

# Diseño y pilotaje de una *app* para el pensamiento crítico

¿Se puede enseñar a pensar críticamente a través de una *app*?

PATRICIA THIBAUT\* | ANDREA LIZASOAIN\*\*

CRISTIÁN OLIVARES-RODRÍGUEZ\*\*\* | SEBASTIÁN HURTADO TORRES\*\*\*\*

Pese a la urgencia del desarrollo del pensamiento crítico en un contexto mediado digitalmente e inundado de noticias falsas, los resultados de este constructo son bajos a escala internacional. Esta investigación busca aportar en esta área a partir del diseño y pilotaje de una *app* cuyo objetivo es desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de primer ciclo de universidad. El artículo muestra el proceso de diseño y pilotaje, así como los resultados de uso en un curso de estudiantes de primer año de universidad. Los datos se analizaron cuantitativa y cualitativamente mediante un *software* de análisis de corpus, el sistema de ideación del lenguaje y una rúbrica de evaluación de textos. Los datos sugieren que la *app* puede contribuir al desarrollo del pensamiento crítico a través de la modelación de esta habilidad. Se destacan aspectos positivos en la producción de textos argumentativos mediados por la *app*, junto con sugerencias de mejora.

*Despite the urgency of developing critical thinking in a digitally mediated context flooded with fake news, the results of this construct on an international scale are very low. This research seeks to contribute to this area through the design and testing of an app whose objective is to develop critical thinking in first-year university students. This article describes the app's design and trial process, as well as the results of using said app with a given group of students during one of their first-year university courses. The data was analyzed quantitatively and qualitatively using corpus analysis software, the language ideation system, and a text evaluation rubric. The results suggest that the app can contribute to the development of critical thinking through the modeling of this ability. We highlight the positive aspects in the production of argumentative texts that can be mediated through the app, along with some suggestions for its improvement.*

## Palabras clave

Pensamiento crítico  
Alfabetización tecnológica  
Análisis del discurso  
Sistema de ideación  
Argumentación  
Evaluación

## Keywords

Critical thinking  
Technological literacy  
Discourse analysis  
Ideation system  
Argumentation  
Evaluation

DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.178.60683>

Recepción: 2 de septiembre de 2021 | Aceptación: 24 de marzo de 2022

\* Académica del Instituto de Historia y Ciencias Sociales de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Austral de Chile (Chile). Doctora en Educación. Líneas de investigación: nuevas literacidades; aprendizaje y tecnología en espacios formales e informales. CE: [patricia.thibaut@uach.cl](mailto:patricia.thibaut@uach.cl)

\*\* Subdirectora del Instituto de Lingüística y Literatura de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Austral de Chile (Chile). Doctora en Lingüística. Líneas de investigación: análisis del discurso; evaluación. CE: [andrea.lizasoain@uach.cl](mailto:andrea.lizasoain@uach.cl)

\*\*\* Académico del Instituto de Informática de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Austral de Chile (Chile). Doctor en Ingeniería. Líneas de investigación: analíticas del aprendizaje; búsqueda de información interactiva; aprendizaje basado en juegos; ingeniería de *software*. CE: [cristian.olivares@uach.cl](mailto:cristian.olivares@uach.cl)

\*\*\*\* Académico del Instituto de Historia de la Universidad San Sebastián (Chile). Doctor en Historia. Líneas de investigación: historia internacional; historia contemporánea de Chile. CE: [sebastian.hurtado@uss.cl](mailto:sebastian.hurtado@uss.cl)

## INTRODUCCIÓN

En una sociedad digital y globalizada, la generación, procesamiento y uso de información han cambiado radicalmente comparado con una década atrás. Lo anterior impacta la enseñanza-aprendizaje en tanto, por un lado, la digitalización posibilita el acceso a la información pero, por otro, implica que el proceso de construcción de conocimiento se vuelva más complejo e incierto. Factores tales como la coexistencia de información verdadera y falsa, el alto volumen de datos que se actualizan en tiempo real y están disponibles de manera ubicua, y el diseño de algoritmos que pueden reducir la variabilidad de la información y conducir a sesgos de información (O’Neil, 2017), pueden afectar los procesos de consolidación del conocimiento y comprensión del mundo en el que vivimos, lo cual afecta al pensamiento crítico.

De acuerdo con Lipman (2017), el pensamiento crítico es un pensamiento aplicado, guiado por criterios, autocorrectivo y contextualizado. Entonces, se podría definir como un proceso que resulta de la interpretación del mundo basada en evidencia, enfoques y fuentes de información. Implica el análisis de problemas complejos y de preguntas sin una respuesta definitiva. Pese a ser un constructo que ha sido trabajado desde hace décadas y desde distintas miradas (Dewey, 1933; Freire, 1970; Habermas, 1981) adquiere hoy especial relevancia, así como características singulares. Esta relevancia se ve reflejada a nivel curricular tanto en América Latina (Mintemünzenmayer e Ibagón-Martín, 2017) como en el resto del mundo (European Union, 2018).

El pensamiento crítico es considerado también una de las denominadas “habilidades para el siglo XXI” o parte de las “5c”, en las que se incluyen la creatividad, la colaboración, la comunicación, la curiosidad y el pensamiento crítico (Kereluik *et al.*, 2013; Meller, 2016). Se sugiere que estas habilidades son esenciales para desempeñarse en el mundo actual en

dimensiones sociales, civiles, éticas y económicas a lo largo de la vida (Griffin *et al.*, 2012).

Pese a que la urgencia del desarrollo del pensamiento crítico se ha visibilizado en el contexto nacional e internacional, la evidencia muestra bajos resultados en la medición de las distintas dimensiones del pensamiento crítico. Por ejemplo, los resultados de la prueba PISA dan cuenta de que sólo uno de cada diez estudiantes de países miembros de la OCDE tiene la capacidad de distinguir entre hechos y opiniones basándose en el contenido y las fuentes de los textos que leen (Schleicher, 2019). Además, existen estudios que señalan que hoy en día los estudiantes ingresan a la universidad con sesgos importantes en el pensamiento en tanto tienden a confiar en los datos que aparecen en las redes sociales. En general, tienen problemas en diferenciar fuentes de información verdadera y falsa; además, la comparten en las redes sociales sin considerar el impacto en la propagación de datos falsos (McGrew *et al.*, