matrícula: menos de 100 estudiantes en enseñanza básica, entre 100 y 300 estudiantes en enseñanza básica y más de 300 estudiantes en enseñanza básica.

Así, los establecimientos educativos participantes en este proyecto, serán los siguientes:

RBD	Nombre del establecimiento	Comuna	Dependencia	Zona geográfica	GSE	N° matrícula E.B.
15524	COLEGIO SANTA CRUZ DE UNCO	SANTA CRUZ	Particular Pagada	Urbana	Alto	220
10430	ESCUELA BASICA SAN SEBASTIAN DE BATUCO	LAMPA	Particular Subvencionada	Rural	Medio bajo	601
2513	ESCUELA MUNICIPAL	CHIMBARONGO	Municipal	Rural	Bajo	84
TOTAL ALUMNOS/AS						905

Del total de estudiantes de enseñanza básica de dichos establecimientos educativos, se trabajará con aquellos cursos que se encuentran usando la plataforma en los diferentes niveles de la educación básica, aspecto a verificar en el año lectivo 2019.

Para responder al propósito del presente estudio de trabajará bajo un enfoque metodológico de tipo mixto, con metodologías cuantitativas y cualitativas de evaluación y un diseño de corte descriptivo (Banister, P. y otros, 2004) y correlacional, a la vez que busca caracterizar el comportamiento de un grupo, pretende identificar relaciones entre variables (Hernández Sampieri, R. y otros, 2014). Así, se espera – por un lado – caracterizar el hábito lector y la comprensión lectora de estudiantes de enseñanza básica y – por otro lado – observar si existe relación entre el uso de la plataforma Ranopla y el comportamiento de dicho hábito y comprensión lectora.

RESULTADOS

Los resultados esperados de la investigación son los siguientes:

Caracterizado el hábito y la comprensión lectora de los y las estudiantes de enseñanza básica de los establecimientos educativos participantes.

Caracterizado el uso pedagógico y las percepciones en torno a la plataforma digital Ranopla como una herramienta de fomento lector, por parte de los y las estudiantes y sus docentes.

Evaluados los resultados obtenidos del uso de la plataforma Ranopla, en cuanto al hábito y la comprensión lectora de los y las estudiantes

A partir de los resultados, se espera contribuir a la política pública en materia educativa, en tanto se rescatarán lecciones aprendidas que orienten futuras iniciativas públicas dirigidas a incorporar plataformas digitales en los planes y programas educativos que apunten a mejorar el hábito y la comprensión lectora de estudiantes de enseñanza básica en Chile.

CONCLUSIONES

Las conclusiones y discusión de los resultados se presentan de manera parcial pues el estudio se encuentra en desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argote, P. y Molina, M. (2010): Familia y escuela: su influencia en la formación de lectores para el mañana. Santiago, Fundación La Fuente.
- Callalu, M. y Carramiñana, C. (2009) "Leer juntos, (familia, profesorado, bibliotecarios). Siempre en construcción". Revista Textos de Didáctica de Literatura Infantil y Juvenil N° 51. Barcelona.
- Cámara Chilena del Libro- Instituto de Estadísticas (INE) (1999) Encuesta nacional de lectura y consumo de libros. En: www.ine.cl
- Banister, P., Burman, E., Parker, I., Taylor, M. y Tindall, C. (2004) Métodos cualitativos en psicología: Una guía para la investigación. Guadalajara. México: Universidad de Guadalajara.
- Bardin, L. (1996) Análisis de contenido. Madrid, Ediciones Akal.
- Campos Saavedra, D. y otros (2014): "Complejidad textual, lecturabilidad y rendimiento lector en una prueba de comprensión en escolares adolescentes." En: Revista Universitas Psychologica V. 13 No. 2 abril-junio 2014.
- Cassany, Daniel (2004) "La alfabetización digital", en Víctor M. Sánchez Corrales ed. Actas. XIII Congreso Internacional de ALFAL. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica; p. 3-20.
- Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe CERLALC (2012) Comportamiento lector y hábitos de lectura. Una comparación de resultados en algunos países de América Latina. En: www.cerlalc.org
- Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe CERLALC- UNESCO (2011) Metodología común para explorar y medir el comportamiento lector En: www.cerlalc.org
- Centro de Microdatos Universidad de Chile (2011) Estudio sobre el Comportamiento Lector a Nivel Nacional Departamento de Economía, Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile. En: <http://www.uchile.cl/observatorio-libro>
- Consejo de la Cultura y las Artes (2011) Anuario de Cultura y Tiempo Libre. Recopilación de ocho años (2003 al 2010). Sectores destacados. En: <http://www.uchile.cl/observatorio-libro>
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes y Consejo Nacional del Libro y la Lectura (2015) Política Nacional del Libro y la Lectura 2015-2020 En: www.consejodelacultura.cl
- DIBAM (2018) Biblioteca Pública Digital: www.bpdigital.cl
- Fundación La Fuente (2007) Los niños y los libros: un acercamiento exploratorio a la experiencia lectora infantil en Chile En: www.fundacionlafuente.cl
- Fundación La Fuente y ADIMARK (2010): Chile y los libros. En: www.fundacionlafuente.cl
- Fundación la Fuente (2016) Mecanismos y criterios de selección de libros en Chile En: <http://selecciondelibros.cl/>
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. (2014) Metodología de la investigación. México, Ed. Mc Graw Hill.
- Jimenez, J. y O'shanahan, I. (2017): Enseñanza de la lectura: de la teoría y la investigación a la práctica educativa. En: https://www.researchgate.net/publication/28206120_Ensenanza_de_la_lectura_De_la_te

oria_y_la_investigacion_a_la_practica_educativa

- Lerner, Delia (1999), "Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario". Texto presentado y comentado en el Seminario: Práctica de la escritura y práctica de la lectura. Análisis de proyectos y situaciones didácticas. Impartido por la autora en junio de 1999 y organizado por la Red de Animación a la lectura de FCE (Fondo de Cultura Económica).
- Lluch, Gema (2015): Pero, ¿les gusta más la lectura en papel o en pantalla? En: <http://www.gemmalluch.com/esp/%EF%BB%BF%EF%BB%BFpero-les-gusta-la-lectura-en-papel-o-en-pantalla/>
- La Tercera (2012) Chile el país de la región donde menos se lee voluntariamente En: <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/unesco-chile-es-el-pais-de-la-region-donde-menos-se-lee-voluntariamente/>
- Makuc, Margarita (2012) Teorías implícitas de los profesores acerca de la comprensión de textos. Ediciones Universidad de Magallanes.
- Manresa, Mireia (2009): "Lecturas juveniles: el hábito lector dentro y fuera de las aulas." Revista Textos de Didáctica de Literatura Infantil y Juvenil N° 51. Barcelona.
- Martín-Barbero, Jesús y Lluch, Gemma (2011): Lectura, escritura y desarrollo en la sociedad de la información. CERLALC-UNESCO.
- Ministerio de Educación (2013) Bases Curriculares. En: Currículum en Línea <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-article-20858.html>
- Ministerio de Educación (2018) Prueba SIMCE y caracterización de los colegios: www.simce.cl
- Petit, Michelle: (1999): Nuevos acercamientos de los jóvenes a la lectura. México: Fondo de Cultura Económica.
- (2001): Lecturas: del espacio íntimo al espacio público. México: Fondo de Cultura Económica.
- (2008): El arte de la lectura en tiempos de crisis. España: Océano Travesía.
- Ranopla Chile (2018) www.ranopla.cl
- Ranopla España (2018) www.ranopla.es
- Salvador Figueras, M. y Gargallo, P. (2003): "Análisis Exploratorio de Datos", [en línea] [5campus.com](http://www.5campus.com), Estadística En: <http://www.5campus.com/leccion/aed>
- Silva, Renán (2003): "La lectura: una práctica cultural. Debate entre Pierre Bourdieu y Roger Chartier" Revista Sociedad y Economía, núm. 4, abril, 2003, pp. 161-175. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Comunicación

CEDLE-LIDERANDO ESCUELA: PLATAFORMA GRATUITA DE APOYO A LA GESTIÓN PEDAGÓGICA. DIAGNÓSTICO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES PROFESIONALES

María José Saffie Gatica

Universidad Diego Portales - CEDLE
maria.saffie@udp.cl

Paulina Jáuregui Tobar

Universidad Diego Portales - CEDLE
paulina.jauregui@mail.udp.cl

Romina Inostroza Flores

Universidad Diego Portales - CEDLE
investigacion.cdped@udp.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TIC

PALABRAS CLAVE: Plataforma gratuita, gestión de las capacidades profesionales.

RESUMEN

Liderando Escuelas (LE) <http://liderandoescuelas.cedle.cl/> perteneciente al CEDLE, es una plataforma online, gratuita y disponible para todos los establecimientos educacionales de Chile. Se desarrolló en el año 2016 colaborativamente con directivos, después de hacer un análisis de 68 herramientas disponibles y concluir que la mayoría de éstas refuerza el trabajo administrativo sin tener el foco en lo pedagógico. LE apoya a los equipos con herramientas alineadas al MBDLE (2015) y a la fecha, el 10% de establecimientos del país ha creado cuenta.

Durante los años 2016-2017 la plataforma trabajó con la dimensión del MBDLE *Liderando y monitoreando los procesos de enseñanza y aprendizaje* y en el actual periodo 2018-2019 con la dimensión *Desarrollando las capacidades profesionales* (DCP). Esta segunda etapa se desarrolla con la opinión recogida en 8 grupos de discusión con 81 directivos y docentes.

Los resultados exponen diferencias significativas entre la concepción de directivos y docentes. Por ejemplo, los directivos reconocen acciones formales e informales interconectadas de DCP; en el caso de los docentes, sólo reconocen acciones formales de DCP. Las conclusiones apuntan a que el diseño de las nuevas funciones dará respuesta a una necesidad real de apoyo al DCP. También a que los equipos identifiquen necesidades y capacidades internas y promuevan el DCP compuesto por instancias individuales-colectivas y formales-informales.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

CEDLE-Liderando Escuelas (LE): Herramienta digital gratuita de gestión pedagógica, trabaja desde el año 2016 en dos grandes focos que orientan y apoyan la gestión pedagógica de los

equipos directivos y docentes. El primer foco está en apoyar la sistematización de los procesos de acompañamiento pedagógico y el segundo foco en compartir prácticas inspiradoras. Durante el año 2018 el equipo trabaja en ajustes a la plataforma con el fin de desarrollar nuevas funciones en torno a la dimensión del MBDLE *Desarrollando las capacidades profesionales*. Para esto, desde marzo a julio 2018, se realizó un segundo estudio diagnóstico cuyo objetivo principal es orientar el diseño de nuevas funciones en LE para facilitar la apropiación de la dimensión *Desarrollando las capacidades profesionales* del MBDLE (2015).

MARCO CONCEPTUAL

Liderazgo y TICs: En el contexto de la construcción de nuevas herramientas, las tecnologías de la información y comunicación – TICs – abren posibilidades de innovación en la escuela. Las TICs pueden ser una oportunidad para la innovación educativa, considerando que las transformaciones más importantes causadas por las tecnologías no son por las tecnologías mismas, sino por el cambio en las ideas y prácticas sociales que acompañan su incorporación.

Las innovaciones relacionadas con TICs no implican solo la incorporación de recursos tecnológicos, sino también una transformación cultural en la manera de gestionar y construir el conocimiento, en las estrategias de enseñanza, en los roles de profesores y alumnos e incluso en la manera creativa de pensar la educación, la tecnología y la escuela (Lugo y Kelly, 2011).

Diferentes investigaciones plantean que la integración de las TICs en los colegios depende de diferentes variables; por ejemplo: de las creencias y teorías sobre la enseñanza que existan en los establecimientos; de los docentes y su formación; de las políticas educativas; de las prácticas de enseñanza-aprendizaje y de la cultura de la propia institución (Montero y Gewerc, 2010). Por lo tanto, el gran desafío es lograr integrarlas a la cultura escolar a fin de entregarle a la tecnología un propósito claro de apoyo al aprendizaje.

Cabe destacar el rol central que juegan los equipos directivos en la promoción de las TICs y en lograr que la implementación sea sostenible en el tiempo, ya que movilizan al compromiso y guían su articulación en los procesos de enseñanza. Uno de los principales desafíos se relaciona con la capacidad de los líderes de conducir a los equipos hacia la incorporación de la tecnología y las metas de aprendizaje, rompiendo con el status quo en pos de buscar formas de educación más atingentes a la realidad de los estudiantes. Se ha estudiado así que los líderes más exitosos son aquellos que han sido capaces de anticiparse a los cambios, adaptándose a las necesidades de su comunidad (Whitehead, Jensen y Borschee, 2013).

Cabe mencionar también el potencial aporte que representan las TICs para el liderazgo, en tanto requieren de un trabajo colaborativo donde toda la comunidad adquiere un compromiso. En este contexto, el trabajo con TICs abre la oportunidad de establecer un liderazgo distribuido en las escuelas, donde toda la comunidad escolar participa en los procesos de planificación y capacitación para establecer acuerdos y desarrollar una responsabilidad colectiva respecto al éxito del cambio y utilización de nuevas tecnologías (Whitehead, Jensen y Borschee, 2013). Esto es consistente con una idea central del MBDLE (2015): la orientación hacia el fortalecimiento de comunidades de aprendizaje. En el contexto chileno esto se ha materializado en el fortalecimiento de equipos directivos al interior de la escuela y en un enfoque territorial en redes (Consejos Consultivos de Liderazgo Escolar y creación de Redes de Mejoramiento Educativo), ampliando las fronteras de la escuela para promover la mejora de la práctica. Sin embargo, cuando se vincula la idea de escuela como comunidad de aprendizaje con las oportunidades que ofrecen las TICs, encontramos un desafío pendiente, que se desprende de su acceso y uso por parte de los equipos directivos. Muñoz y Marfán (2011), concluyeron que son pocos los directivos que consideran útiles los métodos de enseñanza-aprendizaje basados en el uso de tecnologías, como redes sociales

o tutorías en línea. A juicio de los autores, ello es consistente con el bajo manejo de herramientas computacionales declarado.

Desarrollo Profesional Docente

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos define desarrollo profesional como “las actividades que desarrollan las habilidades, el conocimiento, la experiencia y otras características de una persona que trabaja como profesor(a)” (2010, p. 34). Estas actividades pueden ser informales o formales y ayudan a los profesores a desarrollar una nueva comprensión acerca de su profesión, su práctica y el contexto en el cual se desempeña (Montecinos, 2013). La evidencia indica que los distintos sistemas educativos articulan una serie de actividades, en pos de la formación continua de sus plantas docentes. En concordancia, “las cifras de TALIS 2013 muestran que casi el 89% de los docentes, de 23 países estudiados, señala haber sido parte de alguno durante los últimos 18 meses” (Solar, Treviño, San Martín y Ayala, 2018). Sin embargo, de acuerdo a la OECD (2009) la evidencia indica que las actividades de formación continua suelen ser muy heterogéneas y desvinculadas, prevaleciendo los talleres cortos y de bajo impacto.

Tan (2006) propone 3 dimensiones interrelacionadas en el desarrollo profesional: (1) Desarrollo personal, que consiste en la reflexión y crecimiento profesional a partir de la renovación creativa del perfil de profesor; (2) Desarrollo social, asociado al significado que se le atribuye al rol del maestro entre colegas (3) Desarrollo profesional propiamente tal, vinculado al fortalecimiento de destrezas y conocimiento de las disciplinas de estudio. Este enfoque se observa en uno de los aspectos de la Reforma Educacional Chilena que apunta a fortalecer la profesión docente a través del Sistema de Desarrollo Profesional Docente (Ley nº 20.903, 2016).

OBJETIVOS

Objetivo general: Orientar el diseño de nuevas funciones en la herramienta digital gratuita Cedle-Liderando Escuelas orientadas a apoyar a directivos y docentes escolares en la gestión de las capacidades profesionales.

Objetivos específicos: - Recoger información acerca de las miradas de directivos y docentes referente al diseño de los planes de desarrollo profesional docente

- Recoger las necesidades para el diseño de los planes de desarrollo profesional docente en equipos directivos y docentes de diferentes contextos escolares.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

El estudio diagnóstico se enmarca en una metodología mixta: análisis cualitativo y cuantitativo. La recolección de datos se realizó mediante grupos focales y aplicación de encuestas. Se realizaron 8 grupos focales en 3 regiones de Chile: Araucanía, Metropolitana y Coquimbo. Participaron 35 directivos y 46 docentes, quienes además de participar en los grupos focales, al finalizar los grupos focales respondieron una encuesta. Cada participante firmó un consentimiento informado. El análisis cualitativo se hizo mediante análisis discursos de los grupos focales; y la tabulación y análisis de los datos cuantitativos con el uso de Excel.

RESULTADOS

RESULTADOS CUANTITATIVOS: Al finalizar los grupos focales los participantes respondieron una encuesta con preguntas abiertas y cerradas. A continuación, se exponen principales resultados:

Percepción sobre LE: 95% menciona que su experiencia con LE ha sido positiva y el 90% reporta un impacto positivo en sus prácticas pedagógicas. 92% menciona que L.E. responde a las necesidades de sus establecimientos; un 82% afirma que tuvo una acogida positiva dentro de sus comunidades y 97% que las nuevas funciones serán útiles en sus procesos de gestión.

LE como apoyo a los Planes de Desarrollo Profesional Docente (PDP): Se les preguntó a los participantes de qué forma LE puede apoyar la elaboración y ejecución de los planes de desarrollo profesional docente. Las respuestas se organizan en la siguiente categoría.

1- Sugerencias para fortalecer y apoyar el desarrollo profesional docente (DP)²: 15% de las respuestas mencionan que LE podría incorporar material que incluya habilidades y estrategias que se espera desarrollen los docentes, incluyendo un apartado con apoyo a las áreas en que se encuentren débiles. También se sugiere un espacio para mencionar necesidades de apoyo, comentarios y sugerencias de mejora entre colegas. El 13% sugiere incluir material de apoyo para desarrollar una clase. El 11% menciona incorporar material complementario para el Desarrollo Profesional Docente: información sobre la ley, instrumentos de diagnóstico de necesidades y medición de impacto y herramientas para construir portafolios. Un 10% sugieren que exista un espacio para compartir información respecto a la realización de talleres y capacitaciones con foco en el Desarrollo Profesional Docente. El 11% sugiere que la plataforma debiese favorecer el trabajo colaborativo, generando espacios para la reflexión individual y en equipo, además de brindar la opción de compartir material y experiencias con otros docentes.

Resultados Cualitativos: Los resultados permiten organizar la información en 4 categorías:

1. Conceptualización del desarrollo profesional docente: El concepto de desarrollo profesional docente que exponen los participantes, da cuenta del reconocimiento de diversos factores: trabajo colaborativo, perfeccionamiento, sistema de clasificación por tramos, reflexión de la propia práctica y ambiente laboral. Sin embargo, entre directivos y docentes, se evidencia una distinción. En el caso de directivos, el concepto tiene mayor complejidad, aludiendo a un todo que se compone de diversas acciones interconectadas que se enfocan en el desarrollo profesional y con ello, en el logro de los objetivos institucionales; en el caso de los docentes, si bien se reconocen diversas acciones, no refieren un diálogo entre éstas para marcar una ruta que oriente el desarrollo profesional.

2. Experiencia cotidiana respecto el desarrollo profesional docente (DP): Refiere a las vivencias asociadas al desarrollo profesional en el marco de las instituciones educativas reportadas por los participantes del estudio. De esta forma, es posible referir a que la experiencia cotidiana en torno al desarrollo profesional docente se enmarca en los siguientes aspectos: promoción de instancias de encuentro para el trabajo colaborativo por parte de los directivos y valoración de tales espacios por parte de los docentes; participación de docentes en programas de perfeccionamiento; identificación por parte de los docentes de diversos obstáculos para la implementación eficiente de acciones en torno al desarrollo profesional. Asimismo, hay referencia, por parte de los docentes, al desgaste laboral y personal que implica ser parte de acciones sistemáticas formales en pos del desarrollo profesional.

3. Metodologías de trabajo para el diagnóstico de necesidades de desarrollo profesional docente: Los directivos mencionan variadas fuentes de información para identificar necesidades respecto al desarrollo profesional: jornada de análisis institucional, trabajo individual con docentes, realización de clases e información de instancias informales de encuentro. Los docentes reconocen y valoran la información que surge de los acompañamientos pedagógicos, siendo ésta la fuente de información reconocida por ambos grupos. Respecto a las necesidades de desarrollo profesional no existe punto de encuentro entre ambos grupos.

² En el presente resumen en la categoría 1 sólo se mencionarán las respuestas que tuvieron un porcentaje mayor al 10%.

4. Funciones de LE para la construcción de los planes de desarrollo profesional docente: Tanto para directivos y docentes participantes del estudio, contar con un banco de recursos representaría una función de utilidad para abordar temáticas relacionadas con el desarrollo profesional docente. La función debiese contener recursos como clases grabadas, guías de trabajo y lecturas relacionadas con las distintas disciplinas que se abordan en el currículum.

Los directivos comentan que contar con una encuesta digital que les permita recoger las necesidades de desarrollo profesional, permitiría optimizar tiempos para diseñar los PDP. Los docentes exponen que contar con una función que permita el intercambio de experiencias con colegas de distintas instituciones educativas sería un gran apoyo para el desempeño, ya que no sólo permitiría el intercambio de experiencias, sino también resolver inquietudes y contar con perspectivas distintas ante determinadas temáticas.

CONCLUSIONES

Las nuevas funciones de la plataforma *LE 2018-2019* deben aportar a la identificación de necesidades y capacidades internas de las instituciones educativas. Es fundamental robustecer las funciones propias de los docentes en la plataforma para que ellos experimenten beneficios que representen un aporte concreto en su desarrollo profesional. Con el diseño de funciones que sean un insumo para el diseño de los planes de desarrollo profesional, la plataforma dará respuesta a una necesidad real de las instituciones educativas, ya que a la fecha el trabajo en torno al diseño de los planes es aún incipiente.

Las nuevas funciones apoyarán a los establecimientos en la gestión y desarrollo de las capacidades profesionales, desde la premisa de que el proceso de aprendizaje profesional requiere de instancias de desarrollo individual y también colectivo.

Resulta primordial que los líderes fortalezcan las instancias de socialización interna con toda la comunidad educativa (incluidos los integrantes no docentes) de las implicancias del desarrollo profesional y la socialización de la Ley 20.903 (2016). Es fundamental que se realice un trabajo al interior de los establecimientos favoreciendo la construcción de significados comunes sobre la temática para brindar la información necesaria para que los docentes sean partícipes activos de instancia de desarrollo profesional formales, informales, individuales y colectivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ley 20.903. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 01 de abril de 2016.

Lugo, M. y Kelly, V. (2011). El modelo 1 a 1: un compromiso por la calidad y la igualdad educativas. La gestión de las TIC en la escuela secundaria: nuevos formatos institucionales. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación Argentina. Recuperado de <https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/M1a1%2520Gestion%2520TIC.pdf>

Ministerio de Educación. Gobierno de Chile (2015). Marco para la Buena Dirección y Liderazgo Escolar: Documento de trabajo. Recuperado de: http://liderazgoescolar.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/55/2016/04/MBDLE_2015.pdf

Montecinos, C. (2003). Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 2(1), 105-128.

Montero, M. y Gewerc, A. (2010) De la innovación deseada a la innovación posible. *Profesorado*.

Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 14(1), 303-318.

- Muñoz, G. y Marfán, J. (2011). Competencias y formación para un liderazgo escolar efectivo en Chile. *Pensamiento Educativo*, 48(1), 63-80.
- OECD, 2009. Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS, Learning. Paris: OECD Publishing. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/school/43023606.pdf>
- OECD. (2010). Teaching and Learning International Survey TALIS 2008 Technical Report. Paris: OECD Publishing. Recuperado de: <http://www.oecd.org/education/school/44978960.pdf>
- Solar, H., Treviño, E., San Martín, E. y Ayala, P (2018) Modelo de apoyo para el desarrollo profesional docente para estructuras de gobierno municipal y Servicios Locales de Educación (SLE). En Irarrázaval, I., Piña, E., Letelier, M. y Jeldes, I. (Ed.) *Propuestas para Chile Concurso Políticas Públicas 2017* (pp. 75-104) Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Tan, M. (2006). Curricular Reform: Implication for Teacher Professional Development. Seminario taller sobre gestión del cambio curricular. Dillman, Quezon Cirty. Filipinas: OIE-UNESCO, Phillippines Social Science Center.
- Whitehead, B., Jensen, D. y Borschee, F. (2013) *Planning for Technology* (2a edición). California: Corwin.

Comunicación

UN NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE PRIMER AÑO.

Oscar Maltés Pérez

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo

omaltes@ucn.cl

Clotilde Pizarro Marín

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo

cpizarrom@ucn.cl

María Alejandra Peralta Müller

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo

maperalta@ucn.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN/APLICACIÓN DE LAS TICS EN EDUCACIÓN

PALABRAS CLAVE:

Kahoot, Herramienta tecnológica, Tic's, Química, Aprendizaje significativo

RESUMEN

En este trabajo se presenta la aplicación de la herramienta tecnológica denominada Kahoot en el curso de Química General de primer semestre para estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil en Computación e Informática, Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo. El objetivo es aplicar la herramienta tecnológica Kahoot y la metodología híbrida de aprendizaje C+OSCAR, para mejorar y potenciar la calidad de los aprendizajes en Química de los estudiantes de primer año y favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes de las carreras mencionadas.

La herramienta tecnológica, Kahoot, facilita la captura de datos en tiempo real, los tabula y se desarrolla una clase multidireccional, promoviendo la atención, el debate y la retroalimentación, lo que permite a los estudiantes a superar los obstáculos que se presentan para adquirir un aprendizaje significado.

Se concluye que la aplicación de esta herramienta tecnológica junto con la metodología activa C+OSCAR, fueron herramientas que permiten mejoras significativas en los rendimientos obtenidos por los estudiantes, potenciando de esta manera la calidad de los aprendizajes los que se ven reflejados en el índice de aprobación, en promedio superior al 85%, porcentaje que se mantiene durante los últimos cuatro años.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

El Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Católica del Norte, en adelante UCN, se enmarca en la Misión, Visión y Valores Institucionales y cobra sentido en la acción de la comunidad, su entorno e identidad. El principio fundamental que guía el Proyecto Educativo es el Quehacer Centrado en el Estudiante que se sustenta en tres pilares: Formación Integral, Formación para la Globalización y Formación Permanente. El modelo pedagógico que define las bases del currículum en la UCN es la Formación Basada en Competencias y su implementación

a través de Resultados de Aprendizaje. Finalmente, se establece el aseguramiento de la calidad de los procesos de formación, a través de un sistema de evaluación y retroalimentación con orientación a la mejora continua. En este contexto, todos los procesos académicos, administrativos y de servicio, se comprometen a centrar sus acciones en torno al estudiante con una disposición hacia el buen servicio y cuya acción facilite la vida estudiantil de quienes han decidido ser parte de la Comunidad UCN. (Proyecto Educativo Institucional, 2017)¹

Para lograr lo anterior, la UCN orienta su quehacer formativo en el desarrollo de competencias globales, que permitan que sus profesionales manejen información, sean inquisitivos, utilicen nuevas tecnologías, trabajen en equipo de manera colaborativa, expresen sus ideas mediante la comunicación efectiva, identifiquen y solucionen problemas, y utilicen el inglés como idioma extranjero para desenvolverse en un mundo globalizado. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es aplicar la herramienta tecnológica Kahoot y la metodología híbrida de aprendizaje C+OSCAR, para mejorar la calidad de los aprendizajes en Química de los estudiantes de primer año de las carreras de Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil en Computación e Informática e Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente.

Es aquí donde el rol del estudiante contempla ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable (Fernández, 2006)² quedando de manifiesto que su participación actual dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, para la adquisición de conocimiento y habilidades, debe cambiar. Es en este contexto que el Departamento de Enseñanza de las Ciencias Básicas, considera necesaria la aplicación de métodos activos y de herramientas tecnológicas que brinden ventajas adicionales por sobre los métodos tradicionales y potenciar en los estudiantes de primer año de las carreras de Ingeniería el aprendizaje significativo.

En el aprendizaje significativo el proceso de construcción de significados es un elemento central del proceso enseñanza-aprendizaje. En muchas ocasiones los estudiantes atribuyen significados únicamente parciales a lo aprendido, es decir, la significatividad del aprendizaje no es una cuestión de todo o nada, sino más bien de grado. Así, el objetivo del profesor será intentar que el aprendizaje sea lo más significativo posible. Siguiendo la idea de Piaget construimos significados sobre los esquemas que ya poseemos de comprensión de la realidad. Lo que da significado al nuevo material de aprendizaje es su asimilación o inserción en estos esquemas previos, relacionando lo que ya sabemos con lo que estamos aprendiendo. No siempre el aprendizaje es significativo, en ocasiones se limita a la repetición memorística, en este caso lo importante es que lo aprendido sea potencialmente significativo, es decir, sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. (Coll Salvador, 1988)³.

OBJETIVOS

Estimular el aprendizaje metacognitivo para mejorar y favorecer el aprendizaje en Química en los estudiantes que ingresan a primer año a la UCN, aplicando la herramienta tecnológica Kahoot y la metodología activa híbrida, C+OSCAR⁵.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

El **Proyecto Educativo**, alineado con el Plan de Desarrollo Corporativo (PDC)⁴ y este con el Plan de Desarrollo de la Unidad, un equipo de docentes del Departamento de Enseñanza de las Ciencias Básicas de la UCN ha implementado y aplicado, desde el 2014 a la fecha, la metodología

activa híbrida, denominada C+OSCAR, -actualmente en etapa de validación-, con la finalidad de mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes que ingresan a la UCN.

La adquisición del aprendizaje mediante metodologías activas requiere resaltar algunas características, tales como que el(la) docente y los(las) estudiantes deben estar comprometidos(as), abiertos(as) y empoderados(as), en la incorporación de nuevas estrategias en nuevos espacios de trabajos de tal modo de integrar los conocimientos y las competencias.

Para lograr lo anterior, desde el año 2014 a la fecha se ha venido aplicando e implementando la metodología activa y transversal C+OSCAR, metodología que permite a los estudiantes una mayor organización del tiempo y de la información disponible para adquirir los aprendizajes definidos y el logro de los objetivos planteados. Esta metodología contribuye a un análisis de la información y la adquisición de un aprendizaje metacognitivo requerido para lograr un objetivo en particular, de tal modo de superar los obstáculos y alcanzar las metas propuestas.

Esto significa transitar desde una práctica centrada en la enseñanza de contenidos a una centrada donde el estudiante es el centro del aprendizaje. Para lograr este tránsito, se ha aplicado C+OSCAR, obteniendo buenos resultados, generando aprobaciones sobre el 85% en promedio, tal como se muestra en la Figura 1.

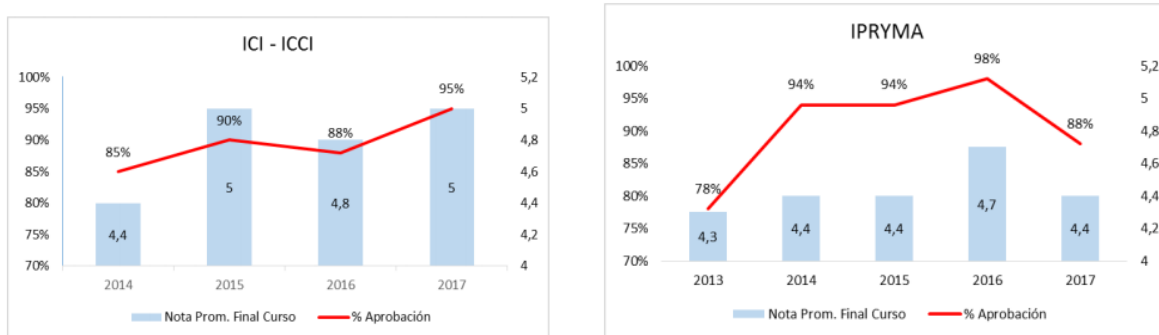


Figura 1. Rendimientos de los estudiantes de Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil en Computación e Informática e Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente en el periodo 2014 - 2017

Para mantener este rendimiento y mejorarlo, es que, durante el primer semestre del 2018, junto a la aplicación de C+OSCAR, se ha incorporado la herramienta tecnológica Kahoot, el cual es un sistema de respuesta personal a distancia que permite generar y obtener información de los estudiantes presentes, de manera sencilla y rápida, aumentando de esta manera, su participación, el interés y la motivación. Es una herramienta que facilita la captura de datos en tiempo real, los tabula y se desarrolla una clase multidireccional, promoviendo la atención, el debate y la retroalimentación.

En este caso, se programaron 6 Kahoot del tipo quiz, los que se organizaron de tal manera de que se desarrollan dos antes de cada prueba parcial, (tres pruebas parciales durante el semestre). Los Kahoot, se crearon en función de los contenidos que se abordan en las pruebas parciales, en la modalidad de quiz y en modalidad de equipo. Para desarrollar el juego, el(la) docente proyecta el Kahoot, de tal modo que los(las) estudiantes, pueden acceder a la plataforma desde su dispositivo móvil y empezar a jugar en tiempo real, con el objetivo de encabezar la tabla de posiciones y estar entre los 10 primeros equipos, el docente se concentra en facilitar y discutir los contenidos académicos de cada Kahoot. Gracias a la información que se obtiene de cada juego el(la) profesor(a), tiene la posibilidad de conocer el nivel de sus estudiantes frente al tema tratado el que forma parte de los contenidos a evaluar, de esta manera se pueden adoptar los remediales y la retroalimentación adecuada para mejorar la calidad de los aprendizajes.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos, muestran que la implementación y desarrollo de esta herramienta tecnológica permite mejorar el rendimiento en las pruebas parciales, índices superiores al 70%. Este alto porcentaje de rendimiento, se puede interpretar a la obtención de información en tiempo real sobre el aprendizaje que van alcanzando los (las) estudiantes en función de las actividades de aprendizajes planificadas y desarrolladas antes de cada prueba parcial, como también, a la oportuna retroalimentación y lo que es más importante a los remediales desarrollados para mejorar la calidad de los aprendizajes.

Las siguientes figuras, muestran una parte del reporte entregado por la aplicación Kahoot. La actividad denominada, Preparándonos para la Prueba Parcial 2.

PREPARANDO LA PP2. Nomenclatura Química Inorgánica, Estequiometría y Gases.	
Played on	28 May 2018
Hosted by	cmasoscar
Played with	20 players
Played	18 of 18 questions
Overall Performance	
Total correct answers (%)	74,29%
Total incorrect answers (%)	25,71%
Average score (points)	13594,35 points

Figura 2. Reporte del Kahoot desarrollado para preparar la segunda prueba parcial, aplicada a los estudiantes de Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente

PREPARANDO LA PP2. Nomenclatura Química Inorgánica, Estequiometría y Gases.	
Played on	28 May 2018
Hosted by	cmasoscar
Played with	22 players
Played	18 of 18 questions
Overall Performance	
Total correct answers (%)	80,87%
Total incorrect answers (%)	19,13%
Average score (points)	16600,68 points

Figura 3. . Reporte del Kahoot desarrollado para preparar la segunda prueba parcial, aplicada a los estudiantes de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Computación e Informática.

Del análisis de los resultados obtenidos, se puede observar, en los reportes de las Figuras 2 y 3, que el rendimiento del curso, respecto de las respuestas correctas es mayor al 70% en las carreras indicadas. En el caso de Ingeniería en Prevención de Riesgos se observa un 74%, de aprobación al resolver el Kahoot, resultado que está correlacionado con el de la segunda prueba parcial donde se obtuvo un 79% de aprobación.

Esta correlación también se observa en los (las) estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Computación e Informática, resultado de un 80,87% de aprobación al resolver el Kahoot y un 90% de aprobación en los resultados de la segunda prueba parcial.

El rendimiento observado en los resultados obtenidos, reflejan que el trabajo realizado por los (las) estudiantes durante las actividades programadas, usando la herramienta tecnológica Kahoot y la metodología híbrida activa y transversal, C+OSCAR, permite inferir que la aplicación de esta nueva forma de enseñar Química, como un método de aprendizaje, presenta mejoras al compararlos con los rendimientos de otros años, los que se muestran en la Figura 1.

La aplicación de esta herramienta tecnológica al analizar en tiempo real los resultados que va arrojando el desarrollo del Kahoot, permite conocer como los (las) estudiantes hacen uso y aplican el conocimiento de van adquiriendo en la asignatura de Química, resultados que se vieron reflejados en el desarrollo de las evaluaciones, rendimientos de la primera prueba parcial de un 74%, segunda prueba parcial 79% y tercera prueba parcial 90%, con un índice de aprobación de un 90%.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que esta experiencia docente innovadora de aplicar la herramienta tecnológica Kahoot y la metodología activa híbrida C+OSCAR, a través del desarrollo de diferentes actividades de aprendizaje, estimulan, propician y permiten en los estudiantes mejorar el aprendizaje de la Química desarrollando el aprender a aprender, como también, el aprender a pensar, ambos procesos alineados con el Proyecto Educativo de la UCN que procura que sus estudiantes: se desarrollen como personas flexibles con competencias asociadas a habilidades interpersonales, capaces de identificar sus áreas de desarrollo, y hagan uso adecuado de las tecnologías en entornos de aprendizaje, elementos claves en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Proyecto Educativo Institucional, 2017.

Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. Disponible en <http://revistas.um.es/index.php/educatio/article/viewFile/152/135>

Coll Salvador, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar: Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, (41), 131-142.

Proyecto de Desarrollo Corporativo.

Maltes O, Pizarro C, Peralta M.A y Burgos V.; C + OSCAR. Una metodología activa y metacognitiva que permite adquirir aprendizajes conscientes, significativos y profundos en la asignatura de química, Libro de resumen.

<http://sochedi2016.ufro.cl/c-oscar1-una-metodologia-activa-y-metacognitiva-que-permiteadquirir-aprendizajes-conscientes-significativos-y-profundos-en-la-asignatura-de-quimica/>

Comunicación

EVALUACION DEL IMPACTO EN EL RENDIMIENTO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO EN ASIGNATURAS DE CIENCIAS BÁSICAS USANDO TBL CON IF-AT Y ESTUDIO DE CASOS

María Alejandra Peralta Müller

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
maperalta@ucn.cl

Oscar Humberto Maltés Pérez

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
omaltes@ucn.cl

Clotilde Aurora Pizarro Marín

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
cpizarrom@ucn.cl

Claudia Angelina Villalobos Huerta

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
cvillalobos@ucn.cl

Liliana Sandra Licuime Miranda

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
licuime@ucn.cl

Nancy Isabel Araya Torres

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
nancya@ucn.cl

Arturo Alejandro Vallejos Araya

Universidad Católica del Norte. Sede Coquimbo
avallejosa@ucn.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN / APLICACIÓN DE LAS TIC'S EN EDUCACIÓN

PALABRAS CLAVES

Metodologías activas, TBL con IF-AT, Estudio de casos, Aprendizaje, Trabajo en equipo.

RESUMEN

El siguiente trabajo muestra el estudio de investigación del impacto en el rendimiento en estudiantes de las carreras de ingenierías, de la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo, en ciencias básicas, usando las metodologías activas TBL con IF-AT y Estudio de Casos. Estos fueron evaluados mediante la estadística de test de comparación media, entre grupo control y grupo tratado con ambas metodologías activas. Los resultados del estudio evidencian un impacto significativo entre las metodologías activas y las clases tradicionales en los cursos de Cálculo I y Química General, logrando un impacto en el rendimiento y mejorando el nivel de aprobación de los estudiantes de primer año.

Se pretende que, los resultados presentados en este artículo aporten información que genere motivación y orientación para aquellos profesores que deseen, innovar en sus cursos y diseñar recursos educativos utilizando metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Actualmente, la educación superior se encuentra en un transitar hacia un aprendizaje centrado en el estudiante con criterio de calidad, globalización, flexibilidad y educación continua, entre

otros, asociados a competencias tales que permitan cumplir con los perfiles de los profesionales que demanda la sociedad. En los últimos años la educación superior ha desarrollado nuevos currículum que involucran nuevas metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Moreno, 2009; Salgado *et al.*, 2012; Asún, Zúñiga and Ayala, 2013)

La Universidad Católica del Norte (en adelante UCN) utiliza un modelo educativo basado en competencias donde uno de sus pilares fundamentales es la Educación Centrada en el Aprendizaje. Es aquí donde el rol del estudiante contempla ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable (Fernández, 2005). Quedando de manifiesto que su participación actual dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, para la adquisición de conocimiento y habilidades, debe cambiar. La situación impone un desafío de cambio para el proceso de enseñanza aprendizaje, pues la indiferencia frente a tal situación podría derivar en mayores niveles de reprobación, y por consiguiente, aumentar las tasas de deserción.

Considerando los requerimientos actuales y en línea con el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Católica del Norte (PEI-UCN, 2015), el Departamento de Enseñanza de las Ciencias Básicas (en adelante DECB), implementó en algunas asignaturas nuevas metodologías basadas en el aprendizaje colaborativo conectando los conocimientos previos del estudiante con los nuevos de tal manera que originen un nuevo aprendizaje. Desde este planteamiento, surgen metodologías activas, tales como, TBL con IF-AT y Estudio de Casos.

Aprendizaje Basado en Equipos (*del inglés* Team Based Learning, en adelante TBL), (Michaelsen and Sweet, 2011) y Estudio de Casos, (Aguilar, 1988; López Pérez, 2011), son metodologías activas de tipo colaborativo que potencian el autoaprendizaje, la resolución de problemas y el trabajo en equipo a través de actividades de estudio individual y/o grupal y resolución de problemas contextualizados propios de cada disciplina.

En el desarrollo de este trabajo, la metodología TBL con IF-AT, se aplicó en un contenido seleccionado del programa de las asignaturas de: Cálculo I y la metodología Estudio de Casos, se aplicó durante el semestre en el curso de Química General, en las carreras de ingeniería.

Para medir el impacto se utilizaron test de comparación de medias, donde el grupo de tratados corresponde a los cursos donde se aplicaron las metodologías descritas previamente, y el grupo de control, son los cursos que utilizaron la metodología tradicional.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo, es evaluar el impacto del uso de metodologías activas, TBL con IF-AT y Estudio de Casos, sobre el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería en las asignaturas de Cálculo I y Química General.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

El origen de la metodología de trabajo basado en equipos (TBL) se remonta a principios de 1990, y fue desarrollada por el profesor Larry Michaelsen en su curso de Negocios en la Universidad de Oklahoma (USA) en respuesta a cuatro aspectos claves: el aumento del tamaño de sus cursos, su descontento con las clases magistrales, el no saber qué y cómo pensaban sus estudiantes durante las clases y el hecho de que los estudiantes no tenían oportunidades para resolver en clases, problemas que sí tendrían que resolver en su vida profesional. De acuerdo a lo señalado por Michaelsen y Sweet (2008), la creación e implementación de tareas efectivas en grupos siguiendo TBL, se divide en 3 partes.

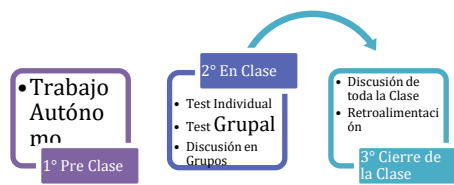


Fig. 1. Implementación de tareas según TBL

Por otra parte, la técnica IF-AT (Immediate Feedback Assessment Technique), consiste en el uso de una tarjeta con formato de respuesta de selección múltiple promoviendo el aprendizaje a largo plazo, pues da la oportunidad de corregir los errores iniciales. Los estudiantes deben raspar una alternativa, y si es correcta, aparecerá una estrella, en caso contrario no aparecerá nada, y ellos deberán hacer otro intento. Luego, las tarjetas deberán ser devueltas al profesor y este le asignará un puntaje mayor a quienes acertaron en el primer intento.

Lo más relevante de esta técnica es que al utilizar el raspe, se entrega un feedback en el mismo momento a los estudiantes y esto promueve que se genere una discusión inmediata al interior de cada grupo.

En combinación con el TBL, esta técnica se utiliza al final, una vez que cada grupo ha resuelto la actividad de aplicación y ha llegado a un consenso respecto a la respuesta correcta. De esta manera, se abre el espacio para que el docente, pueda concluir el proceso de aprendizaje basándose en sus errores y aciertos, para desarrollar una clase expositiva resumen que reitere los aspectos más relevantes y resuelva las dudas.

Aplicar la metodología Estudio de Casos, contribuye a la búsqueda rigurosa de información y estrategias que permite, desarrollar en los estudiantes el pensamiento reflexivo y crítico, la comprensión científica, tomar decisiones en el proceso de aprendizaje y en el logro de los aprendizajes. La metodología, Estudio de Casos, se sustenta, en tres dimensiones: el autoaprendizaje, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Como innovación a la metodología desarrollada tradicionalmente en las asignaturas de Cálculo I y Química General, se realiza un estudio estadístico comparando promedios de notas en cursos con metodologías activas versus metodología tradicional, verificando si cada muestra se mueve en una distribución normal, sino se busca una prueba en donde la muestra pueda ser analizada, para finalmente realizar una prueba T-Student si la muestra se distribuye normalmente, u otra prueba si no lo es y así poder demostrar que una de ellas sea significativa.

Hipótesis del test, para las asignaturas de Cálculo I y Química General

H_0 : Promedio TBL con IF-AT ó Estudio de Casos < promedio curso con metodología tradicional

H_1 : Promedio TBL con IF-AT ó Estudio de Casos > promedio curso con metodología tradicional

RESULTADOS

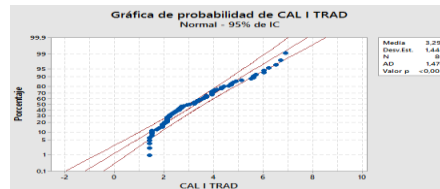
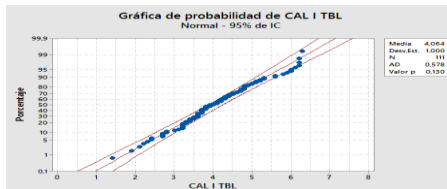
Los resultados obtenidos de la presente investigación se obtuvieron a través de un análisis descriptivo con el objeto de verificar que las metodologías TBL con IF-AT y Estudios de Casos, son significativas en el aprendizaje para las asignaturas de Cálculo I (111 de 169 estudiantes) y Química General (34 de 66 estudiantes), de primer año en las carreras de ingeniería.

Es por eso que se realizó un análisis estadístico de pruebas de hipótesis para los cursos de Cálculo I y Química General en las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Computación e informática.

Cálculo I

En esta asignatura se aplicó la metodología TBL en la segunda prueba parcial, usando el promedio de esta prueba en el software Minitab, donde se realizaron pruebas de normalidad para ver si la muestra se distribuye de manera normal en los cursos con metodología TBL y metodología tradicional, obteniendo los gráficos mostrados en las Figura 2 y 3.

Al analiza las Figuras 2 y 3 que representan los resultados para la asignatura de Cálculo I, se confirma que el Valor p con la metodología TBL es mayor a 0,01 (valor P=0,130), y se afirma que la muestra se distribuye con normalidad. Sin embargo, el Valor p del curso tradicional es menor al 0,01 (valor P<0,005), por tanto, la muestra no se distribuye normalmente.



Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
4,12	131	0,000

Fig. 2: Gráfica de normalidad Metodología TBL Fig. 3: Gráfica de normalidad Metodología Tradicional Fig. 4: Análisis Prueba T-Student

Finalmente se concluye que ambos cursos se pueden analizar con una prueba T-Student, como se muestra en la Figura 4, pero esta prueba es menos robusta, eso quiere decir que la prueba no es confiable o fidedigna. En consecuencia, se realizó una prueba de Mann-Whitney, como se muestra en la Figura 5, la cual trabaja con la mediana de ambos cursos. Esta prueba nos arroja valores estadísticos más confiables, llegando al siguiente análisis en el software.

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$
 Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 > 0$

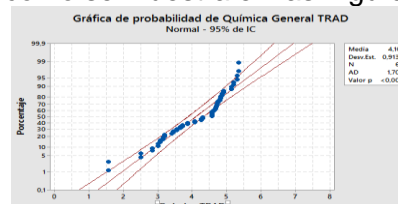
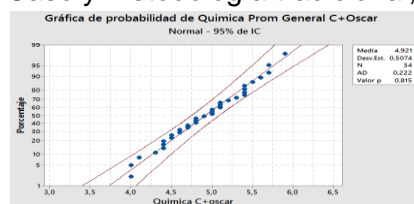
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	12334,00	0,000
Ajustado para empates	12334,00	0,000

Fig. 5: Prueba Mann-Whitney para Cálculo I

Al obtener el valor p=0 se rechaza inmediatamente la hipótesis nula (H_0) y esto significa que, a cualquier nivel de significancia, el curso con metodología TBL con IF-AT es significativo en el impacto en el rendimiento para el estudiante de primer año que curso la asignatura Cálculo I.

Química General

En esta asignatura se aplicó la metodología Estudio de Caso durante todo el semestre, usando el promedio general del curso en el software Minitab, donde se realizaron pruebas de normalidad para ver si la muestra se distribuye de manera normal en los cursos con metodología Estudio de Caso y metodología tradicional, como se muestra en las Figuras 6 y 7.



Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
5,68	94	0,000

Fig. 6: Gráfica de normalidad Metodología Estudio de Caso Fig. 7: Gráfica de normalidad Metodología Tradicional Fig. 8: Análisis Prueba T-Student

De las gráficas anteriores, se confirma que el Valor p del curso Química General con la metodología Estudio de Caso es mayor a 0,01 (valor $P=0,815$), por ende se corrobora que la muestra se distribuye con normalidad. Sin embargo, el Valor p del curso tradicional es menor al 0,01 (valor $P<0,005$), por tanto, la muestra no se distribuye normalmente. Finalmente se concluye que ambos cursos se pueden analizar con una prueba T-Student pero esta prueba es menos robusta, eso quiere decir que la prueba no es confiable o fidedigna. En consecuencia, se realizó una prueba de Mann-Whitney, la cual trabaja con la mediana de ambos cursos y esta prueba nos arroja valores estadísticos más confiables, como se muestra en la Figura 9.

Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \eta_1 - \eta_2 > 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	2237,00	0,000
Ajustado para empates	2237,00	0,000

Fig. 9: Prueba Mann-Whitney para Química General

Al obtener el valor $p=0$ se rechaza inmediatamente la hipótesis nula (H_0) y esto significa que, a cualquier nivel de significancia, el curso con metodología Estudio de Caso es significativo en el impacto en el rendimiento para los estudiantes de la asignatura de Química General.

Los resultados finales se pueden resumir en la Tabla 1, donde se corrobora que el uso, tanto de la metodología TBL con IF-AT y Estudio de casos en las asignaturas de Cálculo I y Química General, son significativas en el impacto del rendimiento de los estudiantes de primer año.

Tabla 1: Promedios en las diferentes asignaturas en donde se aplicó TBL o C+OSCAR

Asignatura	Promedio	
	TBL	Tradicional
Cálculo I (segunda prueba parcial)	4,1	3,3
Química General (promedio final)	Estudio de casos	Tradicional
	4,9	4,1

CONCLUSIONES

El análisis estadístico muestra que la aplicación de ambas metodologías, TBL con IF-AT y Estudio de Casos, presentan un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes en Cálculo I (ICI-ICCI) y Química General (ICI-ICCI), con significancia positiva, tanto en el promedio de la segunda prueba parcial, (Cálculo I), como en los promedios finales (Química General), al compararlos utilizando metodología tradicional.

Los resultados obtenidos, si bien no pretenden ser generalizados, ya que se trata de un grupo pequeño de estudiantes, son de igual manera valiosos ya que representan una referencia para aquellos docentes que deseen innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico, de la Universidad Católica del Norte, por el apoyo y financiamiento del presente proyecto, denominado "Proyecto Semilla 2016-2017". A los docentes: Bianca Passtani, Erika Rojas, Javier Barahona, Loreto García, Diego Rojas, y a las ayudantes de investigación: Yoely Rojas, Nicole Pizarro, Sonia Cortés; por la implementación y evaluación de las metodologías en las asignaturas respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Asún, R., Zúñiga, C. and Ayala, M. (2013) 'La formación por competencias y los estudiantes: confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal', *Calidad en la educación*,

(38), pp. 277–304.

Aguilar, F. (1988). The case method. [Online]. Available: <http://online.sfsu.edu/~castaldi/teaching/casemeth.html> (2001, July 23).

Fernández, A. (2005) *Educatio siglo XXI revista de la Facultad de Educación., Educatio Siglo XXI*. Universidad de Murcia. Available at: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152> (Accessed: 17 December 2017).

López Pérez, G. (2011). Empleo de Metodologías Activas de Enseñanza para el Aprendizaje de la Química. *Revista de Enseñanza Universitaria*. Universidad de Sevilla (37) 13-22.

Michaelsen, L. K. and Sweet, M. (2011) 'Team-based learning', *New Directions for Teaching and Learning*, 2011(128), pp. 41–51. doi: 10.1002/tl.467.

Moreno, O. (2009) 'La evaluación del aprendizaje en la universidad: tensiones, contradicciones y desafíos', *Revista mexicana de investigación*.

Salgado, F., Corrales, J., L. M.-I. R. chilena and 2012, U. (2012) 'Diseño de programas de asignaturas basados en competencias y su aplicación en la Universidad del Bío-Bío, Chile', *SciELO Chile*.

Comunicación

ANIMACIONES DE CIENCIA EN INGLÉS: CREACIONES EN BACHILLERATO

Paola Pérez Guarda

Universidad Austral de Chile. Campus Patagonia
paola.perez@uach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TICS

PALABRAS CLAVE

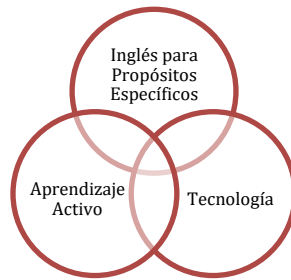
Inglés, Ciencia, Animaciones, Producción Oral, Educación Superior, Aprendizaje Activo

RESUMEN

Este artículo describe la experiencia de enseñanza del Idioma Inglés a estudiantes de Bachillerato en Ciencias de la Universidad Austral de Chile Campus Patagonia. La experiencia se centra en el desarrollo de la habilidad de producción oral en los y las estudiantes la que suele estar menos desarrollada en relación a las habilidades receptoras de lectura y audición. A fin de abordar esta deficiencia se planteó a los estudiantes la necesidad de crear material educativo de ciencias en Inglés a través de la edición de animaciones utilizando la plataforma Vyond. Esta plataforma permite ilustrar procesos donde se requiere conocimiento específico del área científica además de una descripción oral del contenido. La flexibilidad de la plataforma en cuanto a diseño gráfico y grabación de audio permitió a los estudiantes crear este contenido y además desarrollar interés y confianza en sus habilidades de producción oral en Inglés que se evidenciaron tanto en la producción de contenido digital específico, así como en otras instancias presenciales de comunicación oral en presentaciones e interacciones diarias. Dado estos resultados es factible considerar la aplicación de esta estrategia para la estimulación de la producción oral en Inglés, siendo posible utilizarla en otras carreras así como en otros niveles de acuerdo al contexto de los y las estudiantes.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La experiencia que se describe se basa en la interacción de tres áreas: la enseñanza del idioma Inglés en pregrado, la integración de la tecnología y el rol de los y las estudiantes en su propio aprendizaje; de esta manera cada una contribuye al desarrollo de la producción oral en Inglés en un contexto disciplinar específico.



En cuanto a la enseñanza del idioma Inglés en las carreras de pregrado, esta suele ser abordada desde la perspectiva de Inglés para Propósitos Específicos (ESP por sus siglas en Inglés) esta subdisciplina de la enseñanza del idioma se adapta a las necesidades de los /las estudiantes diseñándose en torno a las características específicas de las disciplinas (Anthony, sf) y enfatiza la utilidad del idioma para la comunicación disciplinar (Rao, 2014). En esta área tanto las habilidades receptivas (lectura y audición) como las habilidades productivas (escritura y comunicación oral) son necesarias y se deben desarrollar a la par, por lo que es necesario contar con contenido y diseño pedagógico creado en torno a la disciplina académica. Es precisamente esta creación específica lo que motiva a integrar la tecnología como una herramienta de comunicación efectiva donde los y las estudiantes pueden comunicar su conocimiento disciplinar a través de un “trabajo analítico, procesando, transformando y reflexionando sobre la forma más adecuada de presentar una idea a una audiencia en particular” (Enlaces, 2012). La integración del acercamiento ESP y la comunicación a través de la tecnología da lugar a un aprendizaje centrado en el estudiante donde estos se involucran en su propio proceso de aprendizaje (American Psychology Association, 1997) a través de la manipulación de física y también cognitiva “en el que constantemente comparan lo que hacen/dicen con los resultados que esperan obtener, y así ajustan su conducta y adaptan sus esquemas mentales” (Rodríguez & Escofet, 2006).

OBJETIVOS

El principal objetivo de esta experiencia es desarrollar la habilidad de producción oral en Inglés de los y las estudiantes de Bachillerato en Ciencias, se le suman otros objetivos asociados tales como como crear material educativo local que pueda ser utilizado en próximas cohortes de estudiantes de ciencias y desarrollar habilidades tecnológicas que permitan reforzar procesos de aprendizaje.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

En el marco de la asignatura Inglés Instrumental II de Bachillerato en Ciencias, considerando la necesidad de desarrollar las habilidades de producción oral en Inglés en los estudiantes, se optó por un enfoque de enseñanza donde el contenido disciplinar es representado oral y digitalmente por los/las mismos/as estudiantes. De esta manera la estrategia de enseñanza incluye la creación de material del área científica donde cada estudiante debe tener dominio del contenido para después representarlo oralmente en Inglés. En este proceso se admite el uso de traductores y apoyo de herramientas digitales para reforzar la pronunciación de los estudiantes, sin embargo, esto es revisado al mismo tiempo con la docente a fin de aclarar elementos conceptuales del idioma.

En un principio los estudiantes realizaron animaciones del ciclo del nitrógeno utilizando la plataforma Vyond. Para esto fue necesario informarse sobre el ciclo del nitrógeno para luego traducirlo y ordenar los pasos de este de manera secuencial. Le siguió a este proceso la edición del ciclo en la plataforma donde cada estudiante integró elementos gráficos diferentes de acuerdo a su propia interpretación, aunque siempre respetando los pasos de este. Todo este proceso implicó un activo rol de cada estudiante en su proceso de aprendizaje al revisar el contenido e identificar maneras pertinentes de representarlo.

Finalmente se integró el audio a la animación, aquí cada estudiante pudo grabar y escuchar el contenido para luego decidir si publicarlo o reeditararlo de acuerdo a la calidad oral del contenido. En términos de enseñanza del idioma esto implica no solo producción oral si no también la discriminación auditiva al detectar patrones adecuados de pronunciación del idioma. Posterior a esta experiencia y dada la facilidad de uso de la plataforma Vyond, se crearon otros productos digitales en pares donde se ilustran conversaciones del área disciplinar.

Ilustración 2 Ciclo del Nitrógeno editado en Plataforma de Animaciones Vyond



RESULTADOS

A través de un acercamiento de enseñanza del idioma inglés focalizado en la disciplina científica y producción oral, el rol activo del estudiante en su propio aprendizaje y la integración de tecnología, se logró estimular a los estudiantes a comunicarse oralmente en Inglés y producir contenido específico través de la tecnología (TICs).

Se suma a lo anterior el repositorio de material digital creado por los estudiantes, así como el conocimiento adquirido para integrar la tecnología de manera significativa para comunicar ideas, conceptos y procesos de manera visual.

CONCLUSIONES

La ilustración de contenidos no es una experiencia nueva en el aula, sin embargo, la existencia de herramientas de animación permite una integración de habilidades en este caso idiomáticas, de manejo de contenido y autonomía de parte del estudiante. La combinación de estos tres elementos presenta logros desde diferentes perspectivas incluyendo el rol activo de los estudiantes donde crean contenido pertinente al campo de ciencias, aplican habilidades orales del idioma Inglés e ilustran gráficamente contenido complejo, todo esto transforma esta experiencia en una opción a consolidarse en esta carrera y a ser experimentada en otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychology Association (1997). Learner-centered psychological principles: A

framework for school. Redesign and reform. *ERIC, ED411493* (42). Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED411493>

Anthony, L.(s.f) English for Specific Purposes: What does it mean? Why is it different?. Dept. of Information and Computer Engineering, Faculty of Engineering Okayama University of Science. Recuperado de <https://www.laurenceanthony.net/abstracts/ESParticle.html>

Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje. (2012). Enlaces, Ministerio de Educación. Chile

Rao, V. C. (2014). English For Science And Technology: A Learner Centered Approach. *English for Specific Purposes World*, 15(42). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/321718413_English_For_Science_And_Technology_A_Learner_Centered_Approach

Rodríguez, J., & Escofet, A. (2006). Aproximación centrada en el estudiante como productor de contenidos digitales en cursos híbridos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2). Recuperado de <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v3n2-rodriguez-escofet/v3n2-rodriguez-escofet>

Comunicación

UNA EXPERIENCIA DE INCORPORACIÓN DE MATERIAL AUDIOVISUAL EN LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Marta Vidal

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Bahía Blanca
mcvidal@criba.edu.ar

Lorena Cofré

Universidad Tecnológica Nacional (FRBB)
cofrelorena7@gmail.com

Mónica García Zatti

Universidad Tecnológica Nacional (FRBB)
garciazatti@hotmail.com

Verónica Vanoli

Universidad Tecnológica Nacional (FRBB)
vvanoli@frbb.utn.edu.ar

LÍNEA TEMÁTICA: INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TIC

PALABRAS CLAVE

TIC, Webinar, medios audiovisuales, cuádricas.

RESUMEN

El auge de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha promovido en los últimos años una serie de transformaciones en la enseñanza universitaria en todas las áreas de conocimiento, y en particular en el área de la Matemática. El uso de las TIC es un objetivo de primer orden en el proceso formativo de esta nueva generación de estudiantes, dando lugar a nuevos modelos y estrategias de enseñanza. No sólo nos brindan la posibilidad de renovar el contenido de los cursos, sino que nos sirven de apoyo en el proceso de enseñanza de los estudiantes, siendo un complemento esencial en aquellos temas que por cuestiones de tiempo no pueden desarrollarse en clase con la profundidad que se requiere.

En este trabajo se presenta una experiencia llevada a cabo en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, en la cual se propone un material audiovisual con características similares a un Webinar, como herramienta de apoyo en temas que no se han podido abordar en clase. De esta manera se provee al estudiante un complemento didáctico, además de los apuntes y bibliografía existentes. El material fue evaluado a través de encuestas respondidas por estudiantes y docentes, quienes determinan que la propuesta es una muy buena alternativa para implementar, asimismo sugieren algunas modificaciones como mejora de la misma.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

El rápido avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) continúa modificando la forma de elaborar, adquirir y transmitir los conocimientos. Nos brindan posibilidades no sólo de renovar el contenido de los cursos, sino que también nos ofrecen la ventaja de implementar herramientas de apoyo para proveerles a los estudiantes materiales auxiliares, además de los apuntes y la bibliografía existentes.

En la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB) se está llevando a cabo un proyecto de investigación y desarrollo (I+D), cuyo principal objetivo es el desarrollo de estrategias para la incorporación de recursos tecnológicos en la enseñanza de la matemática en carreras de ingeniería.

En una primera instancia se comenzó con la implementación de una experiencia en la materia Álgebra y Geometría Analítica. Tal como sucede en muchas de las asignaturas, los contenidos de los programas son demasiado extensos para abordar durante un cuatrimestre, y por lo tanto se hace necesario desarrollar estrategias para colaborar en la construcción del conocimiento a través de diferentes fuentes, fundamentalmente en aquellos temas que no se han podido desarrollar con la profundidad suficiente durante el cursado de la asignatura. En estos casos, las TIC nos ofrecen un reconocido potencial educativo e incorporarlas de manera adecuada y oportuna es una tarea que depende exclusivamente de los docentes. En tal sentido se desarrolló un material educativo de apoyo, consistente en una propuesta audiovisual adecuada a los contenidos de la asignatura y en la cual el docente tiene una participación activa.

Dicha propuesta tiene un formato similar a un Webinar, estos son videos en línea (Mc Carthy, Saxby, Thomas y Weertz, 2012), en general con objetivos académicos, que a través de un software especializado permiten impartir cualquier tipo de clase a través de internet, con lo cual el estudiante puede escuchar dicha clase en este formato sin asistir a la universidad. Una de las ventajas de esta herramienta es que el estudiante puede efectuar sus preguntas en la plataforma en la que está trabajando, logrando de esta manera interactuar con algunos de los docentes de la cátedra, siendo esto fundamental en todo proceso académico. Si bien se emite en tiempo real, generalmente puede grabarse para su posterior emisión en diferido.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental de esta propuesta es proveer al estudiante un material audiovisual, además de la bibliografía existente y de los apuntes elaborados en clase, como un medio que contribuya a facilitar la comprensión de los contenidos no abordados en clase con la profundidad adecuada.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Esta experiencia fue llevada a cabo con grupos de estudiantes pertenecientes a tres comisiones de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica. En esta primera oportunidad, dado que ya habían finalizado sus clases, se realizó una convocatoria abierta a todos aquellos estudiantes que habían cursado la materia en el cuatrimestre anterior. Asimismo, se invitó a participar a otros docentes del área y a un grupo de estudiantes del profesorado de matemática, entendiéndose que sus opiniones iban a ser muy valiosas al momento de evaluar el material ofrecido.

Según Martínez Sánchez (2004), al hablar de medios en la enseñanza dentro de una acción didáctica concreta nos enfrentamos a tres fases: diseño, producción y evaluación. En la fase de diseño se establecen los contenidos a trabajar y la relación entre ellos, su secuenciación y formas

de presentación. Se trata de establecer aspectos específicos de la materia en tanto campo científico, así como también criterios didácticos que deberán ser acordes al tipo de presentación elegido. En la fase de producción se materializa el diseño: se ejecutan las decisiones adoptadas durante la fase anterior y se realizan actividades de tipo instrumental y tecnológico para poder materializar el medio elegido. Cuando hablamos de evaluación nos referimos a la evaluación del material propiamente dicho para determinar su calidad estética, técnica y didáctica, así como también a la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado.

En nuestra propuesta en particular, en la fase de diseño se tomó como base el formato de un Webinar creando una transmisión en vivo y en directo utilizando el software libre, gratuito y de código abierto Open Broadcaster Software (OBS) Studio 21.1.0, por medio de streaming desde el Creator Studio de YouTube³ (plataforma YouTube Live). La transmisión incluye un área de chat en tiempo real para que los estudiantes puedan, en forma escrita, interactuar inmediatamente con un docente para realizar consultas, compartir enfoques, aportar ideas y contrastar opiniones. Una de las ventajas que presenta este formato es que no existe una limitación en la cantidad de participantes para la audiencia ni para el chat. Por otra parte, una vez finalizada la transmisión en vivo de la clase, la misma queda guardada para que los estudiantes puedan acceder a ella las veces que lo necesiten.

La asignatura en la cual se llevó a cabo esta experiencia se encuentra mediada por un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) (Castañeda Quintero y López Vicent, 2007) denominado Aula Virtual, donde los docentes suben recursos y actividades de sus respectivas asignaturas. Los estudiantes fueron convocados a través de este entorno, indicándoles día y horarios en los que se llevaría a cabo el evento. De todos los estudiantes matriculados en el Aula Virtual, fueron habilitados para participar de la transmisión únicamente los estudiantes regulares (es decir, aquellos que habían cursado la materia), esto le da a la clase la privacidad que la cátedra requiera.

Esta propuesta se embebió en una de las secciones del espacio correspondiente a la asignatura, donde el estudiante se encontró con el video para visualizar y el chat para participar. Tal cual sucede en una clase presencial, el conferencista que en este caso fue un docente de una de las cátedras, se dirigió en vivo a la audiencia y los asistentes pudieron hacer preguntas, comentar y ver lo que los demás participantes escribían en el chat.

Los requisitos técnicos para poder participar, tanto los estudiantes como los docentes, consistieron en: una computadora conectada a internet y un usuario de gmail y canal de youtube. Todos aquellos que no contaban con este último requisito sólo pudieron participar pasivamente escuchando, sin la opción de hacer consultas o comentarios en el chat.

El tema desarrollado fue reducción de una cuádrlica a su forma canónica, generando un video por cada ejemplo presentado. El material finaliza con una aplicación Geogebra⁴ que permite al estudiante visualizar la gráfica del ejemplo desarrollado. El archivo de la gráfica mostrado en el video, fue colocado en el Aula Virtual luego de la transmisión en vivo, con la posibilidad de que sólo los estudiantes que fueron convocados al evento tengan acceso y puedan analizar y/o modificar el proyecto para una mejor comprensión y visualización del tema desarrollado. La duración de la transmisión en vivo fue de aproximadamente 15 minutos pudiendo extenderse de acuerdo a la demanda del chat.

³<https://www.youtube.com>

⁴ <https://www.geogebra.org/>

RESULTADOS

Como mencionamos anteriormente, cuando hablamos de evaluación nos referimos a la evaluación del material propiamente dicho y de los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado. El objetivo fundamental de esta evaluación es lograr a través de ella mejoras de aspectos técnicos y adecuación del material a las características de los receptores, todo esto con la finalidad de tomar mejores decisiones en situaciones futuras. En esta primera instancia, la experiencia fue evaluada a través de encuestas disponibles en el Aula Virtual.

En el caso de los estudiantes observamos que el 83% de los mismos no habían participado anteriormente de este tipo de formato y, en un mismo porcentaje, manifestaron no haber tenido problemas en el acceso y la visualización. Al 75% le resultó útil el uso del chat para consultar sus dudas y entre las sugerencias se menciona implementar una mayor interactividad con el docente, y poder hacer las consultas a medida que se desarrolla la clase y no al finalizar la misma (dinámica elegida para esta primera experiencia). En cuanto al tema específico tratado en la clase, a un 42% le quedaron dudas para comprenderlo y un 58% tuvieron que volver a ver el video una sola vez, al finalizar la transmisión, por algún detalle.

Para los docentes invitados a participar de esta propuesta esta fue la primera experiencia en este tipo de formato, lo consideraron una buena alternativa para desarrollar otros temas de la asignatura. Realizaron sugerencias en cuanto a mejorar los tiempos de las transiciones, agregar ejemplos ilustrativos de aplicaciones a la ingeniería y adjuntar tutoriales para acceder al formato y/o al uso del chat. La propuesta fue valorada positivamente, así como también la accesibilidad posterior al vídeo para poder revisar los pasos a seguir en la resolución de los ejemplos propuestos.

Por último, analizando las respuestas de los estudiantes del profesorado, el 75% manifestaron que esta fue la primera vez que participaron de este tipo de propuestas y en su mayoría no tuvieron dificultades para el acceso y la visualización, resultándoles claro el material para comprender el tema. La devolución de este grupo resultó muy interesante ya que hicieron sugerencias que serán de gran importancia para próximas implementaciones de la propuesta. Entre ellas mencionan el armado de tutoriales para utilizar el Geogebra, que el docente a medida que desarrolla la clase planteó preguntas para que los estudiantes que participen de la transmisión en vivo vayan contestando en el chat, la utilización de un foro específico por si surgen dudas o comentarios luego de repetir la visualización del video, y el agregado de colores o animaciones para resaltar algunos aspectos importantes de la resolución.

CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos una propuesta audiovisual implementada en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, utilizándola, en una primera instancia, como una herramienta de apoyo en temas que no se han podido abordar en clase. De esta manera se le brindó al estudiante un complemento didáctico, además de los apuntes y bibliografía existentes. Como mencionamos anteriormente, los resultados de las encuestas nos señalan que este formato es una muy buena alternativa para implementar, asumiendo la necesidad de realizar algunas modificaciones para mejorar tanto el material como el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado. Entendemos que esta propuesta sufrirá una natural evolución, que se dará a partir de las innovaciones que implementaremos como consecuencia de estas evaluaciones.

Aceptando que las nuevas tecnologías cumplen un papel de reorganización, que constituyen junto a los estudiantes, docentes y otros medios de diversa naturaleza (lápiz, papel, libros, calculadoras, computadoras) un colectivo pensante, un sistema constituido por seres humanos y dispositivos tecnológicos que generan, en conjunto, conocimientos matemáticos (Villareal, 2004),

los desafíos que actualmente se nos plantean están referidos a la adecuación y actualización del material, a la implementación de esta propuesta en otras comisiones de la misma asignatura, y al diseño y utilización del mismo formato en otros temas de la misma disciplina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Castañeda Quintero, L. y López Vicent, P. (2007). Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje Libres: MOODLE. En PRENDES ESPINOSA, M. P. *Herramientas Telemáticas para La Enseñanza Universitaria en el Marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia.
- Martínez Sánchez, F. (2004). Bases generales para el diseño, la producción y la evaluación de medios para la formación. En Salinas, J., Aguaded, J., Cabero, J. (coords.) *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente* (pp. 19-30). Madrid, España: Alianza Editorial.
- McCarthy, S., Saxby, L.E., Thomas, M. y Weertz, S (2012). Connecting through Webinars: A CRLA Handbook for the Use of Webinars in Professional Development. College Reading and Learning Association Professional Development Committee. Recuperado a partir de <http://www.crla.net/ProfDev/Connecting%20through%20Webinars%20CRLA%20Handbook.pdf>.
- Villareal, M. (2004) Transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación traen para la educación matemática. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la Universidad Nacional del Litoral*. Número 1, 41 – 55. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Yupana/article/view/239/316> (última consulta: 20/09/2018).

Comunicación

INTEGRACIÓN DE TIC EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN FÍSICA Y MATEMÁTICA

Leonor Huerta-Cancino

Universidad de Santiago de Chile

leonor.huerta@usach.cl

Claudia Matus Zúñiga

Universidad de Santiago de Chile

claudia.matus.z@usach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MODELOS DE INTEGRACIÓN DE TIC EN LA DOCENCIA

PALABRAS CLAVE

Formación Inicial Docente, Tecnologías de Información y Comunicación

RESUMEN

Se presenta el modelo de integración de TIC en la formación inicial docente de profesores de Física y Matemática de una universidad tradicional chilena. Se analiza cómo la estructura de la malla curricular incorpora las TIC de manera transversal y longitudinal, y se presentan evidencias de su impacto en la formación de los futuros profesores.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

En Chile y en el mundo, existe un consenso más o menos generalizado acerca del tipo de profesional de la educación que se requiere hoy para enfrentar los desafíos del futuro. Los cambios en las necesidades de las nuevas generaciones de educandos y en la sociedad, establecen exigencias de formación de profesores distintas a las del pasado y que incluyen un manejo y uso de la tecnología con fines educativos. No se trata de que los profesores hagan lo que siempre han hecho, ahora con computadores, sino que aprovechen las ventajas que las tecnologías digitales les brindan para mejorar los aprendizajes y promover una educación orientada al desarrollo integral (MINEDUC, 2011).

Los estándares de formación inicial para las pedagogías en Chile plantean el desarrollo de competencias en los futuros profesores a nivel de la disciplina a enseñar y conocimientos de cómo enseñarla (MINEDUC, 2012), sin destacar más allá el conocimiento didáctico tecnológico del contenido a enseñar. Los estándares TIC para la FID desarrollados por el MINEDUC han orientado y actualizado en general los programas de estudio de pedagogía, estableciendo competencias para el desarrollo profesional que están alineadas con el enfoque internacional de competencias tecnológicas de ISTE (ISTE, 2008). Resulta entonces necesario considerar estas competencias TIC-MINEDUC y alinearlas con las necesidades propias de formación de profesores de Física y Matemática, así como, con el marco FID-USACH, dando un sello formativo a la carrera que lo destaque en el medio como uno de los ejemplos a seguir de buenas prácticas en formación inicial docente en el uso de TIC.

Esto debido a que, pese a los esfuerzos hechos para orientar la formación en TIC en FID, las competencias TIC brindadas por las instituciones formadoras no se han visto necesariamente

reflejadas en el quehacer diario del profesor de aula. Por esto, se hace preciso vincular el desarrollo de competencias TIC en la carrera de Pedagogía en Física y Matemática, con competencias de las prácticas profesionales docentes, de manera que los estudiantes de pedagogía se expongan tempranamente a la necesidad de usar tecnología en el aprendizaje, reflexionen sobre su práctica con TIC, desarrollen soluciones tecnológicas, participen de colaboración por medio de herramientas comunicativas con sus pares y profesores formadores, entre otras actividades.

OBJETIVOS

Analizar la estructura de la malla curricular de un programa de formación inicial docente en ciencias, para describir cómo se articulan los cursos para el desarrollo de competencias relativas a las TIC, de manera transversal y longitudinal.

Analizar la evidencia del desarrollo de competencias TIC en los futuros profesores, a través de su trayectoria formativa.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

El estudio corresponde a una revisión documentada, de carácter descriptivo – evaluativo. En un primer término, se analizará la malla curricular de la carrera de Pedagogía en Física y Matemática, en función de las asignaturas específicamente dedicadas a la formación de competencias TIC (línea de formación en Tecnologías Digitales). En segundo término, se analizará la articulación de estas asignaturas con la línea de formación disciplinar de Física.

RESULTADOS

- Respecto a la Línea de Formación en Tecnologías Digitales:

La línea de Formación en Tecnologías Digitales está compuesta por seis cursos especializados en el uso de Tecnologías Informática y de Comunicaciones (TICE) que contribuyen a la formación del futuro profesor de Física y Matemática desarrollando competencias tecnológicas y pedagógicas tecnológicas, fomentando relación entre conocimientos teóricos y prácticos, reflexionando acerca del rol de la tecnología en la innovación docente y entregando criterios para la integración de tecnologías en la práctica efectiva, acorde con el desarrollo de la ciencia y la matemática, el currículum vigente, las competencias generales del educador de enseñanza media y los estándares de competencias TIC para la profesión docente del Ministerio de Educación de Chile. Los primeros cuatro cursos (TICE I, TICE II, TICE III y TICE V) son obligatorios, mientras que los dos últimos (TICE V y TICE VI) son complementarios (electivos). La distribución de los cursos obligatorios de la línea de Formación en Tecnologías Digitales se puede revisar en la malla curricular de la carrera (https://admission.usach.cl/sites/default/files/mallas_carreras/pedagogia_en_fisica_y_matematica_1.pdf).

A continuación se describe cada uno de los cursos que componen la línea de formación en Tecnologías Digitales:

TICE I: Uso de Herramientas Tecnológicas para la Gestión de clases. Tiene por objetivo conocer y explorar herramientas de productividad general para el control y administración de clases y el diseño de medios para gestionar situaciones de enseñanza y aprendizaje.

TICE II: Uso de Recursos Digitales para el Aprendizaje de Física y Matemática. Este curso tiene por objetivo que los estudiantes exploren el uso de herramientas digitales interactivas de la web 2.0 para el desarrollo de conceptos, la visualización y modelamiento de situaciones de las disciplinas de Física y matemática y reflexionen sobre el potencial de ellas en el aprendizaje de Física y Matemática. Se pretende además que se explore diseño y creación de algunos recursos y actividades interactivas digitales.

TICE III: Integración de Tecnologías Digitales al Aula. Este curso tiene por objeto vincular el uso de recursos digitales, la didáctica de la disciplina, modelos de aprendizaje (enseñanza de la ciencia basada en indagación y modelo interactivo para el aprendizaje matemático) y estrategias metodológicas con modelos de integración de la tecnología de aula de acuerdo al hardware utilizado (proyector en sala de clases, laboratorio de computación, tecnología uno a uno (1 a 1), pizarra interactiva, microscopio electrónico, tecnología móvil, entre otros) a través de la formulación de propuestas de integración curricular.

TICE IV: Diseño de Ambientes Virtuales para la Enseñanza. Este curso tiene por objeto diseñar, crear y desarrollar espacios virtuales para la enseñanza y el aprendizaje. Se espera que los estudiantes comprendan los diferentes usos de los espacios virtuales, tanto para realizar un curso a distancia o semi-presencial, para mantener un repositorio de apoyo a cursos presenciales, o para la conformación de comunidades profesionales o de intereses comunes.

TICE V: Uso de Juegos Digitales para Aprender y Enseñar Física y Matemática. Este curso tiene por objetivo conocer las potencialidades que tienen los juegos como actividad social de aprendizaje, y en particular, explorar el uso de juegos digitales y video juegos en diferentes plataformas, relacionándolos con a las habilidades blandas requeridas en el s. XXI de manera de desarrollar experiencias prácticas de integración al aula de estos recursos con estudiantes de enseñanza media.

TICE VI: Uso de Dispositivos Móviles y otros Aparatos Electrónicos Portables para Aprender. Este curso tiene por objetivo explorar el uso de los denominados “learning devices” a través del estudio de software, herramientas y recursos que permiten utilizar al máximo la potencialidad de estos dispositivos portables en el contexto escolar, entregando estrategias probadas de buenas prácticas reportadas en el mundo, ya sea en el aula o en trabajo de campo.

La metodología de cada curso de la línea Tecnologías Digitales, utiliza el Modelo Interactivo para el Aprendizaje Matemático (Oteiza & Miranda, 2004), aplicado al aprendizaje de las tecnologías digitales, que está centrado en la actividad del estudiante y la búsqueda de soluciones propias a los desafíos de aprendizaje con la tecnología. Así, los cursos son eminentemente prácticos y entregan elementos teóricos necesarios para contextualizar, buscar información e investigar herramientas y recursos para desarrollar los productos y proyectos propuestos o seleccionados por los propios estudiantes y que están relacionados con la labor docente del profesor de enseñanza media de Física y Matemática, ya sea en el área de gestión curricular, creación de recursos, innovación en prácticas pedagógicas con uso de la tecnología, reflexión y desarrollo docente. Consecuente con lo anterior, la evaluación de contempla actividades variadas personales y colaborativas, tales como presentaciones, discusiones y análisis, diseño de productos educativos, diseño de proyectos de innovación con TIC y colaboración entre pares, entre otros.

- Respecto a la Línea de Formación en Física:

En la malla curricular, puede verse que durante el primer año los estudiantes cursan TICE I, en el cual desarrollan habilidades en el uso de software como Word, Excel, Powerpoint, entre otros. Estas habilidades se ponen en práctica en cursos de la línea de formación disciplinar de Física, partiendo por los laboratorios de primer año (Lab. Física de lo Cotidiano I y II) donde los

estudiantes deben realizar actividades experimentales, realizar mediciones, procesar datos, y confeccionar un informe de laboratorio. Muchas de las mediciones las realizan utilizando dispositivos móviles (smartphones, tablets, Ipads), y en el procesamiento deben tabular, graficar, rectificar, y ajustar líneas de tendencia, obtener la relación funcional de las variables, y evaluar el coeficiente de correlación del ajuste realizado. Todo este procesamiento lo realizan utilizando principalmente Excel. El informe lo realizan en Word, en el cual incluyen imágenes de las actividades, transforman el archivo a formato pdf y deben entregarlo a través de la plataforma Moodle.

Por otra parte, TICE II lo cursan en segundo año (tercer nivel), y en el cual los estudiantes aprenden, entre otras cosas, a desarrollar páginas web. En ese mismo semestre, los estudiantes cursan la asignatura Cómo Funcionan las Cosas I (CFC I), en la cual trabajan colaborativamente en grupos de hasta cuatro integrantes, y desarrollan un proyecto que consiste en construir un prototipo de bajo costo (usando materiales reciclados cuando sea posible) que permita explicar la física detrás de su funcionamiento, y comunican el desarrollo del proyecto a través de una página web elaborada por el grupo.

En segundo año, en el cuarto nivel, los estudiantes cursan TICE III, en el cual desarrollan habilidades relativas a la integración de tecnologías digitales en la enseñanza. Aprenden a utilizar desde pizarras interactivas hasta la duplicación pantallas (por cableado o inalámbrica). El uso de dispositivos móviles en conjunto con microscopios lo aprenden desde primer año (en el laboratorio de Biología de lo Cotidiano, capturando imágenes desde el microscopio, con la cámara fotográfica del dispositivo móvil) y en conjunto con telescopios a partir de segundo año (realizando astrofotografía en el Taller complementario de Observación Astronómica). En la cátedra Física del Universo se utiliza un gran número de simulaciones interactivas (como las desarrolladas por el Departamento de Astronomía de la Universidad de Nebraska Lincoln), en diseños didácticos específicos que integran metodologías activas.

En TICE IV (cuarto año, séptimo nivel), los estudiantes aprenden a crear cursos en Moodle (y otras plataformas), y a utilizar servicios en la nube (Google Drive, One Drive, y sus servicios asociados). Desde primer año los estudiantes son usuarios de Moodle, ya que todos los laboratorios de Física de la carrera usan esa plataforma, por lo que conocen su funcionamiento bajo el perfil de “estudiante”, y algunos también conocen el perfil de “ayudante” (los que se desempeñaron como ayudantes). En TICE IV consolidan su manejo en la plataforma Moodle al transformarse en administradores y profesores de los cursos que crean. Pasan a ser desarrolladores de contenido para sus cursos (generando archivos digitales como recursos y actividades en la plataforma). El uso de la nube parte en segundo año, en CFC I, donde deben completar una bitácora clase a clase, la cual es evaluada y comentada (retroalimentada) por el profesor del curso.

Los cursos complementarios TICE IV y TICE V generalmente reúnen a estudiantes altamente motivados en especializarse en el uso de tecnologías digitales en el aula. Esto se traduce en un importante número de trabajos de seminarios de grado que incorporan en sus diseños didácticos el uso de dispositivos móviles en el aula, la utilización de apps, software y gamificación del aprendizaje mediante TIC. A modo de ejemplo, se mencionan las siguientes: “Convergiendo por medio de los juegos digitales hacia la reflexión de la luz y su aprendizaje: Propuesta didáctica para primer año de educación media” (Medina, Mesías y Tapia, 2016); “Elaboración de un diseño didáctico experimental con metodologías de aprendizaje activo, para tópicos de cinemática y dinámica de Enseñanza Media, usando dispositivos móviles” (Bahamondes, Ferreira y Herrera, 2015); y “Enseñanza de la Física en el contexto de las Nuevas Tecnologías Móviles y Portables: herramientas, usos y posibilidades con un enfoque ECBI” (Acuña, Candia y Solar, 2015). En el link: <https://goo.gl/DgdA41> se puede acceder a una serie de archivos con mayor detalle de las evidencias de los desempeños competentes en el uso de tecnologías digitales.

CONCLUSIONES

En palabras de Carles Monereo y Juan Ignacio Pozo “a menudo la escuela enseña contenidos del siglo XIX, con profesores del siglo XX, a alumnos del siglo XXI” (Monereo y Pozo, 2001, p.50). Un paso hacia el fortalecimiento de la formación inicial docente, que permita formar al profesor del siglo XXI, se centra en el desarrollo de competencias digitales. En este sentido, la línea de formación en Tecnologías Digitales de la Pedagogía en Física y Matemática ofrece trayectorias de aprendizaje a los futuros profesores de Física y Matemática para el desarrollo las competencias digitales requeridas por un profesional del siglo XXI.

Por una parte, al tratarse de una línea compuesta por seis cursos articulados entre sí, los futuros profesores desarrollan competencias progresivamente, partiendo con un conocimiento a nivel usuario, hasta transformarse en desarrolladores y administradores de contenido digital. Por otra parte, cada uno de los cursos de la línea de formación en Tecnologías Digitales se articula con los cursos de la línea de formación disciplinar en Física, principalmente con los que pertenecen a mismo nivel o año dentro de la malla curricular. Por ejemplo, en el nivel 3 los estudiantes toman en paralelo TICE II y CFC I: en uno aprenden a elaborar páginas web, y en el otro deben crear una página web para mostrar el desarrollo y los resultados de un proyecto semestral.

En los trabajos de seminario de grado (tesis), un porcentaje importante (más del 70%) utiliza TIC en diseños didácticos que incorporan el uso de tecnologías digitales con metodologías de aprendizaje activo. Y aunque aún no se dispone de datos sobre la práctica docente de los egresados (es una tarea pendiente aún) en relación al uso de tecnologías digitales en el aula de enseñanza media, sí disponemos de antecedentes sobre sitios web desarrollados por los egresados, dedicados a compilar recursos didácticos para la enseñanza de Física y Matemática. Incluso actualmente, el “Portal de Física Educativa” de la carrera está siendo desarrollado por egresados, como parte de un proyecto financiado por la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio (VIME).

Queda como tarea pendiente, el sistematizar las evidencias de la articulación entre la línea de formación en Tecnologías Digitales y la línea de formación disciplinar en Matemática, y con la línea de formación profesional (que incluye las prácticas profesionales). Tarea que abordaremos en el futuro próximo, ya que el análisis de estas evidencias permite redefinir para optimizar las trayectorias formativas para el desarrollo de competencias digitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, C., Candía, M. y Solar, S. (2015). *Enseñanza de la Física en el contexto de las Nuevas Tecnologías Móviles y Portables: herramientas, usos y posibilidades con un enfoque ECBI* (tesis de pregrado). Universidad de Santiago, Chile.
- Bahamondes, C., Ferreira, L. y Herrera, C. (2015). *Elaboración de un diseño didáctico experimental con metodologías de aprendizaje activo, para tópicos de cinemática y dinámica de Enseñanza Media, usando dispositivos móviles* (tesis de pregrado). Universidad de Santiago, Chile.
- ISTE (2008). ISTE standards for teachers. [Documento en línea de la International Society for Technology in Education]. Obtenido de http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf
- Medina, A., Mesías, M. y Tapia, O. (2016). *Convergiendo por medio de los juegos digitales hacia la reflexión de la luz y su aprendizaje: Propuesta didáctica para primer año de educación media* (tesis de pregrado). Universidad de Santiago, Chile.

MINEDUC (2011). Competencias y estándares TIC para la profesión docente. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/libros/docentes/index.html>

MINEDUC (2012). *Estándares orientadores para las carreras de pedagogía de educación media*. Santiago-Chile: Ediciones LOM. Recuperado de <http://www.cpeip.cl/usuarios/cpeip/File/librostandaresvale/libromediafinal.pdf>

Monereo, C., Pozo, J. (2001). ¿En qué siglo vive la escuela? *Cuadernos de Pedagogía*, 298, 50-55.

Comunicación

“PROFECARE”: PROPOSAL FOR THE USE OF MOBILE APPLICATIONS TO PREVENT PATHOLOGIES ASSOCIATED WITH TEACHING WORK

José Reyes Rojas

Universidad de Chile

jose.reyes.r@ug.uchile.cl

Eduardo Bozzo Bozzo

Universidad de Chile

eduardo.bozzo@ug.uchile.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MODELOS DE INTEGRACIÓN DE TIC EN LA DOCENCIA

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Bienestar docente, dispositivos “wearables”, tecnología y educación

RESUMEN / ABSTRACT

The proposal arises from a theoretical research context that is seen as insufficiently addressed in the relationship between the concepts of technology - teaching work. The project aims to integrate different platforms focused on data collection on physical activity and physical performance, in a software designed for the elaboration of predictive profiles of prevalent diseases produced by the ergonomic effort in the teaching profession, in the medium and long term since The measurement process The data collected will periodically be integrated into the personal profiles, which were initially entered by the users in the software, generating warnings, recommendations and pertinent statistics to propose changes in the body associated with risk factors in teacher malaise. Thus , it is hoped to build a digital support that contributes from the point of view of the measurement of the body routine in the mental and mental well-being of the teachers in exercise.

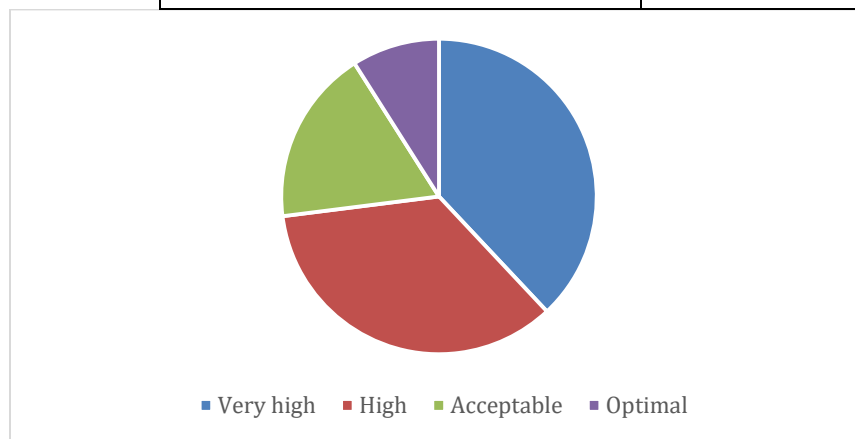
INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Within the pathologization documented in the exercise of the teaching profession, the ergonomic effort concentrates 5 of the 10 main diseases diagnosed by a doctor (see table 1). According to the latest Unesco study on teaching diseases at work, the most mentioned factors related to ergonomic effort are: working in a noisy environment (48.7%), forcing the voice (47.1%) and standing all day (35.9%) (Robalino Campos & Kerner, 2006). In the case of the study conducted by Cornejo in middle school teachers in the Metropolitan Region, the main demands expressed by the teachers surveyed were standing during the working day (87%), having to force the voice (76%) and being exposed to sudden changes in temperature (49%) (Cornejo, 2009a).

Table 1: Main diseases in teachers diagnosed by a doctor
(Source: Campos & Korner , 2006 : 93)

In the same instrument the teachers were consulted for the degree of ergonomic requirement categorized in ranges from "optimal" for the best of cases, to "very high" in situations of excessive demand.

Diseases (in order of top priority)	% of people who have been diagnosed
Dysphonia or aphonia	46.2
Irritable bowel	44.3
Stress	41.8
Frequent colds	39.2
Arterial hypertension	38.6
Legs varicose veins	34.8
Gastritis	34.8
Diseases of column	32.3
Lumbago or sciatica	27.2
Cystitis (in women)	26.3
Depression	25.9



Graph 1: Extend of ergonomic demand in the teaching job
Source: Campos & Korner , 2006 : 85

As it is possible to appreciate, the teachers mostly place their labor efforts in a "high" or "very high" range when deploying their physical integrity in the educational task.

If we had to cross the labor effort with the specific factors collected by the UNESCO and Cornejo studies, we could dare to correlate the "force the voice" or the "work in a noisy environment" with the first disease diagnosed by doctors: aphonia or dysphonia (see table 1); while in "standing all day" indicated mostly in both studies, we could link it to diseases such as hypertension (5 °), varicose veins in the legs (6 °), diseases of the spine (8 °) and lumbago or sciatica (9 °). Thus, the breakdown of diseases produced by excessive ergonomic effort would account for 50% of the total number of illnesses suffered by teachers in their profession, excluding from this cause psychiatric illnesses (stress, irritable bowel syndrome, depression) and seasonal colds.

In short, ergonomic effort is one of the most influential in the pathology associated directly to teaching work material conditions. Although there are also afflictions associated with age in the rest of the population (as is the case of hypertension), the work of teaching involves direct risks to health and a series of diseases that occur to a greater extent among those who hold the

profession. The emerging technology is capable of raising possible data to face, or at least to provide enough information to those affected for the consequent change of routines and risky practices for health. In addition, from the point of view of the perception of the teaching staff, the studies of the past decade yielded clarifying data regarding the exposure to ergonomic situations of risk associated with the use of the profession. This perception is coherent when we associate such efforts with the diseases that prevail in the teaching profession, specifically in those in which we can link as direct causal an excessive or systematic physical effort over time.

OBJETIVOS/ OBJECTIVES

General Objective: Design a prototype based on mobile applications who allows to develop predictive profiles on school teacher's corporal performance for prevention of diseases associated to their routine by the excessive *ergonomic effort*.

Specific objectives:

1. Implement a mobile application that allows to develop predictive profiles on the corporal performance of teachers.
2. Evaluate the usability of mobile application in the interaction between user / app and the user interface of the hardware and software through tests with end users.
3. Propose from the use of the platform, recommendations for changes in routine and daily activity in the teaching exercise.

METODOLOGÍA - MÉTODO - INNOVACIÓN / METHODOLOGICAL FRAMEWORK

The research design has the character of exploratory, mainly based on the fact that the area of scientific research on using data from a mobile application aimed at teachers to develop predictive profiles on the corporal performance of teachers has not yet been studied with enough deepness. Hernández (2014) points out that exploratory studies "are carried out when the objective is to examine a little studied research issue or problem, of which there are many doubts or not addressed before. That is, when the review of the literature revealed that there is only uninvestigated guides and ideas loosely related to the study problem, or if we want to investigate new issues and areas from new perspectives " (Hernández Prados et al., 2014, p. 91).

Sample

The sample will be composed using the technique of expert sampling, where Hernández (2014) points out that it is the ideal technique in which the opinion of experts in a subject is necessary, in this case, the mobile application will be used by teachers in schools. Therefore, we will work with 10 participants. To do this, specific selection criteria were defined, which are:

- Teachers entitled, practicing in primary or secondary education.
- The same number of men and women.
- With a minimum 36-hour contract.

Instruments to be done for data collection

The methodology for the collection of relevant data for the design of the intervention based on usability, is based on the guidelines proposed by Nielsen in his

text *Ten Usability Heuristics* (Nielsen, 2005). From its proposal we have selected the mechanisms that best suit our usable objectives:

- Observation to the participants: It will allow to analyze the tasks carried out by the participants and the constant monitoring of the interactions that take place in the process.
- Focus Group: It will allow to collect the spontaneous reactions of users about their comments on the use of the application.
- Interviews: It will allow to analyze in depth the tasks that the users made in the application.

RESULTADOS / RESULTS AND PROPOSAL

Based on the background information collected, our proposal is as follows:

Design and / or complement applications associated with the use of SmartWatch (in any of its varieties) that allow to trace some aspects of the physical activity of teachers. Along with the use of the "wearable " device (smartwatch) will be available the mobile or smartphone of each teacher in the studio to measure the intensity and persistence of vocal use through the microphone. These data will be complemented with the information entered by the user in the *ProfeCare* application such as the muscle mass index, cholesterol levels, weight, height, etc., among others.

The application will generate vibrating alerts in the Smartwatch when the teacher presents prolonged states of seasonality in its movement (stay stopped without taking steps of displacement during a certain time), make very short trips during a prolonged space of time per day, when the intensity of your voice exceeds limits to determine or when the effective time of vocal persistence is very long, among other functions also open to be extended after the usability tests.

In addition to these alerts, the application that connects data from the body pulse to the microphony associated specifically with the voice of the user teacher, can relate the personal data entered monthly by teachers with the alerts and recommendations that it is making. In this way, the teacher can verify if the recommendations have an effect on their daily practices and on their ergonomic corporal wellbeing.

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

At the end of our study and proposal of articulation between devices, we can affirm, responding to our research question, that it is possible to generate strategies based on the use of technology to support and promote the well-being associated with the exercise of teaching. The diseases associated with ergonomic effort can be addressed from the point of view of prevention, creating softwares that coordinate the information raised from different devices "wereables" generating alerts in situations of physical over-exigency. As pending areas for future explorations we propose the study of the real impact that this type of uses could bring in the prevention of ergonomic diseases associated with the teaching profession. Likewise, the investigation of incidents in the teacher's discomfort that go beyond the ergonomic effort, demand future interdisciplinary and multivocal articulations with the objective of obtaining a transversal and significant support for the pedagogical exercise.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cornejo, R. (2009a). Condiciones de trabajo y bienestar/malestar docente en profesores de enseñanza media de Santiago de Chile. *Educação & Sociedade*, 30(107), 409–426.

- Cornejo, R. (2009b). Condiciones de trabajo y bienestar/malestar docente en profesores de enseñanza media de Santiago de Chile. *Educação & Sociedade*, 30(107), 409–426.
- Cornejo, R. (2012). Nuevos sentidos del trabajo docente: un análisis psicosocial del bienestar/malestar, las condiciones de trabajo y las subjetividades de los/as docentes en el Chile neoliberal (Tesis Doctoral). Universidad de Chile, Santiago. Recovered from http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111523/cs-cornejo_r%20.pdf?sequence=1
- De Pablos-Pons, J., Colás-Bravo, P., González-Ramírez, T., & Camacho Martínez-Vara del Rey, C. (2013). Teacher well-being and innovation with information and communication technologies; proposal for a structural model. *Quality & Quantity*, 47(5), 2755–2767. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9686-3>
- Hernández Prados, M., López Vicent, P., & Sánchez Esteban, S. (2014). Family communication throught ICT perception teenagers. *Pulso*, 37, 35 – 58.
- Ley N°20903. (2016). Crea el sistema de desarrollo profesional docente y modifica otras normas. Library of the National Congress of Chile. Santiago, Chile.
- Martín, F. D. F., Lucena, F. J. H., & Díaz, I. A. (2002). Las actitudes de los docentes hacia la formación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) aplicadas a la educación. *Contextos educativos*, 5, 253–270.
- Nielsen, J. (2005). Ten usability heuristics. <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>(acc-essed December 19, 2013). Recovered from <http://lore.ua.ac.be/Teaching/SE3BAC/practicum/acceptanceAndUsabilityTesting/TenUsabilityHeuristics.pdf>
- Pons, J. D. P., Ramírez, T. G., & Pérez, A. G. (2008). El bienestar emocional del profesorado en los centros TIC como factor de innovación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 7(2), 45–55.
- Robalino Campos, M., & Korner, A. (2006). Condiciones de trabajo y salud docente: estudios de casos en Argentina, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay. En *Condiciones de trabajo y salud docente: estudios de casos en Argentina, Chile, Ecuador, México, Perú y Uruguay*. UNESCO. Recovered from <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=442695&indexSearch=ID>
- Román, P. Á. L., Sánchez, J. Á. H., & Lara, M. J. (2003). Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar: aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos. Editorial Paidotribo. Recovered from https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=WXFpPkUyt5QC&oi=fnd&pg=PA13&dq=perfeccionamiento+docente+salud+escolar&ots=MSULe3ohBC&sig=__1-NV0gPLx-CVIVfIWIRTRLeV0
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología Invisible*. Santiago: Dolmen Ediciones.
- United Nations Educational, S., & Organization (UNESCO), C. (2011). UNESCO ICT competency framework for teachers. Recovered from <http://www.voiced.edu.au/content/ngv:52417>
- Vygotsky, L. S., Kozulin, A., & Abadía, J. P. T. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós, Barcelona.

Comunicación

USO DEL VIDEO ANALIZADOR TRACKER EN UN CURSO DE FÍSICA UNIVERSITARIA: IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Carlos Ríos Morales

Universidad Católica del Norte
carlos.rios@ucn.cl

Erika Rojas Milla

Universidad Católica del Norte
ejrojas@ucn.cl

Javier Barahona Joo

Universidad Católica del Norte
jbarahona@ucn.cl

Bianca Passteni Barraza

Universidad Católica del Norte
jpassteni@ucn.cl

Héctor León Cubillos

Universidad Católica del Norte
hleon@ucn.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MODELOS DE INTEGRACIÓN DE TIC EN LA DOCENCIA

PALABRAS CLAVE

TICs, Socio-Constructivismo, Aprendizaje-Colaborativo, Tracker

RESUMEN

Una de las problemáticas con las que se encuentra el o la docente de Ciencias Físicas, es la falta de motivación que presenta el estudiantado. El uso de las TICs, como herramientas del proceso de aprendizaje, permiten obtener beneficios asociados a dicha problemática, ya que actúan como agente motivacional y como facilitador de la participación. En este trabajo se utilizó la herramienta tecnológica Tracker, que permite modelar fenómenos físicos a través del análisis de videos. Se diseñan actividades de aprendizaje basadas en un modelo socio-constructivista, que permiten la toma de significados mediante el trabajo colaborativo. Los resultados muestran mejoras considerables en los niveles de motivación en los y las estudiantes, evidenciando las ventajas del uso de este tipo de software en ambientes universitarios.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza aprendizaje, la función del docente como único responsable en la entrega de conocimientos se ha transformando en una labor de facilitador, planificador y organizador de entornos de aprendizaje que potencien un aprendizaje activo dentro y fuera del aula, evitando la reproducción literal de los conceptos, sino más bien, llevarlos a cabo mediante la reactivación, reflexión y puesta en práctica de conocimientos previos, de tal forma que puedan relacionarlos con conceptos nuevos (Garrote, Garrote & Jiménez, 2016).

Uno de los principales problemas al que nos vemos enfrentados como docentes universitarios, es la falta de motivación que presentan quienes se educan (Tejedor & García-Valcárcel, 2007),

sobre todo cuando se consideran incapaces de entender los contenidos y/o actividades educativas. Es por tal motivo que la planificación y organización de actividades de aprendizaje que logren desarrollar e incentivar la necesidad de descubrir, conocer y experimentar, además de ayudar al estudiante a confiar en sus capacidades y habilidades, son de vital importancia.

La actual generación de estudiantes universitarios tiene un alto nivel de alfabetización digital, luego, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) son herramientas que permiten obtener beneficios, especialmente asociados a la motivación y participación del estudiantado (Ferro, Martínez & Otero, 2009).

El presente trabajo de investigación muestra un estudio preliminar del impacto en la motivación de los y las estudiantes al utilizar TICs en un ambiente de trabajo colaborativo en la asignatura Introducción a la Física, dictada a estudiantes de Ingeniería en la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo. La herramienta tecnológica utilizada es el software Tracker, un programa multiplataforma diseñado para la enseñanza de la Física, de internalización rápida en usuarios expertos e inexpertos (Ginane, Presoto, Lenz, & Saavedra, 2012), que favorece la toma de significados debido al interés que despierta en el alumnado.

MARCO CONCEPTUAL

La motivación como concepto ha sufrido un cambio progresivo, desde el punto de vista conductista hasta las orientaciones cognitivas actuales. La problematización de la motivación en un entorno educativo girará en torno a los factores que pueden influir en el interés que presentan las personas frente a una tarea (Polanco, 2005). Por otro lado, las actitudes, percepciones, expectativas y representaciones que tenga el o la estudiante de su persona, de la tarea a realizar, y de las metas que pretende alcanzar, constituyen factores de primer orden que guían y que dirigen la conducta del estudiante en el ámbito académico (García, 1997). Efectivamente, las atribuciones del éxito o fracaso son factores que determinan la motivación de los y las estudiantes. Es así que Polanco (2005), citando a Santos (1990), define la motivación educativa como el grado en que las personas se esfuerzan para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas. La motivación es esencial para el aprendizaje ya que se encarga de sostener el desarrollo de actividades significativas para la persona y en las que esta toma parte. En el plano educativo, la motivación debe ser considerada entonces como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de manera autónoma (Ajello, 2003). Sin embargo, esta motivación no es estática, sino más bien dinámica, ya que implica una serie de cambios relacionados, en general, a nuestro modo de pensar, el cual modifica los mensajes, instrucciones y comentarios que nos hacemos a nosotros mismos cuando realizamos alguna tarea en la que nos encontramos (Tapia, 2007).

Las generaciones actuales tienen un alto nivel de alfabetización tecnológica, luego, introducir las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en el proceso enseñanza-aprendizaje, permite fomentar la motivación de las personas debido a que ellas son un factor de dinamización en la vida actual hasta el punto en que están presentes en casi todas las actividades cotidianas del ser humano. Las TICs han contribuido en el desarrollo de áreas tales como las habilidades sociales e intelectuales, compromiso con el aprendizaje, motivación, enseñanza y colaboración, además de tener un impacto positivo en el rendimiento de los y las estudiantes, especialmente en aquellos y aquellas con menores capacidades, (Ospina, 2013) citando a la UNESCO (2003). Las TICs no son en sí mismas un fin, sino más bien una herramienta pedagógica, luego, es necesario establecer cómo utilizarlas de manera eficiente en el proceso educativo. Dado que permiten la interacción y colaboración activa, resulta útil introducirlas en un ambiente colaborativo de aprendizaje, estrategia metodológica que reivindica la idea de que el saber se construye socialmente por conceso entre compañeros y compañeras (Barkley, Cross & Major, 2007). Al

mismo tiempo, un aprendizaje colaborativo en contexto, permite la exploración y la utilización de técnicas didácticas que preparan a los y las estudiantes para situaciones propias del mundo real, luego el ambiente de aprendizaje creado por el o la docente, debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento y actividades basadas en experiencias ricas en contexto (Jonassen,1991).

OBJETIVOS

General:

Evaluar el impacto en la motivación de los y las estudiantes de primer año de Ingeniería Civil, plan común, en la asignatura de Introducción a la Física, a través del software vídeo-analizador Tracker.

Específicos

Aplicar una estrategia metodológica basada en TICs en la asignatura de introducción a la Física.

Analizar la motivación inicial y final de los y las estudiantes en la asignatura de Introducción a la Física.

METODOLOGÍA

La presente investigación realizada es de tipo cuantitativa, utilizando como diseño un estudio de caso. La muestra del estudio es de setenta y dos estudiantes (72), de entre 17 y 23 años, 43 Hombres y 29 Mujeres, que cursan la asignatura de Introducción a la Física, ubicada en el primer año, primer semestre, para las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil en Computación e Informática de la Universidad Católica del Norte, sede Coquimbo, Chile.

Debido a la cantidad de estudiantes se formaron distintas secciones. En cada una de ellas, durante las sesiones en que se realizó la intervención, los y las estudiantes se reunieron en grupos pequeños para trabajar colaborativamente en la innovación. Su trabajo consistía en resolver actividades de aprendizaje de tipo socio-constructivista en diferentes tópicos de la asignatura, tales como: Análisis Dimensional, Cinemática, Dinámica y Trabajo y Energía. Las guías de aprendizaje entregadas en las sesiones contenían, además de los aspectos formales, preguntas que se debían responder, infiriendo el modelo matemático, los principios y/o leyes físicas que rigen el fenómeno (véase Fig. 1). Para lograr lo anterior, cada estudiante debía analizar los datos generados a partir de una grabación visual de la experiencia. El análisis se realizó a través del uso de un software multiplataforma llamado TRACKER en su versión 4.11.0, herramienta gratuita de análisis y modelado de video basada en el entorno de Java Open Source Physics, diseñado para la enseñanza de la física. Con este software, se analizó el movimiento de los objetos presentes en un vídeo, transformándolos a objetos puntuales, obteniendo datos y gráficos de, por ejemplo, la trayectoria del movimiento, velocidades y aceleraciones (véase Fig. 2).

Para evaluar el impacto de la metodología en la motivación, se utilizó el cuestionario de "Automensajes Motivacionales - AM1" (Tapia, 1995). Dicho cuestionario consiste en una serie de frases que generalmente las personas suelen pensar antes, durante o después de realizar una determinada tarea, o simplemente cuando se piensa si se puede o no hacer alguna actividad que demanda esfuerzo intelectual. El instrumento cuenta con 44 preguntas, las cuales están divididas en dos categorías: autoconceptos positivos y autoconceptos negativos. La tarea de cada estudiante consiste en señalar, a través de una escala de Likert de cinco niveles que van de 0 (nunca) hasta 4 (muchísimas veces), la frecuencia con que tales pensamientos se les vienen a la cabeza. La aplicación de esta encuesta se realiza al inicio del semestre antes de implementar la metodología, y al final del semestre, luego de la innovación.



Figura 1: Ejemplo de actividad de aprendizaje y la solución de un grupo de estudiantes.

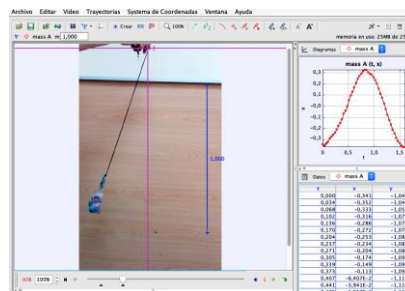


Figura 2: Software Tracker analizando el movimiento de un péndulo.

RESULTADOS

El objetivo del estudio realizado consiste en evaluar el impacto en la motivación de los y las estudiantes de primer año de Ingeniería Civil, plan común, en la asignatura de Introducción a la Física, a través del software Tracker. La investigación pretende mostrar cómo los niveles de motivación, antes y después de la implementación de la innovación, cambian o se mantienen en el estudiantado.

En base al cuestionario AM1 (Tapia, 1995), que mide los automensajes motivacionales del alumnado, se definen dos categorías en sus 44 preguntas: autoconceptos positivos y autoconceptos negativos. Las respuestas a cada pregunta se agrupan en tres niveles de presencia subjetiva: bajo (respuestas 0 y 1), medio (respuesta 2) y alto (respuestas 3 y 4). La frecuencia con que reciben los automensajes motivacionales por niveles, antes (iniciales) y después (finales) de la aplicación de la metodología, son presentados en el Gráf. 1.

En el Gráf. 1 podemos observar que los mensajes positivos iniciales en el nivel bajo y medio disminuyeron significativamente. Dicha disminución va desde un 65.3% a un 18.1%, producto de aquello, el nivel alto de autoconceptos positivos aumenta notoriamente desde un 34.7% a un 81.9%. Por otro lado, el nivel bajo de los mensajes negativos iniciales del estudiantado aumentó desde un 87.5% a un 95.8%. Finalmente, los niveles de negatividad de los autoconceptos medio y alto cayeron desde un 12.5% a un 4.2%.

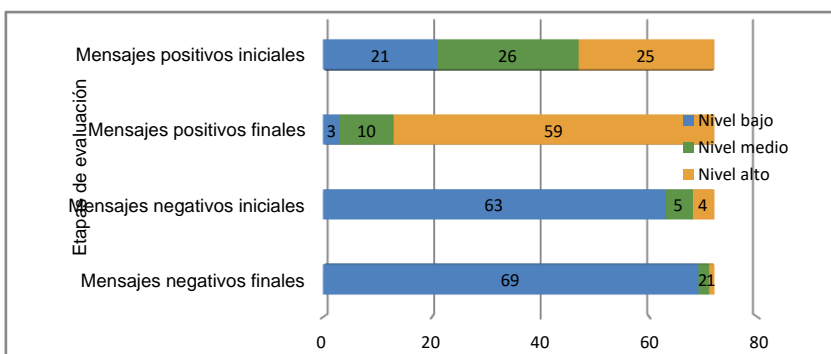


Gráfico 1: Frecuencia de los automensajes motivacionales por niveles antes y después de la aplicación de la metodología.

CONCLUSIONES

La motivación es un aspecto de gran importancia en todo ámbito de la vida y evidentemente en el ámbito académico. De ésta puede depender la forma en que las personas enfrentan las actividades de aprendizaje que se les son presentadas a lo largo de su vida universitaria y lo que esperan obtener del logro de éstas. En esta investigación se analizó el impacto de la TIC Tracker en la motivación del estudiantado en la asignatura de Introducción a la Física. A partir de los resultados obtenidos en el cuestionario de automensajes motivacionales, se observa que los y las estudiantes perciben subjetivamente, luego de la aplicación de la metodología, una mayor frecuencia de automensajes positivos con respecto al inicio del semestre. Análogamente, también se observa que la percepción de automensajes negativos disminuyen en el tiempo, aunque en menor proporción, esto se explicaría asumiendo que la metodología apunta a impactar en mayor grado en la autopercepción positiva que tienen los y las educandos, de esta manera, será necesario en futuros trabajos estudiar cómo impactar significativamente en la disminución de los automensajes negativos. Finalmente, se hace evidente que el uso de TICs en ambientes de aprendizaje universitarios impacta positivamente en la motivación de las personas, mejorando sus niveles de autopercepción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Garrote, D., Garrote, C., y Jiménez, S. (2016). Factores Influyentes en Motivación y Estrategias de Aprendizaje en los Alumnos de Grado REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 14 (2). pp.31-44.
- Tejedor, J., García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuesta de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*. 342. pp. 443-473.
- Ferro, C., Martínez, A., y Otero, M. (2009). Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC Revista de Tecnología Educativa* .29.
- Ginane, A., Presoto, L., Lenz, J., y Saavedra, N. (2012). Videoanálise com o software livre tracker no laboratorio didactico de fisica: movimento parabolico e segunda lei de Newton. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 29 (1). pp.469-490.
- Polanco, A. (2005), Motivación en los Estudiantes Universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*. 5 (2). Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9157>
- García, F., Doménech, F. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*. 1. Recuperado de: http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/158952/Garcia%20Bacete_Doménec_h_1997_Motivacion_aprendizaje%20y%20rendimiento%20escolar_reme.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Ajello, A. (2003). La motivación para aprender. En C. Pontecorvo (Coord.). *Manual de psicología de la educación*. pp. 251-271. España: Popular.
- Tapia, J. (2007). Evaluación de la Motivación en Entornos Educativos. Recuperado de: http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/eval_psicopedagogica/lecturas/eval%20motiv.pdf

- Ospina, C. (2013), Las Tics como Herramientas de Motivación en el Aula. *Maestría en Informática Educativa*. Recuperado de:<http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/5358/129394.pdf?sequence=>
- Barkley, E., Cross. & Major, C. (2007). Técnicas de Aprendizajes Colaborativo: Manual para el Profesorado Universitario. España: Ediciones Morata.
- Jonassen, D. (1991), Evaluating Constructivistic learning. *Educational Technology*. 31 (9). pp. 28-33.
- Tapia, J. (1995). Cuestionario de Automensajes Motivacionales. Recuperado de:http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/eval_psicologica/cuestionarios/AM1.pdf

Comunicación

MOOC “MATEMÁTICA PARA EL FUTURO: ACCESIBILIDAD E INCLUSIÓN PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA”

Dra. Marlene Fermín González

Universidad Tecnológica de Chile INACAP

Universidad Finis Terrae

mfermin@inacap.cl

Mg. Darío Ledesma de Castro

Universidad Tecnológica de Chile INACAP

dledesma@inacap.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MOOCs Y ACCESIBILIDAD, INCLUSIÓN Y COHESIÓN SOCIAL

PALABRAS CLAVE:

MOOC, NOOC, Investigación-acción, educación media, accesibilidad.

RESUMEN

El desarrollo de cursos online, abierto y masivos (MOOC) dirigidos a estudiantes de educación media, es aún una propuesta incipiente y sobre la cual es mucho lo que queda por sistematizar, conocer y aprender. En esta dinámica, la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, ha decidido sumarse al desarrollo de experiencias educativas innovadoras con criterios de accesibilidad, inclusión y calidad. Para ello, se ha propuesto desarrollar una línea de MOOCs, estructurados en NOOCs, dirigidos a los estudiantes de educación media, que atenderán las áreas de: matemática, química, física, TIC y comunicación efectiva. Esta propuesta se realiza desde un enfoque metodológico que busca transformar la práctica educativa, conocido como Investigación-acción. En esta comunicación, nos dedicaremos a presentar el primer ciclo de la espiral de cambios. Para lo cual nos planteamos como objetivo “analizar el desarrollo de la experiencia educativa innovadora, titulada ‘MOOC – Matemática para tu futuro’”. Se destaca dentro de los resultados relevantes, la característica innovadora de la propuesta, al tener la estructura de siete NOOC, que facilitan el acceso de los estudiantes a los tópicos en los que consideran tienen menos fortalezas, así como también se resalta la importancia de la gamificación, como mecanismo para el aprendizaje, desde una perspectiva lúdica y colaborativa.

INTRODUCCIÓN

La oferta de los MOOC ha crecido aceleradamente en los últimos años en el sector universitario, siendo esta su población objetivo inicial. Los MOOC se presentan como una forma evolucionada de educación a distancia, “eso sí, de una modalidad en línea, masiva y abierta” (García-Aretio, 2015, 112). Ha sido objeto de análisis por diversos autores, desde distintas miradas: el modelo pedagógico dominante, sus principales controversias y desafíos (Del Moral, 2015); así como, existen diversos estudios que han pretendido evaluar y medir su calidad, destacamos por su

alcance, el realizado por González y Carabantes (2017), quienes midieron la satisfacción y fidelización de los MOOC de casi cincuenta mil usuarios de la plataforma MiriadaX, con una valoración altamente positiva de esta propuesta formativa, sin desconocer que existen otros trabajos que plantean una revisión crítica de los mismos (Chiappe-Laverde, Hine y Martínez-Silva, 2015).

De manera relevante, los MOOC se suscriben en los principios de *accesibilidad* que debe garantizar la Educación Superior, tal como lo indica Román (2014) “Los usuarios de Internet estamos siendo testigos de esta nueva ola que da paso a la democratización del acceso al conocimiento, para que la ciudadanía pueda «alcanzar el objetivo de una educación abierta para todos” (c. p. Osuna-Acedo y Gil-Quintana, 2017, p. 191). En esta misma mirada, las autoras, señalan que:

Con base en los principios de equidad, inclusión social, accesibilidad, autonomía y apertura, el empoderamiento del alumnado se hace realidad con esta propuesta de formación, rompiendo las barreras del escenario digital del curso para repercutir, desde las redes sociales, en la capa social (p.189) .

MOOC y enseñanza media

Es ampliamente reconocido que mayoritariamente ha sido una propuesta dirigida a la educación superior, sólo en los últimos años se han venido desarrollando una serie de iniciativas dirigidas a otro nivel educativo, conformado por participantes de otro grupo etario, correspondiente a adolescentes y jóvenes cursantes de la educación media, bien como propuestas de educación no formal, proyectos pilotos, propuestas pioneras en algunas ciudades en las que no tienen antecedentes locales con experiencias innovadoras de este tipo (Vaillant, D.; Rodríguez, E. y Bernasconi, G. 2016; Petersen, 2013; Newman y Oh, 2014; EdX, 2015; Najafi et al, 2014; Moreno, J., Montoya, L. y Vargas, L., 2015).

En nuestra revisión bibliográfica, nos encontramos con el trabajo de EdX (2015), quien, hasta la fecha de cierre de su estudio, informaba “de más de 50 cursos desarrollados para el nivel de educación media bajo la llamada High school initiative” (p. 107). No obstante, este terreno aún es incipiente y poco explorado e investigado, ofreciendo un campo de estudio de interés, del cual queda mucho por conocer y aprender.

Es ante este nuevo escenario de cambios, que esperamos que la propuesta formativa de MOOCs, genere impacto en la educación media. En esta misma línea, nos encontramos con el estudio de Pérez-Sanagustín (2017), quien se planteó dar respuesta a una interrogante de investigación de interés para este estudio. Se preguntó cuáles serían las oportunidades que los MOOC ofrecen para la educación media. En su búsqueda, se encontró con ***varias iniciativas MOOC para este nivel***, vistos, por un lado, como ***cursos de preparatoria para la universidad***. Aquí se inserta la propuesta desarrollada por la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), como uno de los ejemplos citados, cuando ofreció un curso en la plataforma Open, que permitía preparar en el tema de cálculo para la Prueba de Selección Universitaria (PSU), y por otro lado, el estudio desarrollado por Moreno, J., Montoya, L. y Vargas, L. (2015), que indica el déficit en conocimientos matemáticos que tienen los estudiantes de educación media en Latinoamérica, quienes se encuentran con un puntaje promedio debajo del nivel de desempeño, teniendo así

dificultades para la interpretación y el reconocimiento de preguntas que requieren un razonamiento de mayor complejidad, y no una simple inferencia directa. Por otro lado, la autora indica que se han planteado como ***cursos remediales***, con distintas iniciativas en diversos países, específicamente la PUC ha desarrollado cursos MOOC de nivelación de cálculo, dirigido a los nuevos estudiantes, quienes pueden cursarlo de forma voluntaria. Vale acotar que en ambas iniciativas se atiende la misma “deficiencia” detectada por nosotros, vinculada con el área de matemática, tal como referiremos más adelante.

OBJETIVOS

En función de lo expuesto, nos planteamos como objetivo general “*Analizar el desarrollo de la experiencia educativa innovadora, titulada ‘Matemática para tu futuro’, considerando el modelo de investigación-acción como herramienta clave para la transformación educativa*”. Para ello fue necesario, trabajar sobre el objetivo específico establecido, referido al diseño, implementación y reflexión del desarrollo de un curso online, abierto y masivo (MOOC) de matemática básica, que buscó facilitar la integración a la educación superior de los estudiantes de enseñanza media, bajo la estructura de NOOCs.

METODOLOGÍA

Esta propuesta se desarrolló desde un enfoque metodológico que busca generar cambios en la realidad educativa, en pro de su transformación, reconocido como la investigación-acción. Para Sandín (2003), la investigación-acción, responde a un modelo de “espiral sucesiva de cambios y/o ciclos”. Esta espiral en cada uno de sus ciclos, consta de cuatro etapas que responden al diagnóstico, diseño de la propuesta de mejora, implementación-observación y reflexión-evaluación. Es válido acotar que, en esta comunicación, nos enfocamos en el primer ciclo de implementación asociado a uno de los MOOC, referidos a la matemática para la educación superior. Pues hemos definido cada ciclo asociado a un MOOC, y a su vez cada MOOC en sí mismo, requerirá de otro ciclo que permita mejorar su acción en la siguiente ejecución.

Técnicas e instrumentos empleados:

En consonancia con el enfoque investigativo asumido, fue necesario recurrir al empleo de varias técnicas que permitieran luego la triangulación de la información, vista desde los diversos informantes consultados y la diversidad de técnicas para la recolección de los datos. Con respecto a las técnicas empleadas, empleamos: encuesta, grupo focal y observación de la plataforma digital.

RESULTADOS

En esta época de cambios e invención, INACAP, se ha insertado en esta línea de innovación educativa, planteando el desarrollo de una experiencia pedagógica precursora en esta universidad. Para ello, se propuso desarrollar una línea de MOOCs dirigidos a estudiantes de educación media, con el propósito de que los jóvenes estudiantes se incorporen con mayores herramientas a la educación superior, integrando las competencias transversales básicas para afrontar con mayor éxito su nueva etapa académica. Para ello se planteó una línea de MOOCs

que abarcan inicialmente, las áreas de Matemática, Química, Física, TIC y Comunicación efectiva.

Innovación: un MOOC estructurado en NOOCs

Los NOOCs un concepto aún muy reciente, con una oferta incipiente, que está apuntando a un nuevo modelo de formación en línea. Se expresan como una evolución de los MOOC, que comparte buena parte de su filosofía, con la introducción de algunas novedades: un periodo de tiempo más corto, con un mínimo de 3 horas y máximo de 20; plantea una formación muy específica centrada en el uso concreto y directo de una materia, sin bloques de contenido; atiende a necesidades de adquirir una destreza o competencia en un área de conocimiento concreto, destacando su carácter flexible ajustado al requerimiento del consumidor. “Un NANO Curso, Abierto y Masivo y en Línea (NOOC) le da a los participantes la oportunidad de explorar, aprender y ser evaluados sobre un elemento clave de una competencia, una destreza, o un área de conocimiento en un período de tiempo que puede ir desde un mínimo de una hora hasta un máximo de veinte horas de esfuerzo estimado de dedicación del NOOC” (INTEF, 2016)

En función de esto, decidimos estructurar esta línea de MOOCs, en varios NOOCs (Nano MOOCs), de entre 6 y 8 horas totales, con una duración máxima de dos semanas, y enfocados en un solo eje temático, organizados de la siguiente manera: Resolución de problemas, Proporcionalidad y porcentajes, Análisis de la información, Geometría, Ecuaciones, Álgebra y Fracciones. El estudiante que complete todos los NOOCs finalizará la acción formativa, con un total de 50 horas⁵.

Para nosotros fue importante insertarlo en una línea temática de formación continua, en la que el participante, podía alcanzar una competencia en un NOOC y decidir si quería continuar con el siguiente, sin estar planteados como bloques de contenidos, que permitan ir avanzando.

Innovación: gamificación.

Una característica que distinguió la propuesta, teniendo en consideración la audiencia a la cual estaba dirigida, estuvo relacionada la gamificación. Así nos encontramos con diversos autores que plantean la gamificación como una estrategia para el desarrollo de los MOOC, bien para contrarrestar su falta de apoyo a las pedagogías activas y/o a las altas tasas de deserción (Ortega-Arranz et al. 2007). Estos últimos, reconocen que la gamificación aún se encuentra en una etapa temprana en los MOOC. Por esta razón, hemos decidido sustentar nuestra propuesta, con diseños de gamificación, en los que intentamos destacar: acumulación de puntos, clasificación por niveles, adquisición de insignias y el avance de los contenidos de manera lúdica. En función de los resultados, debemos reconocer que el diseño de la mecánica de gamificación es aún insuficiente, por lo que es necesario avanzar en explorar, identificar e incorporar mecánicas de gamificación atractivas para todos los estudiantes, que se articulen con los objetivos de aprendizaje esperados.

⁵ Esta línea de MOOCs responde a un proyecto a largo plazo, que se irá diseñando, implementando y revisando, en un proceso permanente de reflexión, que permita ir corrigiendo, revisando las acciones desarrolladas en pro de optimizar la propuesta innovadora desarrollada, enmarcada en una investigación-acción.

CONCLUSIONES

¿Por qué NOOC en INACAP?

Adoptar este formato en el diseño de las experiencias de aprendizaje, proporciona un modelo más flexible para abordar la matemática, en lugar de ofrecerle a los participantes un solo bloque con todos los contenidos, decidimos optar por ofrecerles contenidos, con un objetivo específico por cada NOOC, en la que podrían trabajar/desarrollar una única competencia, y sí le resultaba interesante, atractivo, motivante, podía decidir continuar al siguiente NOOC. Todo ello responde a la selección de un formato que se ajusta a un corto período de tiempo, es más flexible y podría contribuir a disminuir la alta tasa de abandono de los MOOC (Pérez, Jordano y Martín-Cuadrado, 2017)

Este curso MOOC, es pionero en su tipo para INACAP, quien no había desarrollado una experiencia similar con anterioridad. Es un mecanismo que busca disminuir las brechas de acceso de los estudiantes a la educación superior, ofreciendo la posibilidad de desarrollar competencias académicas que les permitan ingresar con éxito a los estudios universitarios. Fue implementado en forma piloto en el año 2017, y en la actualidad está en ejecución su segunda edición.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Chiappe-Laverde, A.; Hine, N. y Martínez-Silva, J. (2015). Literatura crítica y práctica: una revisión crítica acerca de los MOOC. *Comunicar*, XXII (44) 9-18.
- Del Moral, M. (2015). Reseña del libro La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC, de Vásquez, López y Sarasola. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12 (1), 145-150. Doi: 10.7238/rusc.v12i1.2296
- EdX (2015), "Get College Ready. GetAhead. GetLearning!", en: <https://www.edx.org/high-school> (consulta: 15 de mayo de 2016).
- García-Aretio, L. (2015). ¿...Y antes de los MOOC?. *Revista Española de Educación Comparada*, 26, 97-115. Doi: 10.5944/reec.26.2015.14775
- González, A. y Carabantes, D. (2017). MOOC: medición de satisfacción, fidelización, éxito y certificación de la educación digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (1), 105-123. Doi: 10.5944/ried.20.1.16820
- INTEF (2016). ¿Qué es un NOOC?. Recuperado de: <http://educalab.es/intef/formacion/formacion-en-red/nooc>
- Moreno, J., Montoya, L. F., & Vargas, L. M. (2015) Experiencia de un MOOC en matemáticas para estudiantes de último año de educación media. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2015*, 89-96.
- Najafi, H.; Evans, R. y Federico, C. (2014) "MOOC Integration into Secondary School Courses", *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15, (5), 306-322.
- Newman, J. y Oh, S. (2014) "8 Things You Should Know About MOOCs". *The Chronicle of Higher Education*, en: http://chronicle.com/interactives/moocs_stats (consulta: 25 de abril de 2016).
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.
- Ortega-Arranz, A.; Muñoz_Cristobal, J.; Martínez-Monés, A.; Bote-Lorenzo, M. y Asensio-Pérez, J. (2017). How gamification is being implemented in MOOCs? A systematic literatura review. (conference paper). *Lecture Notes in computer Sciencia (including subseries lectura notes in artificial intelligence and lectura notes in bioinformatics)*, volumen 10474 LNCS, pages 441-447. *12th European Conference on technology enhanced learning, EC-TEL 2017; Tallinn; Estonia; 12 September 2017 through 15 september 2017; code 197899*

- Osuna-Acedo, S. y Gil-Quintana, J. (2017). El proyecto europeo ECO. Rompiendo barreras en el acceso al conocimiento. *Educación XX1*, 20 (2), 189-213, doi: 10.5944/educXX1.15852.
- Pérez-Sangustín, M. (2017). Los MOOC para la educación media: oportunidades y desafíos. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 18, ISSN: 2007-4751. Source: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=los-mooc-para-la-educacion-media-oportunidades-y-desafios>
- Pérez, L., Jordano, M. y Martín-Cuadrado, A. (2017). Los NOOC para la formación en competencias digitales del docente universitario. Una experiencia piloto de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). *Revista de Educación a Distancia*, 55 (1), 22-. DOI: 10.6018/RED/55/1
- Petersen, R. (2013), "EdXWorkingwithCollegeBoard and DavidsonCollege to Develop Online AP Modules", *EdX blog*, en: <https://www.edx.org/blog/edx-working-college-board-davidson> (consulta: 24 de abril de 2016).
- Vaillant, D.; Rodríguez, E. y Bernasconi, G. (2017). Modalidad MOOC para educación media básica: enseñanza de una experiencia. *Perfiles educativos*, XXXIX, (156)

Comunicación

NEURONE-AM: PLATAFORMA DE MONITOREO ACTIVO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LÍNEA

Daniel Gacitúa

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Santiago de Chile
daniel.gacitua@usach.cl

Gonzalo Martínez

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Santiago de Chile
gonzalo.martinez@usach.cl

Roberto González-Ibáñez

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Santiago de Chile
roberto.gonzalez.i@usach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MÉTODOS INNOVADORES MEDIANTE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

PALABRAS CLAVE

Competencias de investigación en línea, alfabetización informacional, educación, innovación educativa, prueba de desempeño

RESUMEN

NEURONE-AM (oNlinE inqUiRy experimentatiON system – Active Monitoring) es una herramienta (como prueba de concepto) que complementa al ecosistema de la plataforma NEURONE (oNlinE inqUiRy experimentatiON system) que permite evaluar en el aula el desempeño de los estudiantes respecto de las competencias de investigación en línea, con el fin de ofrecer al docente un medio para implementar planes de trabajo para mejorar las habilidades de búsqueda y selección de información en entornos web.

Si bien NEURONE se implementó originalmente como herramienta de investigación capaz de crear un entorno de búsqueda web simulado, se plantea a NEURONE-AM como innovación tecnológica para la evaluación de competencias de investigación en línea en la sala de clases mediante monitoreo activo y utilizando la plataforma NEURONE para la captura de datos.

NEURONE-AM utiliza tecnologías web modernas y aprendizaje de máquina con el fin de obtener resultados en tiempo real acerca del desempeño de los estudiantes, siendo posible para el docente visualizar mediante una interfaz web los resultados progresivos de sus estudiantes.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL / INNOVACIÓN

En el marco de la alfabetización informacional –formada por las competencias de búsqueda, evaluación y uso de fuentes de información– y el dominio de la web como fuente de información, se identifican las competencias de investigación en línea como un problema de investigación abierto y vigente en el campo de la educación y las ciencias de la información.

Uno de los temas de investigación asociado a las competencias de investigación en línea surge al intentar evaluar estas competencias en un contexto educativo aplicado. En este contexto, las asociaciones de bibliotecarios han desarrollado estándares para la evaluación de la alfabetización

informativa (American Library Association, 2000), por lo que el desafío se centra en crear tests válidos y confiables para la evaluación de competencias de investigación en línea –lo cual también ha sido abordado en la literatura (Sormunen et al., 2017) –, junto con llevar los resultados de dichos tests a un contexto educativo real, como puede ser el aula.

Se han detallado en la literatura algunos intentos por crear tecnologías que ayuden a evaluar las competencias de investigación en línea. La plataforma Meta-Analyzer (Tseng et al., 2009) plantea un metabuscador web que permite el registro de las interacciones del estudiante con el fin de ser entregadas y analizadas por el profesor, el test internacional PISA en su edición 2012 (OECD, 2015) incluyó un componente para capturar datos sobre la capacidad de selección y evaluación de información de los estudiantes, y la plataforma NEURONE (González-Ibáñez et al., 2017) planteada como una plataforma web personalizable de código abierto para la captura y evaluación de competencias de investigación en línea.

Este trabajo plantea una prueba de concepto como extensión de la plataforma NEURONE la que tiene por objetivo proveer a docentes de información en tiempo real para un monitoreo activo sobre el desempeño de los estudiantes durante la búsqueda de información.

OBJETIVOS

- Proveer una plataforma de monitoreo activo para la evaluación de la competencia de búsqueda en línea la cual pueda ser implementada en el aula, y que pueda dar retroalimentación en tiempo real del desempeño de los estudiantes.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

NEURONE-AM se propone como un módulo de extensión acoplable a NEURONE, de fácil instalación y con una interfaz web que permite al profesor realizar consultas sobre el desempeño de los estudiantes. Para lograr esto, NEURONE-AM utiliza una arquitectura de microservicios que le permite conectarse a la base de datos de NEURONE y realizar predicción en tiempo real mediante aprendizaje de máquina acerca del desempeño del estudiante basado en sus interacciones.

NEURONE-AM utiliza tecnologías web actuales como Flask y SciKit Learn para la generación de los análisis mediante aprendizaje de máquina y su visualización. Además utiliza Docker para permitir la replicación sencilla de despliegue y facilitar su instalación. La Figura 1 muestra el ecosistema actual de módulos de NEURONE.

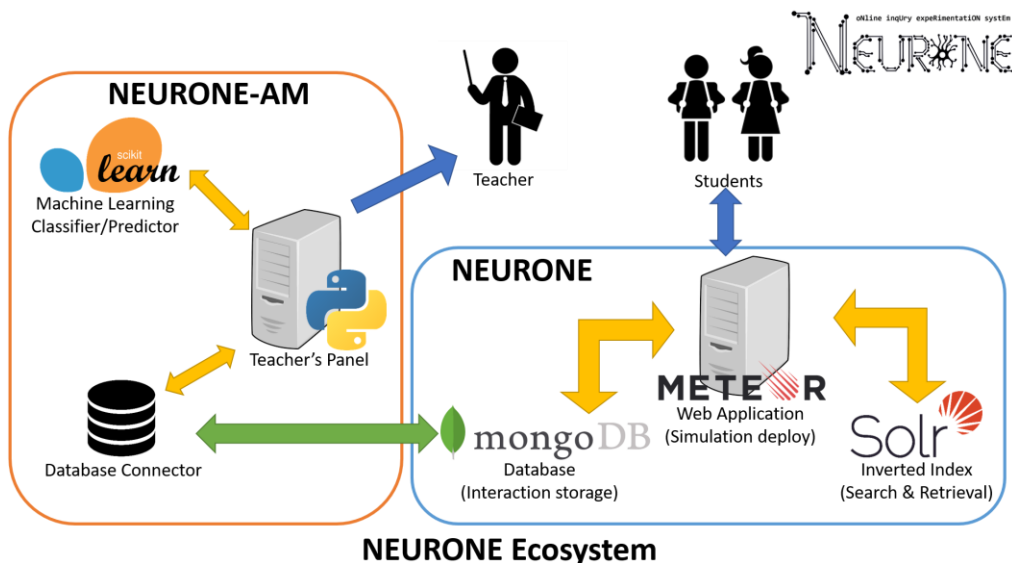


Figura 1: Ecosistema de NEURONE

Mientras que NEURONE es una herramienta de investigación para la recopilación de datos contextualizada en la evaluación de competencias de investigación en línea, NEURONE-AM se presenta como un complemento que permite al docente el acceso y análisis automatizado de los datos que son capturados durante el uso de NEURONE.

Actualmente NEURONE-AM cuenta con la implementación de un clasificador y predictor, con la posibilidad de integrar más a futuro. Los clasificadores de NEURONE-AM trabajan sobre los datos almacenados en la base de datos de NEURONE en base a las interacciones de cada estudiante (tiempos de permanencia en páginas, consultas realizadas, páginas visitadas, interacciones de ratón y teclado, entre otras). La Figura 2 muestra una interfaz preliminar para la muestra de resultados de desempeño en NEURONE-AM.

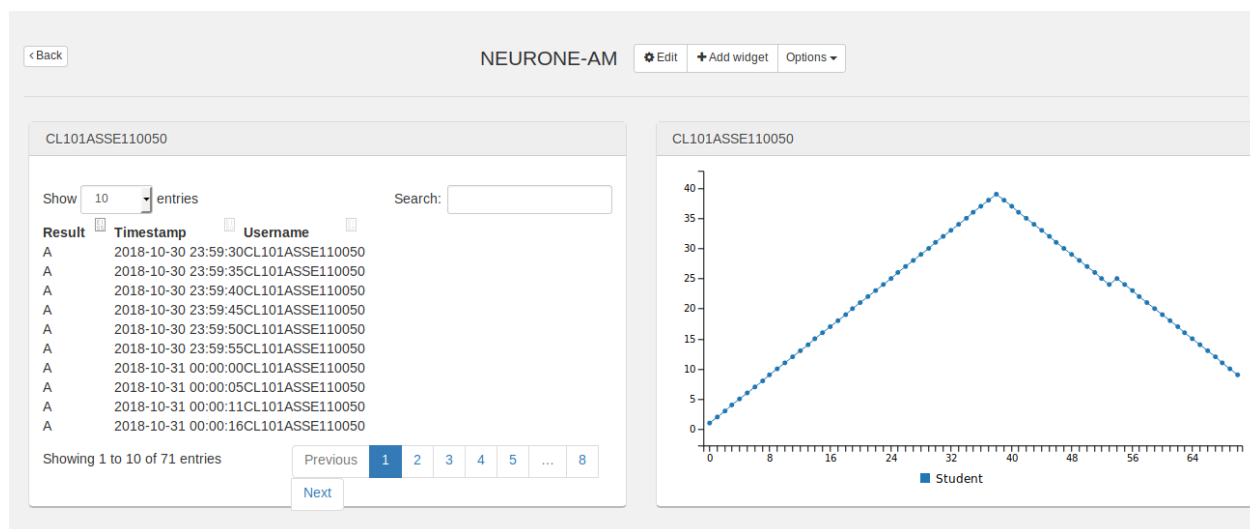


Figura 2: Diseño preliminar del panel del docente para ver los resultados de los estudiantes

RESULTADOS

NEURONE ha sido probado exitosamente en estudios de investigación en Finlandia y Chile (Mikkilä-Erdmann et al., 2017). Este trabajo presenta a NEURONE-AM como una prueba de concepto que permite tener una herramienta de investigación capaz de ser utilizada en el aula con el fin de evaluar el desempeño de los estudiantes respecto a las competencias de investigación en línea mediante monitoreo activo.

CONCLUSIONES

NEURONE junto a NEURONE-AM forman una plataforma al servicio de cualquier docente que desea obtener métricas precisas acerca del desempeño de sus estudiantes respecto a las competencias de investigación en línea. Se espera a futuro dejar esta plataforma bajo licencia de código abierto y disponible a la comunidad científica y educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Library Association. (2000). *Information literacy competency standards for higher education*. ACRL.
- González-Ibáñez, R., Gacitúa, D., Sormunen, E., & Kiili, C. (2017). NEURONE: oNlinE inqUiRy experimentatiON systEm. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 54(1), 687-689.
- Mikkilä-Erdmann, M., Sormunen, E., Mikkonen, T., Erdmann, N., Kiili, C., Quintanilla, M., González-Ibáñez, R., Leppänen, P. & Vauras, M. (2017). A comparative study on learning and teaching online inquiry skills in Finland and Chile. EARLI 2017, Tampere, Finland, Aug 29th - Sep 2nd.
- OECD (2015), "Using Log-File Data to Understand What Drives Performance in PISA (Case Study)", in *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239555-10-en>.
- Sormunen, E., González-Ibáñez, R., Kiili, C., Leppänen, P. H., Mikkilä-Erdmann, M., Erdmann, N., & Escobar-Macaya, M. (2017, September). A Performance-based Test for Assessing Students' Online Inquiry Competences in Schools. In *European Conference on Information Literacy* (pp. 673-682). Springer, Cham.
- Tseng, J. C., Hwang, G. J., Tsai, P. S., & Tsai, C. C. (2009). Meta-analyzer: A web-based learning environment for analyzing student information searching behaviors. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 5(3), 567-579.

Semillero

UNA EXPERIENCIA CON APP INVENTOR

Jesús Jean Pierre Duran Quineche
Universidad Católica Silva Henríquez
jduranquineche@gmail.com

Catalina Karin Gómez Anticoy
Universidad Católica Silva Henríquez
Anticoy.cg@gmail.com

Maximiliano Ignacio Retamales Ruz
Universidad Católica Silva Henríquez
Retamalesmaxi@gmail.com

LÍNEA TEMÁTICA: APRENDIZAJE MÓVIL

PALABRAS CLAVE

Tecnología, Móvil, Bloques, Construcción.

RESUMEN

Debido a la gran contingencia informática, se ha vuelto completamente necesario incitar en los estudiantes un pensamiento lógico y crítico mediante el uso de la informática, es por esto que nuestro objetivo será reflexionar sobre la experiencia del trabajo colaborativo con el uso de la herramienta app inventor a través de la elaboración de un juego. Es por eso que el proyecto contara con la descripción de la herramienta App inventor, su estructura y la experiencia con ella, finalizando con un breve análisis y la propuesta de un proyecto a modo de conclusión. Contando con estas consideraciones, es posible evidenciar que se ha logrado un aprendizaje significativo, autónomo y lógico, refiriendo como base el trabajo colaborativo, permitiendo proponer la creación de un grupo de trabajo que permita ampliar el uso de app inventor en aula. Siendo así un proyecto enfocado en los interesados en la creación de aplicaciones móviles mediante la plataforma App inventor

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Este trabajo presenta una experiencia sobre el uso de la herramienta de google para la construcción de aplicaciones móviles llamada **App inventor** que formo parte de un optativo de la espacialidad, el cual culminó con la construcción de un juego conocido como el “el ahorcado”.

Para la elaboración de este juego primeramente se debió conocer la herramienta de app inventor, que considera dos aspectos: el diseño gráfico y el diseño lógico y que, a través de la programación en bloques, permitió la materialización de este proyecto.

Es importante señalar que esta herramienta trabaja en una arquitectura de nube, lo que facilita su fácil acceso desde cualquier lugar de trabajo.

OBJETIVOS

Reflexionar sobre una experiencia del trabajo colaborativo con el uso de la herramienta app inventor a través de la elaboración de un juego.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Para la elaboración de este proyecto se realizan las siguientes etapas:

- Aprendizajes y exploración de la herramienta app inventor.
- Conocer las reglas del juego “el ahorcado” para su elaboración, a través de esta herramienta.
- Diseño de la interfaz gráfica, que permita al usuario interactuar con el juego.
- Programación de la aplicación por medio del uso de bloques lógicos de la herramienta.
- Generación de la APK e instalación en un celular con sistema operativo Android.

RESULTADOS

- Una gran experiencia enriquecedora del punto de vista de tener el dominio de una herramienta tecnológica creada por la empresa de clase mundial google.
- Una aplicación en Android para el juego el ahorcado, que actualmente se encuentra funcionando y publicación en la plataforma del MIT, diseñada para esta tecnología.

CONCLUSIONES

- Aprendizaje real y efectivo. La finalidad del proyecto fue conseguir un pensamiento autónomo, crítico y significativo de la herramienta app inventor, debido a la gran contingencia informática actualmente requerida por los jóvenes millenials.
- Alumno protagonista de su aprendizaje. En este proyecto el alumno es quien tuvo el rol principal, ya que él fue el constructor de su propio conocimiento, por medio del ensayo y error, y mediante la investigación autónoma sobre la lógica del código de bloques.
- Trabajo colaborativo. El proyecto fue llevado a cabo por un grupo, permitiendo el aprendizaje conjunto, permitiendo construir conocimiento y ampliando el manejo en esta herramienta por medio de la exposición de las dificultades de cada grupo, logrando superar los obstáculos de modo exitoso.
- Fácil de aprender. Los usuarios de App inventor son capaces de utilizar esta herramienta de forma autónoma con el dominio necesario para la creación de aplicaciones móviles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Massachusetts institute of technology. (25 de Diciembre de 2008). *MIT*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de MIT: <http://www.mit.edu/>

Montenegro, M. C. (marzo de 2018). *Campus virtual UCSH*. Obtenido de <http://ucsh.mrooms.net/mod/resource/view.php?id=364966>

Semillero

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MEDIADA POR TECNOLOGÍAS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LAS EXPERIENCIAS SUBJETIVAS DE APRENDIZAJE (ESA)

Leonardo Andrés Mora Contreras
Universidad Andrés Bello
leonardo.mora@ediciones-sm.cl

Jorge Chávez, Ph.D.
Profesor Investigador
Facultad de Educación
Universidad Andrés Bello

LÍNEA TEMÁTICA: NUEVOS MODELOS DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

PALABRAS CLAVE

Construcción colaborativa del conocimiento, identidad de aprendiz, trayectorias identitarias de aprendizaje, experiencias subjetivas de aprendizaje, TIC.

RESUMEN

El uso de los recursos tecnológicos para dar soporte a las actividades de enseñanza y aprendizaje no han logrado penetrar el ámbito del quehacer pedagógico porque no se han logrado establecer formas eficientes para la utilización de estas herramientas (Rasmussen & Ludvigsen, 2010) y porque las investigaciones tienden a concentrar su interés en el dispositivo tecnológico y no en la forma en que estos dispositivos son utilizados (Conlon & Simpson, 2003; Littleton, Wood, & Starman, 2010).

Por esto, el objetivo de esta investigación es comprender las Experiencias Subjetivas de Aprendizaje (ESA) de estudiantes cuando participan en actividades de aprendizaje mediadas por tecnologías, a través de un estudio de caso de un grupo de estudiante a partir del análisis de los posicionamientos y el proceso discursivo que se desarrolla en estas experiencias.

Los resultados eventuales de este trabajo nos permitirían señalar que podrían existir posiciones identitarias con uso de tecnologías, ya que al poner el foco en las formas en los estudiantes viven la experiencia de colaborar, podríamos profundizar en los aspectos en que estos estudiantes organizan estas experiencias de aprendizaje y poder diseñar procesos de enseñanza que potencien estos elementos.

Datos Adicionales Alumno:

- Proyecto de investigación doctoral a cargo de Jorge Chávez (Ph.D) en Doctorado en Educación y Sociedad, Universidad Andrés Bello.

- Coordinador de Tecnología Educativa, SM Chile.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Los contextos de actividad en que participan los estudiantes en el siglo XXI son nuevos y sin precedentes, y constituyen verdaderos nichos potenciales de aprendizaje que proporcionan oportunidades y recursos para el aprendizaje a quienes participan en ellos (Engel, Coll, Membrive y Oller, 2018), pero no todos los jóvenes han tenido la oportunidad de adquirir y desarrollar las competencias necesarias para aprovechar estas oportunidades y recursos tecnológicos.

Es por esto que se hace cada vez más necesario contar con información que permita valorar la investigación con tecnología en contextos educativos, con especial énfasis en la facilitación de los aprendizajes que estas promueven (Dillenbourg, 2008; Howie, 2010). Es por esta razón que el uso de herramientas conceptuales que nos permitan analizar las maneras en que los estudiantes participan en actividades de aprendizaje mediadas por tecnologías podría ser un buen punto de partida para la comprensión de estos fenómenos a partir del análisis de la ESA.

Por todo esto, es fundamental entender las actividades mediadas por tecnología a partir de las ESA, tomando en cuenta que aún existen muchas lagunas en la literatura que obstaculizan el desarrollo de un perfil más detallado de las formas en que la tecnología influye en las vidas de los estudiantes (Engel *et al*, 2010). Dicho de otra manera, el foco debiera desplazarse de los procesos de aprendizaje hacia la noción de trayectorias de aprendizaje individuales, es decir, el conjunto de experiencias de aprendizaje que resultan de la participación en diferentes contextos de actividad y las relaciones que el estudiante establece entre ellos (Arnseth y Silseth, 2013; Coll, 2016; Kumpulainen, 2013; Rajala et al., 2016, en Engel *et al*, 2018).

Para estudiar estas ESA, nos parece esencial entender los principios que expliquen la relación entre la construcción del conocimiento y la construcción de la identidad (Falsafi y Coll, 2010), ya que comprender como los estudiantes construyen significados y le atribuyen sentido es una forma de comenzar a estudiar esta participación en actividades orientadas al aprendizaje.

Cuando los estudiantes se enfrentan a estas situaciones, pueden experimentar una serie de emociones, tanto negativas como positivas. Algunos estudios muestran que estas emociones son fundamentales para entender las actitudes de los estudiantes frente a la tecnología y que las actividades programadas, características de los contextos e interacción social son los elementos esenciales para entender estos fenómenos. (Marton y Säljö, 1976, Vourella y Nummenmaa, 2004, Cerisier y Popuri, 2011, Engel, Coll, Membrive, Oller, 2013).

Tomando en cuenta estas ideas, nos parece que los elementos de análisis entregados por Falsafi y Coll (2010, 2015, 2016) acerca de los procesos de construcción de la Identidad de Aprendiz (IA), y la Teoría Dialógica del Ser (DST) de Hermans (1996), utilizado por Ligorio y Ritella (2013, 2018), nos ofrecen un buen punto de partida para describir estas trayectorias subjetivas de aprendizaje en el marco de experiencias colaborativas mediadas por tecnología.

Desde el punto de vista teórico y metodológico, la IA nos refiere al artefacto conceptual que contiene, conecta y posibilita la reflexión sobre los procesos emocionales y cognitivos de la experiencia de convertirse en-y ser-alguien que aprende, lo mismo en el pasado, que en el presente o en el futuro (Falsafi, 2015) y la DST utiliza fuertemente los conceptos bakhtianos de polifonía y cronotopo, ya que analiza las trayectorias de identidad tomando en cuenta las posiciones de identidad de los estudiantes, donde estas posiciones son “voces” que interactúan entre sí, creando procesos de identidad polifónicos (Ligorio et al, 2013)

El uso de estos modelos analíticos nos permitirían visualizar de forma integrada las experiencias previas de aprendizaje de los estudiantes, las emociones, actitudes, sentimientos y creencias, los

entornos o contextos de aprendizaje (Falsafi, Coll, 2010), ya que las actividades con tecnologías hace que los estudiantes sean interpelados, desafiados o cuestionados, según el caso, acerca de los significados que han construido sobre si mismos como aprendices, en este sentido, y desde este aparato teórico, los contextos de aprendizaje con tecnologías son activos potenciadores de la LI y las ESA.

OBJETIVOS

- Comprender las formas en que los estudiantes organizan las experiencias de aprendizaje colaborativas con uso de tecnologías a partir del análisis de los distintos aspectos de la situación y los posicionamientos identitarios que desarrollan en estas experiencias.
- Identificar y analizar las experiencias subjetivas de aprendizaje en un grupo de estudiantes a través de una actividad de aprendizaje mediada por tecnologías en las que participan en la escuela en dos momentos: la participación en una actividad colaborativa y las narrativas asociadas a esta participación.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Este estudio corresponde a una investigación doctoral que tiene por objetivo reconocer la producción discursiva de estudiantes, en dos momentos de una actividad de aprendizaje mediada por tecnologías en un estudio de caso: en la actividad colaborativa y posteriormente analizar las narrativas individuales producto de esa colaboración, la idea es que esas narrativas nos permitan determinar ciertas particularidades del sujeto (Yin, 2013), las que pueden generar ideas sobre la “dinámica presente dentro de esas narrativas únicas” (Elsen-Hardt, 1989). Un enfoque de caso proporciona al investigador la oportunidad de “estudiar fenómenos complejos dentro de sus contextos” (Baxter y Jack, 2008)

RESULTADOS

Los resultados preliminares según el avance de nuestro trabajo, plantean que a lo menos teóricamente existen experiencias subjetivas de aprendizaje que son constitutivas de la identidad, que tienen determinadas características y que dan origen a una producción discursiva, los resultados esperados nos permitirían reconocer una Identidad Colaborativa Tecnológica (ICT) en estas experiencias grupales e individuales, con el objetivo de facilitar la construcción de conocimiento con medios artefactuales tecnológicos.

CONCLUSIONES

El estudio de la ESA nos permitiría analizar como los niños y niñas cuando colaboran con un artefacto tecnológico, se posicionan y al mismo tiempo, construyen una Identidad Colaborativa Tecnológica (ICT) que posibilita o impide los procesos formativos con uso de tecnologías. Dado que entendemos que existen múltiples identidades que se ponen en juego en los procesos de aprendizaje, la ICT podría constituirse como una herramienta analítica de la actividad colaborativa que nos permita comprender como potenciar esta identidad y diseñar escenarios que favorezcan estos tipos de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badia, A., Becerril, L., & Romero, M. (2010). La construcción colaborativa de conocimiento en las redes de comunicación asíncrona y escrita (RCAE): una revisión de los instrumentos analíticos. *Cultura y Educación*, 22(4), 455-474.
- Badia, A. y Becerril, L. (2015). Collaborative solving of información problemas and group learning outcomes in secondary educación/Resolución colaborativa de problemas informacionales y resultados de aprendizaje grupal en la educación secundaria, *Infancia y Aprendizaje: Journal for the study of Educación and Development*, 38:1, 67-101, DOI: 10.1080/02103702.2014.996403.
- Cerisier, J.& F., Popuri, A. (2011). Technologies numériques à l'école : ce qu'en disent les jeunes. *Administration et Education*, 1(129), 27-32
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches., Oxford: Elsevier, pp.1-19, 1999. <hal- 00190240>
- Conlon, T. y Simpson, M. (2003). Silicon Valley versus Silicon Glen: the impact of computers upon teaching and learning: a comparative study. *British Journal of Educational Technology Vol 34 No 2 2003 137–150.*
- Engel, A., Membrive, A. y Coll, C. (2017). Information and Communication Technologies and Students' Out-of-School Learning Experiences, *Digital Education Review*, n33 p130-19.
- Falsafi, L. y Coll, C. (2010). Learner identity. An educational and analytical tool, *Revista de Educación (Madrid)*
- Falsafi, L. (2011). Learner Identity a sociocultural approach to how people recognize and construct themselves as learners. Tesis doctoral dirigida por el Dr. César Coll. Universidad de Barcelona. Disponible
- Falsafi, L. y Coll, C. (2015). "Influencia educativa y actos de reconocimiento. La Identidad de Aprendiz, una herramienta para atribuir sentido al aprendizaje". In: *ptcedh 11 (2) – VV.AA: Personas y sociedades conectadas. Aportaciones del ISCARiberca2014* (pp. 16-19)
- Kumpulainen, K. (2013). Pedagogies of connected learning: Adapting education into 21st century. In D. Hung, K. Lim & S. S. Lee (Eds.), *Adaptivity as a transformative disposition for learning in the 21st century* (pp. 31-41). Education Innovation Series. New York, NY: Springer
- Laal, M y Lall, M. (2012). Collaborative learning: what is it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 31, 2012, pages 491-495, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.092>
- Ligorio, B., Feldia, F., Sansone, N. (2013). Dialogical positions as a method of understanding identity trajectories in a collaborative blended university course, *International Society of the Learning Sciences, Inc. and Springer Science+Business Media New York 2013.*

- Rajala, A., Kumpulainen, K., Hilppö, J., Paananen, M., & Lipponen, L. (2016). Connecting learning across school and out-of-school contexts. In O. Erstad, K. Kumpulainen, Å Mäkitalo, K.C. Schrøder, P. Pruihlmann-Vengerfeldt & T. Johannsdottir (Eds.), *Learning across contexts in the knowledge society* (pp. 15-35). Rotterdam: SensePublishers.
- Ritella, Giuseppe & Ligorio, Beatrice. (2016). Investigating Chronotopes in a Media Design Course. *Open Spaces for Interactions and Learning Diversities*. 25-36. 10.1007/978-94-6300-340-7_3.
- Romero, M., & Lambropoulos, N. (2011). Regulación interior y exterior para apoyar la construcción y la convergencia de conocimientos en el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador (CSCL). *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9 (23), 309-329.
- Roschelle, J. (1992). Learning by collaborating: Convergent conceptual change. *Journal of the Learning Sciences*, 2(3), 235-276.

Semillero

UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE COMPORTAMIENTOS CUADRÁTICOS

José Barrios Calderón

Universidad de Santiago de Chile
jose.barrios.c@usach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN/APLICACIÓN DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

PALABRAS CLAVE

Función cuadrática, interpolación de Newton, caída libre, práctica social.

RESUMEN

Reconocer el tipo de función que se modela en una representación tabular dada resulta complejo, más aún si la información que ésta contiene proviene de una situación con datos reales. Esta investigación, que corresponde a un proyecto de tesis, estudia el comportamiento de la función cuadrática mediante diferencias divididas y la interpolación de Newton como una herramienta de predicción usando tecnología para la simulación de una situación real y visualización de patrones.

En este sentido, con el propósito de fortalecer el desarrollo de las habilidades de modelar, así como de argumentar y comunicar, en estudiantes de segundo medio, se diseñó una situación didáctica preliminar para el reconocimiento de comportamientos de cambio cuadrático. Como metodología de análisis del diseño se usa la ingeniería didáctica, con la finalidad de confrontar un análisis a priori con el análisis a posteriori, para el refinamiento de dicho diseño.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la nueva adaptación curricular por parte del sistema educacional chileno producto de la Ley General de Educación 2009 (Ley N° 20.370), que considera desde séptimo básico a segundo año medio, en matemática se debe desarrollar lo que las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015) denominan pensamiento matemático. Este pensamiento matemático está compuesto por habilidades: representar, resolución de problemas, modelamiento y argumentar y comunicar.

A diferencia de los “aprendizajes esperados (AE)” que propone el “Marco Curricular” (MINEDUC, 2009), las Bases Curriculares plantean “objetivos de aprendizaje (OA)” que “son objetivos que definen los aprendizajes terminales esperables para una asignatura determinada para cada año escolar. Los Objetivos de Aprendizaje se refieren a habilidades, actitudes y conocimientos que buscan favorecer el desarrollo integral de los y las estudiantes.” (MINEDUC, 2015, pág. 22), en particular las habilidades se definen como “capacidades para realizar tareas y para solucionar problemas con precisión y adaptabilidad. Una habilidad puede desarrollarse en el ámbito intelectual, psicomotriz, afectivo y/o social” (MINEDUC, 2015, pág. 22).

Respecto a la habilidad de argumentar y comunicar, (MINEDUC, 2015, pág. 98) define:

“La habilidad de argumentar se desarrolla principalmente al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. Es importante que las alumnas y los alumnos tengan la oportunidad de describir, explicar, argumentar y discutir colectivamente sus soluciones y sus inferencias a diversos problemas, escuchándose y corrigiéndose mutuamente. Así aprenderán a generalizar conceptos, a utilizar un amplio abanico de formas para comunicar sus ideas, utilizando metáforas y representaciones”.

Así mismo, las Bases Curriculares (MINEDUC, 2015, pág. 98) definen la habilidad de modelar como:

“...construir un modelo físico o abstracto que capture parte de las características de una realidad para poder estudiarla, modificarla y/o evaluarla; asimismo, ese modelo permite buscar soluciones, aplicarlas a otras realidades (objetos, fenómenos, situaciones, etc.), estimar, comparar impactos y representar relaciones. Así, las alumnas y los alumnos aprenden a usar variadas formas para representar datos, y a seleccionar y aplicar los métodos matemáticos apropiados y las herramientas adecuadas para resolver problemas. De este modo, las ecuaciones, las funciones y la geometría cobran un sentido significativo para ellas y ellos.

Al construir modelos, los alumnos y las alumnas descubren regularidades o patrones y son capaces de expresar esas características fluidamente, sea con sus propias palabras o con un lenguaje más formal”.

La situación didáctica de este proyecto de tesis atiende fundamentalmente al objetivo de aprendizaje “seleccionar modelos e identificar cuándo dos variables dependen cuadráticamente o inversamente en un intervalo de valores” (MINEDUC, 2015, pág. 122). Sin embargo, al desarrollar ese objetivo específico, la habilidad de argumentar y comunicar está fuertemente implicada, pues en el intento de convencer a otro de una afirmación acerca de si dos variables dependen o no cuadráticamente, es necesario que el estudiante sepa cómo argumentar el reconocimiento de un comportamiento de cambio cuadrático. Y no solo la argumentación y modelación están conectadas, sino, las cuatro habilidades interactúan sistemáticamente en el desarrollo del pensamiento matemático, que es el objetivo final, pues el modelar lleva a resolver un problema, trabajando con representaciones de un objeto o concepto, y produciendo argumentos para justificar el modelo y solución al problema, entonces el desarrollo de una de estas habilidades implícitamente conlleva colateralmente la interacción dinámica de las otras. Pedreros (2016), sostiene que cuando se modela se ponen en juego todas las habilidades del pensamiento matemático: representar, resolver problemas y, argumentar y comunicar.

La complejidad de la práctica docente radica en lo dinámico y amplio que debe ser el desarrollo de una situación. Por ello, el diseño de la situación didáctica se sustenta en 4 perspectivas teóricas de las que se implementan en una combinación lineal de ellas. Para la estructura de la situación se utiliza el modelo interactivo para el aprendizaje matemático (Oteiza y Miranda, 2003). Para la organización del reconocimiento de patrones se utiliza el razonamiento inductivo de Pólya en un modelo particular propuesto por Cañadas, Castro y Molina (2010). Para la eficiencia didáctica, las TICs juegan un papel importante, de la cual se debe hacer una integración curricular

de ellas en el objetivo de aprender con el apoyo de la tecnología, y no como un recurso periférico (Sánchez, 2003). Por último, se utilizan los ciclos de modelación Villa (2007) y Pedreros (2016).

MARCO CONCEPTUAL

Para comprender la situación didáctica desarrollada en este proyecto, es necesario distinguir datos ideales (o teóricos) y reales (de la realidad, los cuales tienen error de medición), y el intervalo en que se presentan: datos equiparticionados y no equiparticionados sobre una variable independiente. Existen diversos argumentos matemáticos que permiten identificar a las funciones cuadráticas, con distintos alcances. Por ejemplo, (Beijocas, 2012; Stephan, 2001; Gomes de Oliveira, 2013; Alonso, 1976) caracterizan las funciones cuadráticas como progresiones aritméticas de segundo orden.

Richmond y Richmond (2009) caracterizan a las parábolas mediante derivadas, integrales y tangentes, el problema: el continuo, pues en la realidad podemos capturar un número finito de datos.

Font (2001) propone un método que permite identificar y diferenciar teóricamente una función cuadrática de una a la cuarta, sexta, etc., con ejes no graduados. Para esto, hay que cambiar el foco de la discusión considerando que “las curvas son la traza que deja un punto que se mueve sujeto a determinadas condiciones. El análisis de estas condiciones permite encontrar una ecuación que cumplen los puntos de la curva” (Font, 2001, pág. 191), este enfoque corresponde a Descartes. Puede ser resuelto de dos maneras: mediante ecuaciones diferenciales o el teorema de Euclides.

Yang y Gordon (2014), se enfocan en el reconocimiento de patrones cuadráticos mediante las segundas diferencias divididas, y la construcción de la función cuadrática que modela esos datos a partir de la interpolación de Newton. El método de Newton se extiende para cualquier polinomio real de grado $n \in \mathbb{N}$. La interpolación es una técnica que data en la antigua Grecia y Babilonia que se utilizaba para predecir fenómenos astronómicos mediante la interpolación lineal, en eventos referidos al estudio tanto del sol, la luna, entre otros (Meijering, 2002). Además, de las cartas de Newton a Oldenburg, se tiene que:

“But I attach little importance to this method because when simple series are not obtainable with sufficient ease, I have another method not yet published by which the problem is easily dealt with. It is based upon a convenient, ready and general solution of this problem. To describe a geometrical curve which shall pass through any given points... Although it may seem to be intractable at first sight, it is nevertheless quite the contrary. Perhaps indeed it is one of the prettiest problems that I can ever hope to solve” (Carta de Newton a Oldenburg el 24 de octubre de 1676 citada en (Meijering, 2002, pág. 322)).

Este método que Newton menciona es la interpolación, el cual utiliza para encontrar la curva asociada a un conjunto de puntos. Dicho método se gestó en el seno de una corriente de pensamiento para predecir comportamientos de la naturaleza. El predecir se reconoce como una práctica social de antaño con el objeto de anticipar comportamientos y fenómenos astronómicos,

entre otros (Cantoral, 2001; Meijering, 2002), los cuales se han perdido a través de las fases de institucionalización del saber y el carácter hegemónico del discurso matemático escolar.

Por lo anterior, este proyecto de tesis se enmarca en la teoría socioepistemológica. Con esta teoría se busca dotar de significado al diseño reconociendo la predicción de fenómenos cuadráticos a partir de una cantidad finita de puntos como una práctica social en la construcción del conocimiento matemático. En este sentido, los objetivos de la investigación son:

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Diseñar una situación didáctica para el reconocimiento de comportamientos de cambio cuadrático con mediación de tecnología.

Objetivos específicos:

- Levantar un estado del arte acerca de argumentos matemáticos que permitan reconocer y caracterizar a las funciones cuadráticas.
- Diseñar una situación didáctica para desarrollar la habilidad de modelar, así como de argumentar y comunicar en el reconocimiento de comportamientos de cambio cuadrático.
- Realizar un análisis a priori de la situación didáctica.
- Experimentar situación didáctica en estudiantes de segundo medio de un establecimiento educacional chileno de la región metropolitana.
- Realizar un análisis a posteriori y contrastar resultados.

METODOLOGÍA

Una consecuencia de la teorización de situaciones didácticas a finales del siglo XX es el desarrollo de la ingeniería didáctica como metodología de investigación, la cual se adopta en este proyecto de tesis. Básicamente se sustenta en el control a priori del diseño de una situación o propuesta, confrontado con un análisis a posteriori luego de experimentar dicho diseño.

“La ingeniería didáctica se caracteriza en primer lugar por un esquema experimental basado en las “realizaciones didácticas” en clase, es decir, sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza”, (Artigue, Douady, Moreno y Gómez, 1995, pág. 36), donde su validación es esencialmente interna, basándose en la confrontación de un análisis a priori y un análisis a posteriori.

En su proceso experimental se puede distinguir cuatro fases: análisis preliminar, concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas de la ingeniería, experimentación, y, análisis a posteriori y evaluación. En el desarrollo de distintas situaciones por investigadores, algunos elementos que contiene cada fase se describen como sigue:

Análisis preliminar: en esta fase se lleva a cabo un análisis epistemológico del contenido, de la enseñanza tradicional y sus efectos, las concepciones de los estudiantes y obstáculos que

determinan su evolución, así como del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica (Artigue et al., 1995). Este análisis se efectúa en tres dimensiones: epistemológica (asociada a las características del saber), cognitiva (asociada a las características cognitivas de los sujetos) y didáctica (asociadas al funcionamiento de la enseñanza).

Concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas de la ingeniería: “En esta segunda fase, el investigador toma la decisión de actuar sobre un determinado número de variables del sistema no fijadas por las restricciones. Estas son las variables de comando que él percibe como pertinentes con relación al problema estudiado” (Artigue et al., 1995, pág. 42). Es decir, debe ser un análisis de control de significados en que se basa la investigación, además de un conjunto de hipótesis previendo los campos de comportamientos posibles con la que se contrastará luego realizar la experimentación.

Experimentación: en esta fase se implementa la situación o propuesta didáctica, que en el proyecto se lleva a cabo en estudiantes de segundo año medio utilizando una planificación docente con las orientaciones didácticas y applets confeccionadas para su desarrollo.

Análisis a posteriori y evaluación: en esta fase se confronta lo esperado en el análisis a priori con los resultados basados en los datos recogidos a lo largo de la experimentación.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las diferencias divididas y la interpolación de Newton permiten el reconocimiento de comportamientos cuadráticos, que en su epistemología caracterizan una práctica social de predicción en la construcción del conocimiento matemático. La tecnología tiene un rol fundamental en el uso de distintas representaciones matemáticas para la visualización de patrones y la simulación de la caída libre para la toma de datos reales con error de medición, lo que lleva a ajustar los modelos y métodos asociados para argumentar y comunicar el comportamiento cuadrático del fenómeno mediante las segundas diferencias divididas.

Como resultado de la articulación de estos argumentos matemáticos con lo curricular, así como con perspectivas didácticas concebidas para el diseño, se obtiene un diseño de situación preliminar. Este diseño se organiza en tres fases para la experimentación:

- Reconocer comportamientos cuadráticos a través de las diferencias divididas de Newton.
- Construir la expresión algebraica de una función cuadrática a través de la interpolación de Newton.
- Identificar la caída libre como un modelo cuadrático utilizando sensores de movimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J. (1976). *Arithmetic sequences of higher order*. Bennett College, North Carolina.

Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., & Gómez, P. (1995). *Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Bogotá: Una empresa docente & Grupo Editorial Iberoamerica , S.A. de C.V.

- Beijocas, T. (2012). *Caraterizações e dinâmica das Funções Quadráticas*. Covilhã. Retrieved from <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1863/1/Relat%C3%B3rio%20de%20est%C3%A1gio%20-%20T%C3%A2nia%20Pacheco.pdf>
- Cantoral, R. (2001). *Un estudio de la formación social de la analiticidad*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Castro, E., Cañadas, M. C., & Molina, M. (2010). El razonamiento inductivo como generador de conocimiento matemático. *UNO* 54, 55-67.
- Font, V. (2001). Expresiones simbólicas a partir de las gráficas. El caso de la parábola. *Revista EMA*, 6(2), 120-200.
- Gomez de Oliveria, A. (2013). *Funções e geometria: o uso de ambiente de geometria dinâmica como subsídio para a caracterização das funções quadráticas*. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba.
- Meijering, E. (2002). A chronology of interpolation: from ancient astronomy to modern signal and image processing. *Proceedings of the IEEE*, 90(3), 319-342.
- MINEDUC. (2009). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media: Actualización 2009*. Santiago.
- MINEDUC. (2015). *Bases Curriculares*. Santiago.
- Oteiza, F., & Miranda, H. (2003). *Modelo interactivo para el aprendizaje matemático*. Santiago: Zig Zag S.A.
- Pedrerros, A. (2016). *Desarrollo de habilidades: aprender a pensar matemáticamente*. Ministerio de Educación, Unidad de currículum y evaluación y profesionales del nivel de educación media de la división de educación general, Santiago.
- Richmond, B., & Richmond, T. (2009, Diciembre). How to Recognize a Parabola. *The American Mathematical Monthly*, 116(10), 910-922.
- Sánchez, J. (2003). Integración curricular de TICs. Conceptos y modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 1(5), 51-65.
- Stephan, H. (2001). *Zahlenfolgen*. Weierstraß–Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin.
- Villa, J. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Lógicas*, 63-85.
- Yang, Y., & Gordon, S. P. (2014). Finding polynomial patterns and Newton interpolation. *Mathematics and Computer Education*, 48(2), 178-191.

Semillero

“PROPUESTA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA INTERPRETAR DE MANERA LÚDICA LA GRÁFICA DE FUNCIONES CONSTANTES LINEALES Y AFINES”

Daniela Morales Solis

mariadaniela945@gmail.com

Beatriz Sanhueza Hernández

UCSH

bsanhueza@miucsh.cl

María Paz Zamorano Contreras

UCSH

mariapaz763@gmail.com

LÍNEA TEMÁTICA: MÉTODOS INNOVADORES MEDIANTE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

PALABRAS CLAVE

Función lineal, constante y afín – Representación – Juego – Lúdico – Aplicación móvil

RESUMEN

A partir de nuestra práctica profesional logramos observar las dificultades que tienen los estudiantes al representar de manera gráfica una función. Por esta razón, decidimos aplicar un sondeo preliminar e investigar sobre dichas dificultades, donde los resultados reafirman nuestras percepciones.

El actual trabajo de investigación tiene como finalidad responder a las dificultades que presentan los estudiantes de 8° básico y 1° medio en el contenido de función lineal, constante y afín.

Además de la escasa motivación que tienen los estudiantes por la asignatura, en el cual trataremos la motivación a través del juego. Guevara (2015) señala que: “En el aula responde a una necesidad de la comunidad educativa, por la falta de motivación y compromiso que generan los métodos educativos vigentes en la actualidad” (p.12).

El análisis efectuado nos hizo inclinarnos hacia el estudio de la representación de gráficas de funciones, con el objetivo de contribuir a superar las dificultades existentes expresadas en la desmotivación y poco interés por parte de los estudiantes. Estas funciones son las primeras que se enseñan a estudiantes de 8° básico y 1° medio, por eso es tan importante generar interés, y así los estudiantes tengan una buena base favoreciendo su mejor desempeño en el contenido de funciones.

La proyección de nuestra investigación es hacer que la enseñanza de la matemática, específicamente en el contenido de función constante, lineal y afín logre tener un material complementario digital lúdico que ayude a desestigmatizar la matemática como aburrida y poco interesante, donde genere una motivación natural por utilizar la aplicación de parte del estudiante.

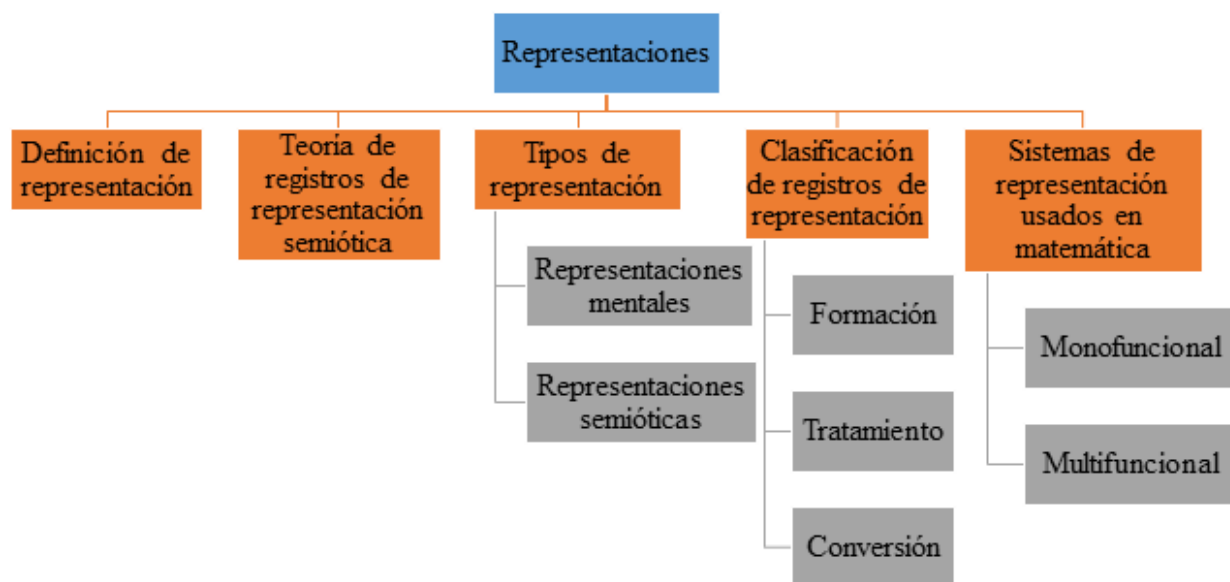
“Aprender jugando o, en otras palabras, que aprender nunca deje ser un juego” (González, 2016, p.4).

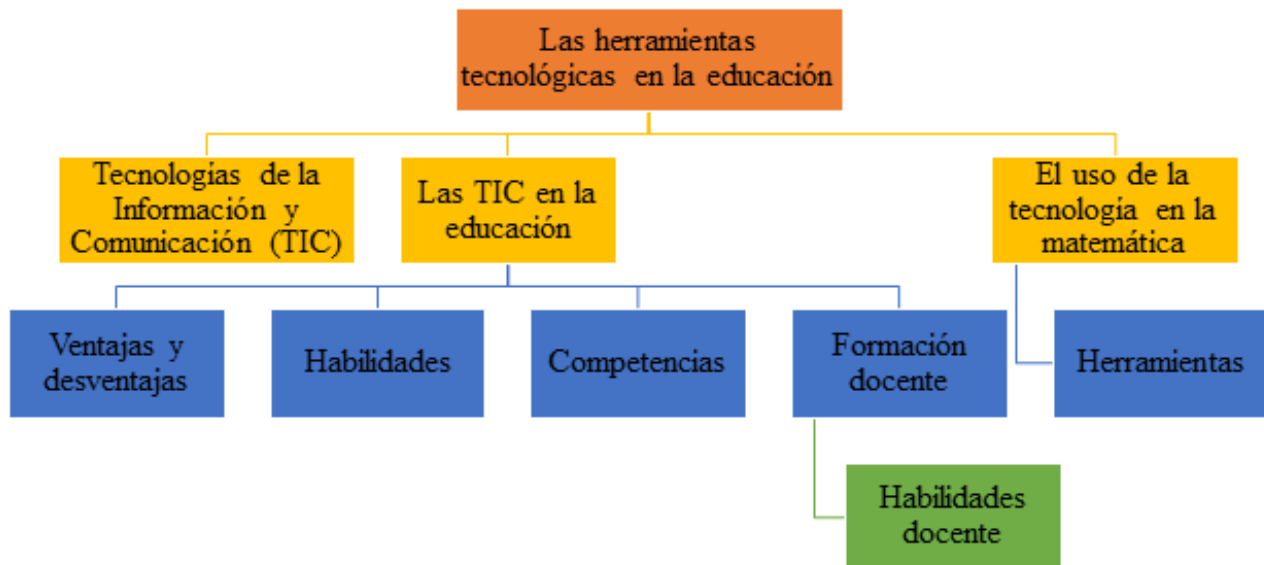
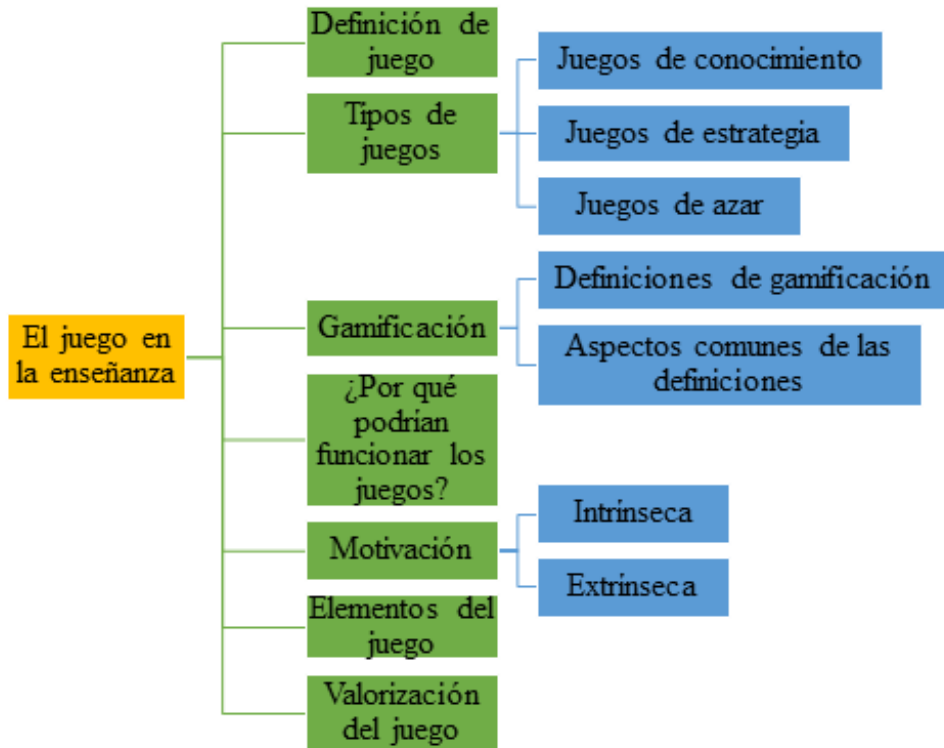
Es por esto, que nace la propuesta de creación de un software educativo que sea lúdico, con el objetivo de reforzar las representaciones gráficas de dichas funciones.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

Nuestro trabajo de investigación se genera a partir de las observaciones de los cursos de 8° básico y 1° medio, de acuerdo a las dificultades detectadas en los estudiantes específicamente en la representación de gráficas del concepto de función constante, lineal y afín.

Por este motivo La proyección de nuestra investigación es hacer que la enseñanza de la matemática, específicamente en el contenido de función constante, lineal y afín logre tener un material complementario digital lúdico que ayude a desestigmatizar la matemática como aburrida y poco interesante, donde genere una motivación natural por utilizar la aplicación de parte del estudiante.





OBJETIVOS

Objetivo general.

Proponer un software como material complementario para apoyar el aprendizaje de la representación de gráficas de la función constante, lineal y afín, con una componente lúdica.

Objetivos específicos.

- Describir los cambios de registros que se generan en el contenido de aprendizaje de función constante, lineal y afín.
- Describir de qué manera la tecnología educativa con una componente lúdica, contribuye en la motivación y disposición del estudiante.
- Analizar las valoraciones de estudiantes respecto de una propuesta de un software con componente lúdico para la representación de gráficas de funciones constantes, lineales y afines.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

- Tipo de investigación: Explicativa.
- Diseño metodológico: Cualitativo
- Plan de trabajo:
 - Descripción de sujetos y escenario: se aplicará el instrumento a estudiantes de 8° básico y a estudiantes de 1° medio de diversos establecimientos seleccionados.
 - Técnicas de recolección de información:
 - Se aplicará diagnóstico de gráficas de función constante lineal y afín.
 - Se aplicará la aplicación móvil (juego).
 - Se aplicará un diagnóstico posterior a la utilización de la aplicación.
 - Se aplicará un test de opiniones a los estudiantes seleccionados.
 - Tipo de análisis a efectuar: triangulación de fuentes de información.
- Elaboración del material:
 - Aplicación móvil: La aplicación que será creada, tiene como finalidad el trabajo lúdico de las funciones constantes, lineales y afines, además de generar un apoyo para el docente.

Es un juego para teléfono móvil de sistema operativo android, el cual consta de 18 preguntas de desarrollo y tiene un tiempo determinado (no definido aún). Las preguntas estarán de forma aleatoria, y serán tres de cada uno de los siguientes ítems:

 - Identificar tipo de función constante, lineal o afín.
 - Identificar si la pendiente es nula, positiva o negativa.
 - Identificar el valor coeficiente de posición.
 - Identificar el valor de la pendiente.
 - A partir de la gráfica obtener la función algebraica.

RESULTADOS / CONCLUSIONES

En nuestro trabajo de investigación aún no obtenemos los resultados finales sin embargo, tenemos los resultados de un sondeo preliminar respecto al sistema operativo y si tiene conexión a internet móvil o prepagado. En cual arrojó que un más del 50% de los sujetos cuenta con sistema operativo android y no tiene internet en sus smartpone.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guevara, J.M. (2015, junio, 20). Press Star, los videojuegos como recurso educativo: una propuesta de trabajo con Minecraft y ciencias sociales. Ar@cne. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/Aracne/article/view/303736>

González, M. (2016). Gamificación, hagamos que aprender sea divertido (tesis de maestría). Universidad pública de Navarra, España.

Semillero

APORTE DE LAS TIC EN EL AULA ESCOLAR PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER CICLO DE UNA ESCUELA MUNICIPAL DE LA COMUNA DE ÑUÑO A CON PLICKERS Y POWER POINT INTERACTIVOS.

Ángela Guzmán Michellod
Universidad San Sebastián
angela.guzman@uss.cl

LÍNEA TEMÁTICA: MODELOS DE INTEGRACIÓN DE TIC EN LA DOCENCIA

PALABRAS CLAVE:

Plickers, PPT interactivo, trabajo colaborativo, TIC.

RESUMEN

La investigación-acción se realizó en un colegio municipal de Ñuñoa en 2° y 4° básico, en la que a partir de observaciones de clases se obtiene la pregunta problematizadora: *¿Cómo aportaría la tecnología al interior de la sala de clases, generando un cambio en el aprendizaje de los estudiantes de primer ciclo en un colegio de la zona oriente de Santiago?*

Se realizaron encuestas a los estudiantes y el test VAK de estilos de aprendizaje, además de entrevistar a los profesores para conocer su nivel conocimiento y uso de las TIC en su docencia. Se seleccionaron 2 herramientas TIC para incorporar: PowerPoint interactivos y la app Plickers para la evaluación formativa de los estudiantes.

Como parte de las conclusiones podemos señalar que los estudiantes mantuvieron la concentración y motivación durante la clase, ya que participaron activamente. Hubo una mejor comprensión del contenido y el desarrollo de habilidades transversales como trabajo en equipo que potenció la emocionalidad y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje autónomo, dando como resultado altas expectativas y una motivación incesante en el desarrollo de la clase. Esta investigación desencadenó la creación de un taller aplicado para los profesores del establecimiento educacional sobre la app Plickers y PPT interactivos que se llevó a cabo posterior a esta investigación a cargo de la autora.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

El concepto de innovación debe cuestionarse si un cambio imposible de predecir será favorable o desfavorable para el proceso de enseñanza, en el que se considera como responsable de generar dicha innovación al profesor, puesto que éste generará un cambio en la adquisición del aprendizaje por parte de los estudiantes o al menos incentivará a lograr una participación activa, pensamiento crítico y otras acciones cognitivas en los estudiantes a través del uso de las TIC de manera pedagógica y no como un simple recurso técnico.

La neuropsiquiatra Amanda Céspedes señala los cuidados que deben tener los profesores cuando incorporan las TIC como herramienta de enseñanza: *“el profesor es clave, y debe ser un pedagogo que sepa usar las TIC; que ellas sean una parte natural de sus metodologías, porque los chicos perciben cuando el profesor, un inmigrante digital, muestra sus debilidades frente a alumnos que son nativos digitales y dominan la tecnología de un modo muy fluido, dejando en desventaja al docente, el cual pierde liderazgo”* (A. Céspedes, comunicación personal, diciembre 2015). Para ello, el profesor debe ser minucioso en la implementación, ya que los estudiantes de hoy nacieron en un siglo en que el avance tecnológico está en constante cambio y evolución, por tanto, se debe tener rigurosidad en la implementación, porque –si bien la mayoría de los estudiantes pueden manejar un dispositivo tecnológico de forma más libre y sin mayores dificultades– sus conocimientos pedagógicos son casi nulos, y es allí donde el profesor cobra la relevancia que debe tener en cuanto a la mediación que puede realizar para lograr la adquisición de los aprendizajes planificados en una clase.

Tal como se observó en las prácticas pedagógicas escolares, los profesores no utilizan recursos tecnológicos para enseñar nuevos contenidos por falta de tiempo y quizás debido al poco conocimiento que puedan tener al respecto (datos obtenidos de las entrevistas a los profesores), por consiguiente, lo primordial es generar espacios para que los profesores aprendan y le den un sentido analítico al uso de TIC con el fin de aplicarlas en el aula para generar resultados que favorezcan al aprendizaje, la concentración y la motivación de los estudiantes.

Cabero explicita lo mencionado en el párrafo anterior de la siguiente manera:

La sociedad del conocimiento se presenta como un nuevo escenario [...] siendo uno de sus elementos clave la alta penetración de las TIC todos sus sectores, desde el industrial hasta el educativo. En este los docentes se encuentren con nuevos escenarios virtuales en los cuales deben de llevar a cabo el proceso de instrucción. Pero esta transformación en las instituciones educativas no se ha limitado a la incorporación de las TIC, sino también a la introducción de un nuevo tipo de alumnos, que al nacer en una sociedad digital y al interactuar con las tecnologías, presenta características cognitivas diferentes a los alumnos del siglo anterior (p. 29).

El autor hace referencia a la tecnología como una herramienta potente en la actualidad de los estudiantes, y propone que los profesores deben incorporarla en su quehacer pedagógico, ya que las características cognitivas de los alumnos de hoy son muy diferentes a las de los estudiantes de siglos pasados. Esto se contrasta con las observaciones que, realizadas, ya que los profesores utilizaron la tecnología como apoyo técnico, pero no realizaron un uso pedagógico de las TIC o no supieron diferenciar realmente entre ambos criterios para la incorporación de TIC en la planificación.

Además, Cabero (citado en Cabero y Marín, 2017) hace referencia a estos nuevos estudiantes:

La aparición de este nuevo tipo de alumnos, como consecuencia, principalmente, del entramado sociocultural y tecnológico en el que se desenvuelven a partir de su momento histórico de nacimiento, ha llevado a que algunos autores propongan términos específicos para hacer referencias a ellos, conceptos que se están desarrollando con verdadera naturalidad en nuestra cultura como los de: nativos digitales, generación red, generación mouse, generación Google o

generación Einstein; aludiendo con ello a la importancia que las tecnologías, y fundamentalmente la red, tienen en su vida y en las acciones que realizan (p.205).

Según lo anterior, Cabero da importancia a la relación entre lo que rodea al estudiante –su cultura, ideología, etc.– con su periodo de nacimiento, lo que permite concluir que la tecnología es un ente importante para el desarrollo cognitivo y educativo de los estudiantes que viven en la actualidad.

Delia Lerner, Licenciada en Educación y docente de la Universidad de Buenos Aires, señala “*Me atrevo a afirmar que las nuevas tecnologías pueden y deben ingresar a la escuela aunque los docentes no sean todavía muy hábiles en su utilización [...] para que todos comiencen a planificar la enseñanza*” (Goldin, Kriscautzky & Perelman, 2012). Tal como lo plantea Lerner, nos centramos en presentar estrategias innovadoras de enseñanza a los docentes para que ellos logren integrarlas en el aprendizaje de los estudiantes, ya que proponemos que el uso de TIC beneficia y mejora el aprendizaje, pero enfatizamos la importancia de que el docente sea capaz de adaptarse a esta nueva “era de la tecnología” y de desarrollar una manera de potenciar habilidades y competencias tecnológicas en los estudiantes.

OBJETIVOS

Objetivo General: Proponer estrategias pedagógicas con uso de la tecnología, para potenciar los aprendizajes de los estudiantes de primer ciclo en un colegio municipal de Nuñoa.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar cuatro cursos de primer ciclo mediante encuestas e informes de los profesores jefe, para contextualizar la implementación.
- Diseñar estrategias innovadoras con TIC según el contexto de los estudiantes y los estilos de aprendizaje, para lograr los objetivos trazados.
- Implementar las estrategias innovadoras con uso de TIC, considerando los estilos de aprendizaje de los estudiantes y utilizándose alternadamente para generar comparaciones entre los cursos seleccionados para el estudio.
- Identificar el cambio generado por la aplicación de estrategias innovadoras, a través de la observación de clases y la contrastación de resultados con y sin uso de TIC.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Esta investigación se basó en una investigación-acción. El psicólogo social Kurt Lewin, utiliza el término de investigación-acción por primera vez en el año 1944 donde describe el término de investigación no solo basado en la teoría sino también ligado al enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que responde a los principales problemas sociales de ese entonces. “*Es una práctica social reflexiva en la que no hay distinción entre la práctica sobre la que se investiga y el proceso de investigar sobre ella. Las prácticas sociales se consideran como “actos de investigación” que han de evaluarse en relación con su potencial para llevar a cabo cambios apropiados.*” (Domingo, 1994)

Para Kemmis y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, su comprensión y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. La investigación-acción se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios. Es decir, lo que estos autores plantean es que la investigación acción es relevante para la práctica de los docentes, ya que al observar un problema son capaces de accionar sobre ellos y reflexionar sobre cómo producir un cambio para el

beneficio del “bien común” en el proceso de enseñanza aprendizaje que se produzca al interior de la sala de clases.

RESULTADOS

Durante la investigación se aplicaron tres instrumentos: (a) Entrevista a los profesores de primer ciclo, (b) Encuesta a los estudiantes (c) test VAK de estilos de aprendizaje.

Con respecto a la entrevista realizada a los profesores, se obtuvieron los siguientes resultados: Los profesores sí utilizan TIC dentro del aula mediante Power Point, videos, música y juegos. Estos recursos tecnológicos no siempre se utilizan correctamente, lo que se pudo constatar al transcurrir la entrevista, ya que a pesar de contar con elementos TIC, los profesores no los utilizan para trabajar con los estudiantes, sino más bien como un apoyo para ellos mismos, como fue el caso de archivos PPT, videos y música. Por otra parte, en el caso de los juegos (sin TIC), sí existe un trabajo por parte del estudiante y sirven de apoyo o complemento de las guías para constatar los aprendizajes obtenidos.

Los profesores no se perfeccionan por falta de dinero y falta de interés del establecimiento por invertir en estas instancias. Los docentes tienen poco o casi nada de conocimiento sobre cómo incorporar TIC a la educación con un énfasis pedagógico, sin embargo, demuestran mucho interés en las tecnologías debido a que reconocen que pueden generar un aprendizaje significativo, además de estimarlas como el futuro de las clases, debido a que los estudiantes están en la era tecnológica y estos recursos pueden ser un apoyo potente para lograr aprendizaje. A partir de la encuesta realizada a los estudiantes, obtuvimos los siguientes resultados: La encuesta se realizó a una muestra total de 130 estudiantes de 2° y 4° básico del colegio municipal de Ñuñoa, con la finalidad de poder conocer qué tecnología utilizan los estudiantes en su hogar, cuáles recursos utilizan los profesores y cuál es su opinión al respecto. Se puede constatar que todos están familiarizados con la tecnología, ya sea en su casa como en el colegio, además de creer que –mediante el uso de dichas tecnologías– podrían aprender mejor y, al mismo tiempo, sería más entretenido. Esto sería un facilitador para el profesor en el momento de implementar PPT interactivos en las clases, ya que generarían motivación y mayor concentración en los estudiantes al hacerlos partícipes de la clase.

Asimismo, se generó una pregunta para saber cómo aprendían mejor, y en su mayoría respondieron “escuchando a la profesora” y de manera visual, lo que se pudo corroborar mediante el test VAK (estilos de aprendizaje), cuyos resultados en los 4 cursos fueron en promedio: (a) Kinestésicos 72%, (b) Auditivos 43% y (c) Visuales 39%.

CONCLUSIONES

Después de obtenidos los resultados, su posterior análisis y considerando que el objetivo general de esta investigación-acción es *“Proponer estrategias pedagógicas con uso de la tecnología, para potenciar los aprendizajes de los estudiantes de primer ciclo en un colegio municipal de Ñuñoa”*, se constató que el uso de las tecnologías potencia de forma positiva los aprendizajes en los estudiantes y logra aumentar la concentración, la motivación, el interés y el entretenimiento, además de la adquisición de otras habilidades transversales.

En cuanto a los docentes, se llevó a cabo una entrevista semi-estructurada que constató que los profesores tienen un bajo conocimiento acerca de las tecnologías aplicables en la sala de clases, además de contar con escasas instancias de perfeccionamiento para aprender a utilizarlas. Generalmente, usan un proyector de imágenes como apoyo, sin generar una interacción directa con el estudiante, lo que es fundamental si se tiene en cuenta que el estudiante no puede

aprender por sí solo, sino que siempre requiere de un mediador. De este mismo modo, se realizó una encuesta a estudiantes que arrojó resultados alentadores para la utilización de TIC, puesto que ellos poseen y están familiarizados con las tecnologías. En la implementación de recursos tecnológicos en clases, tanto los PowerPoint interactivos como el uso de Plickers facilitaron el trabajo de los estudiantes, ya que les generaron interés, motivación y una mayor concentración en la actividad.

Cabe destacar la importancia de que un profesor posea habilidades digitales básicas para ampliar su campo de estrategias en clases, tal como se enfatiza en el siguiente párrafo:

“El empleo de las TIC como recurso metodológico es muy innovador y estimulante para los chicos, pero se debe evitar que se transforme en un medio para evadir el principal deber del profesor, cuál es acompañar a los alumnos a crear sus aprendizajes, a darles sentido, a aplicarlos de manera creativa. Nos basta con que enciendan los laptop o computadoras para creer que están aprendiendo de manera innovadora” (A. Céspedes, comunicación personal, diciembre 2015). A partir de lo mencionado anteriormente, se puede justificar lo ocurrido dentro del aula al momento de impartir las clases con algún recurso tecnológico de apoyo, donde se observó a los estudiantes logrando aprendizajes de manera efectiva y significativa, y además se percibió motivación, expectación, participación y concentración. De igual manera, los alumnos se mostraron contentos y se divirtieron gracias a una clase interactiva, con emocionalidad, confianza y trabajo en equipo. Tal como lo menciona Céspedes, no basta solo con que enciendan sus computadores para que la clase funcione, sino que el docente es fundamental en este proceso, puesto que media, motiva y realiza clases que van más allá de lo cotidiano, como es lo que nos ocurrió al momento de impartir las clases.

Los estudiantes notaron que los profesores estaban seguros de lo que realizaban (en contenido y uso del recurso tecnológico), les resultó sorprendente escribir en un pizarrón en donde se proyectaba una imagen o trabajar con códigos QR que el/la profesor/a escaneaba para conocer lo que ellos respondían, lo que permitió retroalimentar efectivamente. Gracias a estas estrategias, los estudiantes pasan a ser los protagonistas de la clase y eso es lo que genera este quiebre en lo que hacen diariamente, ya que pasan de ser un ente pasivo a ser uno activo.

Los profesores en formación que aplicaron estos recursos tecnológicos en la sala de clases tenían un manejo de grupo del 100% debido a lo mencionado anteriormente, gracias a que los estudiantes estaban expectantes, motivados y con muchas ganas de participar. Por otro lado, se comprobó el aprendizaje mediante autoevaluaciones y las preguntas de metacognición realizadas de manera constante a lo largo de la clase para hacer consciente su aprendizaje. Además, potenció la emocionalidad y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje para lograr que éste fuera autónomo, lo que dio como resultado altas expectativas y una constante motivación en el desarrollo de la clase.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabero Almenara, J. y Marín Díaz, V. (2017). La educación formal de los formadores de la era digital - los educadores del siglo XXI. (29-42), Universidade do Porto. Instituto Jurídico Interdisciplinar.
- Céspedes, A. (Diciembre de 2015). *Las tecnologías digitales están cambiando el cerebro y la mente de los chicos. Revista Educar: Cerebros de la era digital, 197, 21.*
- Domingo, J. C. (1994). La investigación en la acción. *Cuadernos de Pedagogías.*
- Goldin, D., Kriscautzky, M., & Perelman, F. (2012). *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas.* Editorial Océano Travesía.

Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: technology use patterns and approaches to learning. Computers & Education, 65, 12–33.

ESTUDIO EXPLORATORIO-DESCRIPTIVO DE LOS MOMENTOS DIDÁCTICOS QUE IMPLEMENTAN TIC EN LA ACTUALIZACIÓN AL TEXTO ESCOLAR DE FÍSICA EN SEGUNDO MEDIO

Jhon Alfredo Silva Alé
Universidad de Chile
jhon.silva@usach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TIC.

PALABRAS CLAVE:

Textos escolares – Habilidades y competencias TIC – Física.

RESUMEN

El estudio presenta un análisis comparativo de los momentos didácticos que implementen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el recientemente actualizado texto escolar oficial de Física en Segundo Medio, para responder a la pregunta ¿de qué manera los momentos didácticos que utilizan las TIC en el texto escolar oficial de Física de Segundo Medio responden a los requerimientos de las actualizaciones curriculares?

El estudio integra premisas teóricas relativas a las modificaciones incorporadas en las actualizaciones curriculares, dando consistencia a los ámbitos señalados en la LGE (Artículo 19), donde se incluye la dimensión TIC sobre las competencias mínimas, referidos a Estándares TIC, que deben desarrollar estudiantes para manejar el “mundo digital” responsablemente. Son considerados además los cinco elementos centrales del currículum de Ciencias Naturales, con énfasis en la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Los principales resultados de este estudio señalan que la incorporación de los momentos didácticos que utilizan las TIC tienen una alta presencia en el texto escolar, pero convergen solo parcialmente con las habilidades, competencias, y actitudes de las Bases Curriculares (BC).

Se concluye que hay una implementación con escasas directrices para el uso responsable y confiable de recursos TIC y un énfasis hacia el desarrollo particular de habilidades y competencias de investigación científica que utilizan el apoyo tecnológico con un fin exclusivamente instrumental.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL

La globalización es indudablemente uno de los procesos sociales, históricos y culturales, con más relevancia, importancia y complejidad para la actualidad. Parafraseando a Giddens (1999) la globalización no es exclusivamente económica, sino también política, tecnológica y cultural. Es una serie de procesos. Crea nuevas zonas y provoca el resurgimiento de identidades culturales locales. Es el cómo vivimos hoy (p. 7-9), y como todo proceso, posee distintas características y dimensiones que, al ser globales, nos involucran a todos directa e indirectamente con elementos

éticos y estéticos que sugieren nuevas maneras de enfocar y comprender el mundo.

Como todo proceso social de transformación, la globalización posee un punto de inflexión elemental, que abre paso a un antes y un después. Puntualmente, este punto de inflexión, representado como uno de los elementos técnicos cruciales, es la revolución de la informática o revolución tecnológica, donde parafraseando a Castells (1997), podemos establecer que tal revolución es por sobre todo cultural e histórica -y no exclusivamente económica o política como suele presentarse-. Su surgimiento, se acentúa en la aplicación del conocimiento y la información, sobre los aparatos de esta era o de las también llamadas “nuevas tecnologías” o Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Por ello, la incorporación de las TIC a la enseñanza es un tema relevante y contingente para la sociedad del siglo XXI al formar parte de su realidad. Como tal, ha significado reestructuraciones, modificaciones, adecuaciones y otro tipo de cambios en las políticas y reformas educacionales nacionales e internacionales, moldeándose a los fines de la sociedad e influenciado por los lineamientos prescriptivos de un Currículum Recomendado (Glatthorn, A., Boschee, F. & Whitehead, B., 2006).

En Chile, el documento curricular que actualmente posee vigencia está orientado por la Ley N°20.370 promulgada en 2009 como “Ley General de Educación” (LGE), que realiza ajustes al Currículum preestablecido a través de los decretos N°40 y N°220 a su ley predecesora.

Para el caso del sector curricular de ciencias, sugiere cambiar el modo en que se organizan los contenidos por ciclo a solo uno en torno a seis ejes, incluyendo transversalmente un eje de habilidades de pensamiento científico priorizando que el estudiante, como individuo crítico y creativo, comprenda la necesidad de estar educado en ciencias y que los docentes incentiven al entusiasmo, asombro y satisfacción de entender la naturaleza y tecnología. (MINEDUC, 2009).

Las incorporaciones más importantes en la propuesta curricular de ciencia se pueden resumir en énfasis hacia dos puntos. Lograr alfabetizar científicamente a la ciudadanía, donde se espera comprensión de conceptos y capacidad de desarrollo de pensamiento científico para formar un sujeto participativo y responsable en decisiones públicas sobre ciencia y tecnología. Y una formación ciudadana orientada al desarrollo de competencias científicas, incorporando elementos con enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) cuya influencia radica en la prescripción de aprendizajes acerca de las aplicaciones tecnológicas, de su impacto en la sociedad y el ambiente.

Las últimas reformas de la LGE al Currículo Nacional fueron la elaboración de las Bases Curriculares (BC) para 1° a 6° básico en el 2012, y para 7° básico a 2° medio en el 2015, decretos N° 439 y N°369, respectivamente. Su implementación a través del texto escolar de Física en Segundo Medio ha sido llevada a cabo por primera vez en marzo de 2018. Por ello es relevante explorar en sus componentes, prestando atención a su integración de las TIC bajo los lineamientos de los Estándares TIC para la Educación.

Específicamente, el estudio realiza un acercamiento preliminar, a los contenidos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Ejes Temático 9, 10, 11, 12, 13 y 14 de Física, segundo medio (MINEDUC, 2015, p. 164-165) y a los OA de Habilidades y Etapas de Investigación Científica (HIC) f, h y l (MINEDUC, 2015, p. 162-163) relativos al uso de las TIC.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar los momentos didácticos que utilicen TIC en el texto escolar oficial de Física de Segundo Medio y compararlos con las dimensiones relativas a las TIC de las BC en relación con los Estándares TIC para la Educación.

Objetivos Específicos

- Clasificar momentos que involucren TIC propuestas en el texto escolar oficial de Física de segundo Medio.
- Identificar las convergencias y divergencias que se pueden observar entre las secuencias TIC de los textos escolares de Física de segundo Medio y las dimensiones TIC de las actualizaciones curriculares.

METODOLOGÍA

Este estudio es del tipo cualitativo con un enfoque hermenéutico comprensivista cuyo objetivo de estudio es el texto de estudio oficial de Física de Segundo Medio. El problema de investigación es abordado desde una raíz epistémica cualitativa para profundizar holísticamente en los significados relacionados a las TIC del contexto educativo curricular, permitiendo capturar el sentido discursivo de los documentos ministeriales seleccionados intencionadamente. El enfoque es hermenéutico comprensivista, ya que de esta manera es posible aprehender profundamente el sentido lingüístico a partir del lenguaje para analizarlo a través de métodos que permitan comprender lo complejo en su contexto.

Se espera que a partir de la utilización de la hermenéutica se dé una respuesta a la pregunta que orienta esta investigación, y llegar a un análisis que permita develar si las actividades TIC de los textos escolares son coherentes con las actualizaciones curriculares de las BC.

RESULTADOS

A continuación, un resumen de los principales resultados del estudio.

- Las primeras unidades relativas a los fines curriculares son: Desarrollo de contenidos temáticos con uso o apoyo de TIC, desarrollo de habilidades y competencias con uso o apoyo de TIC y desarrollo de actitudes de investigación con uso o apoyo de TIC.
- Las principales categorías para clasificar los momentos didácticos TIC de los estudiantes son respecto al uso de estrategias colaborativas e individuales utilizando:
 - Lecturas con preguntas sobre temas de ciencia y tecnología con apoyo de un enlace digital.
 - Sensor cronómetro para registrar el tiempo.
 - Sensor grabadora para registrar un evento o fenómeno.
 - Sensor grabadora confeccionar cortometrajes.
 - Sensor grabadora para registrar contenido audiovisual en cámara lenta.
 - Manipulativo virtual (MV) o Applet para facilitar la comprensión de fenómenos.
 - Software o herramienta tecnológica para construir, interpretar y analizar gráfico.
 - Repositorio de recursos predispuesto por códigos.
 - Red social para comunicar resultados de una investigación utilizando el método científico.
 - Software o herramienta tecnológica para elaborar un mapa cognitivo.

- Software o herramienta tecnológica para elaborar una presentación visual.
- Enlace digital para la búsqueda de información específica.
- Las convergencias entre los momentos didácticos TIC y los lineamientos generales TIC son:
 - La adquisición y aplicación de recursos tecnológicos como una forma de apoyar y expandir el aprendizaje y la enseñanza.
 - El desarrollo de competencias y habilidades para incorporar reflexivamente las tecnologías en las prácticas.
- Las convergencias entre los momentos didácticos TIC y los lineamientos curriculares TIC de las actualizaciones del sector de Ciencias Naturales son:
 - Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.
 - Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.
- Las divergencias entre los momentos didácticos TIC y los lineamientos generales TIC son;
 - El planteamiento, diseño y apoyo de ambientes de aprendizaje con TIC para el desarrollo curricular.
 - La comprensión de los aspectos éticos y legales asociados a la información digital y a las comunicaciones.
 - El manejo de conceptos y funciones básicas asociados a las TIC y al uso de computadores personales.
 - El uso de las tecnologías para la comunicación y colaboración con pares y con la comunidad educativa en general con miras a intercambiar reflexiones, experiencias, etc.
- Las divergencias entre los momentos didácticos TIC y los lineamientos curriculares TIC de las actualizaciones del sector de Ciencias Naturales son;
 - Rigurosidad en las instrucciones de una investigación científica para obtener evidencias precisas y confiables con el apoyo de las TIC.
 - Precisión en la organización de datos.
 - Confiabilidad en la precisión de datos.

CONCLUSIONES

Dada la reciente implementación del texto escolar de Física en Segundo medio, el análisis de las metodologías prescriptivas con la que se están desarrollando habilidades TIC ofrece ser un panorama claro respecto al modo en que se están abordando los temas de integración curricular de las TIC. Así, la presente investigación dio cuenta del problema previamente señalado, explorando y describiendo la manera en que los momentos didácticos que utilizan las TIC en el texto escolar responden a los requerimientos de las actualizaciones curriculares actuales.

Al identificar y clasificar los momentos que involucraban las TIC en el texto escolar según

categorías, se pudo dar respuesta al primer objetivo específico. Al identificar y organizar las convergencias y divergencias que se pueden observar entre los momentos didácticos TIC y las dimensiones TIC de las actualizaciones curriculares de los textos escolares de Física de Segundo Medio, se logró dar respuesta al segundo objetivo específico.

Se concluye que las unidades identificadas son pertinentes a los OA de HIC f, h y l de Ciencias Naturales convergiendo principalmente en categorías identificadas para la aplicabilidad de los recursos TIC en la obtención de datos para apoyar una investigación. También existe una convergencia, aunque con escasa presencia hacia la organización, representación y comunicación formal de esta información utilizando las TIC. Por esta razón, los momentos didácticos en que se utilizan TIC tienen una intención clara de desarrollar habilidades TIC de investigación científica centrados en la obtención de datos y no en las competencias para analizarlos, representarlos o comunicarlos efectivamente mediante el uso de las TIC.

Las principales divergencias respecto de la ausencia o escasa presencia en términos de la rigurosidad, sistematicidad y confiabilidad en su obtención dan cuenta de lineamientos que aún poseen un grado de perfectibilidad. En consecuencia, faltan directrices dirigidos al estudiante que definan la manera de ocupar responsablemente los recursos tecnológicos para el desarrollo de una investigación.

Los resultados sobre la relación entre los momentos TIC de los textos escolares y las dimensiones TIC de las BC, evidencian que se potencia utilizar las TIC como herramienta e instrumento casi exclusivo para la obtención de datos, dejando de lado otras características relativas a su uso y por ende desarrollando escasamente competencias asociadas.

Con respecto a la investigación, se puede concluir que los textos escolares si reflejan los OA de HCI propuestos por el MINEDUC, sin embargo, aún existen divergencias relativas a mejorar el desarrollo de competencias para interpretar y comunicar con apoyo de las TIC y a su uso responsable, por lo tanto, existe un grado de perfectibilidad en la implementación relativa a la dimensión TIC de la actualización curricular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castells, M. (1997). La sociedad red. Madrid: Alianza editorial.

Giddens, A. (1999). Un mundo desbocado, los efectos de la globalización en nuestras vidas. México: Taurus.

Glatthorn, A., Boschee, F. & Whitehead, B. (2006). Curriculum leadership. Development and implementation. California: Sage.

MINEDUC. (2009). Fundamentos del Ajuste Curricular en el sector de Ciencias Naturales. Santiago.

MINEDUC (2009). Ley General de Educación n° 20370, LGE. Disponible en: <http://www.movilh.cl/documentos/LGE.pdf>

MINEDUC. (2015). Bases Curriculares, Ciencias Naturales 7° básico a 2° medio. Santiago.

Póster

INCLUSIÓN ESCOLAR A TRAVÉS DE LAS TICS

Camila Jaque Momberg
Colegio Municipal Alcázar
Camila Jaque Momberg
EQUIPO PIE

LÍNEA TEMÁTICA: EXPERIENCIA O PROPUESTAS DIDÁCTICAS

PALABRAS CLAVE

Accesibilidad, inclusión, Adaptaciones

RESUMEN

A través de las necesidades educativas especiales presentadas por estudiantes del establecimiento, buscamos la forma de disminuir la cantidad de episodios confusos de los miembros de la comunidad respecto a la ubicación de todas las dependencias y departamentos del establecimiento, por ello se implementó pictogramas en las distintas dependencias del establecimiento. Entregar información de manera transversal acerca de las dependencias que permiten llegar a toda la comunidad educativa de manera clara y simple, a través de un lenguaje inclusivo (lenguaje icónico).

El proyecto pictograma se enfoca en la rotulación de oficinas, salas de clases, baños y otros espacios físicos de un colegio municipal donde comparten niños extranjeros, estudiantes que presentan necesidades educativas especiales, estrategia que permite una mejor comprensión de las dependencias de nuestra escuela.

OBJETIVOS

Entregar información pictórica acerca de las dependencias del establecimiento para que los integrantes de la comunidad educativa del colegio Alcázar logren ubicarse de la mejor manera en los espacios, a través del uso del lenguaje inclusivo (Lenguaje Icónico).

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

A través de un programa computacional buscamos imágenes para trabajar con estudiantes que presentan dificultad de relación y comunicación (autismo), desde ahí comprendimos la capacidad de los estudiantes para comprender el mundo a través de imágenes, por lo cual decidimos implementar pictogramas en las oficinas de las dependencias del establecimiento el cual nos sirvió para que los estudiantes comprendieran de mejor manera las dependencias del establecimiento.

Esta idea surgió por la necesidad de estudiantes que no lograban ubicarse o comprender donde se ubicaban las dependencias del establecimiento ya que contamos con programa de interacción escolar (210) y una gran tasa de estudiantes extranjeros.

RESULTADOS

Disminuir la cantidad de episodios confusos de los miembros de la comunidad respecto a la ubicación de todas las dependencias y departamentos del establecimiento.

Mejor desempeño de los estudiantes en las dependencias del establecimiento.

Lograr que el 100% de la comunidad educativa identifique las dependencias del colegio Alcázar.

Se espera que los estudiantes logren una mejor comprensión de las dependencias del establecimiento a través de Pictogramas (Lenguaje Icónico), para apoyar a estudiantes que presentan necesidades educativas especiales, en el área de relación y comunicación, déficit cognitivo, estudiantes de kínder que pasan a primero básico, estudiantes extranjeros, principalmente, para que los estudiantes pueden ubicarse de mejor manera en el establecimiento, lo cual contribuye a fortalecer prácticas pedagógicas más inclusivas, proceso fundamental en el camino hacia una escuela efectiva.

CONCLUSIONES

Ir avanzando hacia el camino de la inclusión educativa con acciones que benefician a todos los estudiantes de la comunidad Alcázar.



Póster

LA CONSTRUCCIÓN Y ABSTRACCIÓN DEL SIGNIFICADO DEL INFINITO: UNA MIRADA DESDE LAS NEUROCIENCIAS

Tamara Díaz Chang
Universidad Austral de Chile
tamara.diaz@uach.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TIC

PALABRAS CLAVE

Infinito, neurociencias, signos, significados, eye-tracking.

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito presentar el estado de la cuestión del avance de un proyecto de investigación que plantea y explora la construcción y abstracción del significado del infinito matemático; apoyándose en el enfoque ontosemiótico para examinar la emergencia de éste, cuando los sujetos de estudio resuelven tareas apoyados en el uso de la tecnología, y dialogan durante una entrevista semi-estructurada individual, al mismo tiempo que se usa la técnica de la neurociencia 'eye-tracking' para explorar las configuraciones cerebrales que se activan durante los procesos cognitivos que se desarrollan en este contexto. Lo anterior se inserta bajo una metodología mixta con el fin de encontrar correlaciones entre las configuraciones cerebrales, los significados institucionales y personales presentes en este estudio. Usando múltiples lentes y una perspectiva interdisciplinaria, nos proponemos reinterpretar los resultados de las investigaciones que sobre el infinito se han realizado hasta el momento, desde la mirada de la epistemología, del análisis cognitivo, y de la neurociencia, apoyándonos en el uso de una serie de problemas diseñados con diferentes softwares.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL/INNOVACIÓN

El fenómeno de interés de este estudio es la interpretación del infinito que hacen un grupo de estudiantes universitarios, mientras se enfrentan a la resolución de una serie de tareas diseñadas mediante diferentes softwares, en una entrevista semiestructurada. Para ello analizaremos este fenómeno desde diferentes dimensiones, a saber, los significados de infinito que se identifican en matemáticas, los resultados de investigaciones que se han obtenido respecto a éste, en específico, el fenómeno de abstracción y los resultados relacionados desde las neurociencias.

El interés en el infinito, apareció en el desarrollo de nuestra civilización desde los antiguos griegos, y aunque no aparece en sí mismo como objeto de estudio de las axiomáticas, es un concepto fundamental desde el punto de vista epistemológico. La relevancia del infinito y su presencia implícita en problemas fundamentales, ha incidido a lo largo de la historia en la actividad investigativa de muchos matemáticos. A continuación, presentamos un análisis histórico de la concepción del infinito, que tiene como fin mostrar las dificultades que los matemáticos de diferentes períodos, identificaron al tratar de darle significado.

El infinito aparece por primera vez en la civilización griega en el siglo VI a. C. con Anaximandro (Stillwell, 2010), a través de su ápeiron, la primera sustancia de la cual estaban hechas todas las cosas; se concebía como algo neutral, imperecedero, infinito, ilimitado, y a partir de este

postulado argumentaba que el universo contenía un número infinito de mundos, que la duración de éste era infinita, y que el material del cual estaban hechas todas las cosas también lo eran, por lo que no tenía sentido temporal. La filosofía eleática del siglo V a. C., a través de las paradojas de Zenón, intentaban mostrar a filósofos-matemáticos que las concepciones que se tenían sobre el infinito llevaban a situaciones aparentemente contradictorias. En la conocida paradoja de Aquiles y la tortuga, el tiempo y el espacio eran infinitamente divisibles. En realidad, el problema surgía al querer tratar la magnitud continua del tiempo como algo discreto. El tema central de la paradoja eran los procesos infinitos (“infinito potencial”). Aquiles no podría alcanzar a la tortuga dado que es imposible realizar una cantidad infinita de actos. Según Zenón, la suma de un número infinito de intervalos de tiempo positivos no podía ser finita.

El desarrollo de las matemáticas en la Grecia del siglo IV a. C. se caracterizó fundamentalmente por la influencia de dos escuelas filosóficas fundadas en Atenas, la Academia fundada por Platón, y el Liceo creado por Aristóteles. En la Academia surgió el llamado método de exhaustión griego, que se le atribuye a Eudoxo en el siglo IV a. C., a quien también se le atribuye la noción de “tan pequeño como se quiera”. Aristóteles (384-322 a. C.) argumentaba que solo existía un infinito, el infinito potencial, y que el infinito actual no tenía cabida alguna. Una implicación de esta postura la podemos ver en la Proposición I del libro X de Euclides (325-265 a. C.), donde se expresa que, dadas dos magnitudes distintas, si de la mayor se sustrae una magnitud mayor que su mitad, y del resto se sustrae una magnitud mayor que su mitad y si este proceso se repite continuamente, quedará alguna magnitud más pequeña que la menor de las magnitudes dadas inicialmente. Este sencillo resultado tuvo consecuencias importantes para el desarrollo posterior de las matemáticas, pues en este principio subyace la formulación de la idea de límite sin hacer mención del infinito. Hacia el siglo III a. C., Arquímedes estuvo muy cerca del moderno concepto de infinito matemático, a pesar de que en sus obras solo se nombra la palabra infinito dos veces. La decisión de ocultar dicho término revela las exigencias de la época para evitarlo, puesto que era considerado por Aristóteles como el “innombrable”. Sin embargo, las evidencias indican que Arquímedes no trató solamente con el infinito potencial, sino que también consideraba que no todos los objetos infinitos en número eran iguales. Se puede decir que se refería al concepto de cardinal que posteriormente precisó Cantor, por lo que aceptaba al concepto del “infinito actual”. La problemática sobre el infinito potencial y actual se pudo comprender mejor como resultado del trabajo de Kant (1790) en filosofía, y de Bolzano (1817 y 1851) sobre la continuidad de funciones y sobre las paradojas del infinito, pasando de un estatus contradictorio al de paradójico. Cantor propuso su teoría sobre los números transfinitos en 1883, logrando proporcionar a las matemáticas una estructura que integraba los diferentes infinitos. Su éxito se basó en negar la afirmación de que el todo es mayor que cualquiera de sus partes, y en precisar el concepto de potencia de una colección infinita de objetos, teniendo dos conjuntos la misma potencia si se establece una correspondencia biunívoca entre los elementos que pertenecen a uno y otro conjunto. Cantor y Dedekind, como otros matemáticos de esta época, empezaron a preguntarse si no estarían asumiendo la existencia de cierto continuo de números reales, sin probar su existencia. Así es como en este tiempo, se inició el estudio de la naturaleza del continuo, y en este caso fue Weierstrass quien marcó la diferencia, al decidirse a trabajar un continuo donde los infinitesimales no tenían cabida. El hecho de contar con una caracterización precisa del continuo, propició que Weierstrass pudiese abordar propiedades de los conjuntos infinitos en la recta. Uno de los problemas que más le preocupó a Cantor, fue determinar el cardinal transfinito que le corresponde a la potencia del continuo, y desde el comienzo, planteó las diferencias entre el infinito actual y el infinito potencial. Rechazó las cantidades infinitamente pequeñas porque parecían contradecir la concepción misma del infinito actual, y carecían de una estructura propia como un cuerpo teórico matemático. Sin embargo, posteriormente, a mediados del siglo XX, Abraham Robinson demostraría lo contrario, iniciando el análisis no estándar y usando la teoría de modelos en la fundamentación de los infinitesimales. Su enfoque axiomático y riguroso, le

permitió introducir los infinitesimales como números hiperreales no nulos, cuyo valor absoluto es más pequeño que cualquier número real estándar. A pesar de ser considerado controversial por algunos, su trabajo, así como el de matemáticos anteriores, nos ha mostrado que la noción ontológica del infinito ha ido variando a lo largo del tiempo, de acuerdo a los cambios históricos conceptuales de cada época.

OBJETIVOS

Objetivo General:

OG. Caracterizar las configuraciones cerebrales que se activan durante los procesos de abstracción y construcción del significado del infinito en estudiantes universitarios.

Objetivos Específicos:

OE1. Realizar un análisis histórico-epistemológico del tipo de problemas presentes en el proceso de abstracción del infinito.

OE2. Identificar las regiones y configuraciones cerebrales que se activan durante este proceso.

OE5. Caracterizar las actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de la tecnología, que favorecen este proceso.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

7. Análisis histórico- epistemológico del objeto de estudio.
8. Construcción de actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de tecnología, que se basen en dicho análisis.
9. Validación de dichas actividades por triangulación de expertos.
10. Diseño de los experimentos.
11. Aplicación del instrumento (de acuerdo a las distintas fases de organización).
12. Análisis de la información (se analizará desde dos dimensiones que buscarán establecer las configuraciones, y el tipo de actividades apoyadas en el uso de la tecnología, que favorecen el proceso de abstracción del infinito).

RESULTADOS

Este trabajo está en fase inicial de planteamiento de la problemática de estudio. En esta primera etapa se pretende estudiar la interpretación del infinito, mientras un grupo de estudiantes universitarios resuelven problemas apoyados en el uso de softwares. Para ello se propone observar dicha interacción desde una metodología de trabajo mixto, en su vertiente cualitativa con la configuración epistémica que relaciona los significados que aparecen cuando los estudiantes resuelven una tarea, mientras que desde el punto de vista cualitativo, se explora con la técnica del eye-tracking (Morris, Sansosti y Was, 2017), una medición biométrica que nos proporciona información sobre la regiones cerebrales que se activan cuando el sujeto se enfrenta a tareas cognitivas en general. Para la correlación entre estas herramientas metodológicas, haremos uso del software QDA-miner, que nos permitirá hacer minería de datos entre el discurso (oral y gestual), y la medición obtenida a través del eye-tracking.

A partir de los elementos anteriormente descritos, consideramos que podremos dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación ¿qué configuraciones cerebrales se establecen mientras generamos significados del infinito?, ¿qué tipos de problemas o actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de la tecnología, favorecen el proceso de abstracción del infinito?

CONCLUSIONES

Los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con el infinito, han sido abordados desde diferentes marcos teóricos a lo largo del desarrollo de las diferentes teorías de la didáctica de las

matemáticas. La apropiación del concepto del infinito es uno de los procesos más difíciles y complejos para los estudiantes. Se sabe que, dada su naturaleza, el sistema cognitivo de un individuo no puede apropiarse de este concepto, a través manipulaciones operativas representadas por teoremas formalmente rigurosos (Dubinsky, Weller, Mc Donald y Brown, 2005). La neurociencia cognitiva combina estrategias experimentales de la psicología cognitiva con varias técnicas experimentales de la neurociencia, como el eye-tracking (Schindler, y Lilienthal, 2018), para examinar cómo las funciones cerebrales soportan las actividades de aprendizaje. Los estudios cognitivos sobre la naturaleza del aprendizaje, han sido apoyados en los últimos años, por este tipo de diseños experimentales.

Desde la perspectiva cognitiva, existen varios trabajos como los de (Lakoff y Núñez, 2000), y (Demers, Miranda y Radford, 2009), que resaltan el papel relevante que tiene el uso de diferentes modalidades sensoriales en los procesos de integración y abstracción del infinito, y en la construcción de conceptos de lo simple a lo complejo. En concordancia con esto, es un hecho conocido de las investigaciones en neurociencia, que en la ejecución de cualquier tarea, o proceso de pensamiento, intervienen varias zonas cerebrales, y que la forma en la cual el cerebro organiza y procesa la información, es diferente en cada individuo. Además, revelan los diferentes procesos mediante los cuales se interconectan diferentes conceptos (André y Radford, 2009).

Una de las propuestas más interesantes en este contexto, es diseñar experimentos que pongan a prueba resultados obtenidos de las investigaciones neurocientíficas, en las salas de clases. De manera recíproca, estrategias de aprendizaje ya conocidas desde el punto de vista didáctico, pueden ser puestas a prueba a través de estas novedosas técnicas de investigación (Tokuhama-Espinoza, 2011). Usando múltiples lentes y una perspectiva interdisciplinaria, nos proponemos reinterpretar los resultados de las investigaciones que sobre el infinito se han realizado hasta el momento, desde la mirada de la epistemología, del análisis cognitivo, y la neurociencia. A continuación, se desarrolla los referentes teóricos que organizan los elementos que pretendemos mirar en el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, M. & Radford, L., (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *RELIME*, 12 (2), 52-55.
- Demers, S., Miranda, I. & Radford, L., (2009). Processus d'abstraction en mathématiques. *Imprimeur de la Reine pour l'Ontario et Université Laurentienne*.
- Dubinsky, E., Weller, K., Mc Donald, M. & Brown, A. (2005). Some historical issues and paradoxes regarding the concept of infinity: An APOS-based analysis. *Educational studies in Mathematics*, 58, 335-359
- Lakoff, G., & Núñez, R., (2000). Where Mathematics comes from. *New York, USA: Basic Books*.
- Morris B., Sansosti, F. & Was, C., (2017). Eye-tracking technology applications in educational research. *Pensylvannia, USA: ABISA Book Series*.
- Schindler, M., & Lilienthal, A.J., (2018). Eye-tracking for studying mathematical difficulties -also in inclusive settings. *PME-42 Conference paper*.
- Stillwell, J., (2010). Mathematics and its history. *New York, USA: Springer Science*.
- Tokuhama-Espinoza, T., (2011). Who knows most about learning? or why the brain is not talked about in schools. *New Horizons in Education*.

Póster

STEM KITS BASED ON PORTABLE MULTI-SENSOR EXPERIMENTATION SYSTEM FOR THE CAPTURE AND ANALYSIS OF PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL VARIABLES: A UBIQUITOUS EDUCATIONAL PROPOSAL.

Nicole Faure

Bioquimica.cl S.A.

nicole.faure@bioquimica.cl

LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN/APLICACIÓN DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

PALABRAS CLAVE

Sensor, STEM, Student-Centered Learning, ICT, technology-enhanced learning, learning devices

RESUMEN

Nuestra propuesta didáctica consiste en un sistema de experimentación multisensor portátil para la captura y análisis de variables físicas, químicas y biológicas que permita la exploración científica, y entregue una experiencia educativa de alto nivel.

Los sistemas (o kits) contemplados en esta propuesta son: Kit Física, Kit Química, Kit Fisiología, Kit O₂-CO₂ y Kit Ambiental. Cada uno cuenta con elementos fijos (módulo principal de uso universal, software y manual del software) y elementos variables según cada kit (sensores, manual de usuario y guía de actividades), basado en un Entorno Ubicuo de Aprendizaje (EUA) (Zhan and Yuan, 2009; Kanagarajan and Ramakrishnan, 2018) con enfoque STEM. La aplicación de un Entorno Ubicuo de Aprendizaje (EUA), en la presente propuesta, tiene como intención final combatir con uno de los principales problemas que aqueja al uso de tecnología en el contexto educacional: su baja adopción por profesores y estudiantes. Los entornos abordados en nuestra propuesta educativa corresponden al entorno tecnológico, físico, informativo e interactivo y la comunidad de aprendizaje. Las principales estrategias de mitigación abordadas en la presente propuesta corresponden a (1) el desarrollo de metodologías de transferencia adecuadas y (2) kits lo suficientemente económicos para que el material no sea demostrativo, sino que pueda ser adquirido en cantidades adecuadas para que los estudiantes tengan acceso a la experimentación.

INTRODUCCIÓN / MARCO CONCEPTUAL/INNOVACIÓN

El continuo desarrollo de tecnologías de la computación y sus aplicaciones han llevado a una revolución en la educación, especialmente en ambientes de aprendizaje. Actualmente, el desarrollo de aprendizaje digital no es limitado a la aplicación de equipamiento de información e Internet, por lo tanto, el uso de TIC's va más allá del uso de computadores portátiles. El aprendizaje digital integra además diferentes tecnologías y elementos, tales como ciencia

cognitiva, redes comunitarias, tecnologías de la nube y tecnologías de detección (sensores). El uso de sensores en educación es centrado en el estudiante (Student-Centered Learning). Uno de los enfoques de uso de educación basada en sensores es hacer que estudiantes combinen conocimiento con ejemplos en la vida real, usando indagación a través del descubrimiento e información obtenida a través de los sensores (Liu et al., 2015).

Estudios en la realidad chilena, sobre el uso de TICs en el aula muestran que las TICs no son usadas frecuentemente (Hinojosa et al., 2011). Esto refleja una tendencia a nivel mundial, donde las TICs deben integrarse con metodologías de transferencia al usuario (docentes y estudiantes). En el presente aporte se evalúan las potenciales razones que generan esta baja adopción y estrategias paliativas.

OBJETIVOS

Proponer y desarrollar un sistema de multisensores inmerso en un EUA, con el fin de obtener una mayor adopción por usuarios finales: profesores y estudiantes.

METODOLOGÍA / MÉTODO / INNOVACIÓN

Nuestra propuesta educacional es innovadora debido a que consiste en kits de multisensores de bajo costo y con alto valor pedagógico.

Una ventaja clave del uso de TICs (tecnologías de la información y comunicación) desarrollada en un EUA es el proveer mayor accesibilidad y flexibilidad en la educación como también ayudar a facilitar el aprendizaje centrado en el alumno y exploración. El desarrollo de habilidades de nivel superior tales como solución de problemas, pensamiento crítico y creación de contenido, se ve favorecido al usar TICs inmersas en un EUA, que es a lo que se apunta en la educación actual en el área de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Science, Technology, Engineering and Mathematics - STEM).

Actualmente, ninguna de las grandes empresas que comercializan y desarrollan sensores educacionales en el mundo (www.pasco.com, www.vernier.com, www.neulog.com, www.globisens.net y www.einsteinworld.com) incluye en sus desarrollos el uso de entorno ubicuo de aprendizaje (EUA).

Schneider y col., el año 2015, desarrollaron un estudio donde evaluaron desarrollos de sensores utilizados como herramienta de aprendizaje, observando como una falta constante en los desarrollos el soporte al aprendizaje. Esto dentro del marco del entorno ubicuo de aprendizaje es traducido en falta de entorno interactivo y comunidad de aprendizaje.

Actualmente, con el rápido avance en la tecnología de sensores, donde cada año disminuyen sus precios y componentes electrónicos adecuados para desarrollos con estos, permite bajar costos de estos. Esto nos permite desarrollar un entorno tecnológico que tenga un precio de manufactura bajo, y transferir efectivamente este beneficio al cliente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La propuesta de kits STEM de multisensores presentada corresponde a una propuesta didáctica de valor, por un lado, debido a su alto contenido pedagógico (desarrollado en un entorno ubicuo de aprendizaje) para combatir uno de los principales dolores del uso de TICs en educación: la adopción de la tecnología por el usuario final (profesor y estudiante). Una de las principales herramientas que utilizaremos para atacar este dolor es el mejoramiento de las metodologías de

transferencia. Hemos basado los dispositivos en un entorno tecnológico de bajo costo para poder ofrecer un precio competitivo en el mercado, para que estos puedan ser adquiridos en cantidades adecuadas para su uso efectivo como herramienta de aprendizaje activo.

En ambas aristas, tanto pedagógica como comercial, nuestra propuesta educativa es mejor a las existentes por otros desarrolladores de sensores educacionales, tanto a nivel nacional como internacional (Pasco, Neulog, Vernier, Globisens o Einstein World).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hinostroza, J. E., Labbé, C., Brun, M., and Matamala, C. (2011). Teaching and learning activities in Chilean classrooms: Is ICT making a difference?. *Computers & Education*, 57(1), 1358-1367.
- Kanagarajan, S., and Ramakrishnan, S. (2018). Ubiquitous and Ambient Intelligence Assisted Learning Environment Infrastructures Development-a review. *Education and Information Technologies*, 1-30.
- Liu, M. C., Lai, C. H., Su, Y. N., Huang, S. H., Chien, Y. C., Huang, Y. M., & Hwang, J. P. (2015). Learning with Great Care: The Adoption of the Multi-sensor Technology in Education. In *Sensing Technology: Current Status and Future Trends III* (pp. 223-242). Springer International Publishing.
- Schneider, J., Börner, D., Van Rosmalen, P., and Specht, M. (2015). Augmenting the senses: a review on sensor-based learning support. *Sensors*, 15(2), 4097-4133.
- Zhan, Q., and Yuan, M. (2009, May). The design of a ubiquitous learning environment from the holistic view. In *Networking and Digital Society, 2009. ICNDS'09. International Conference on* (Vol. 1, pp. 53-56). IEEE.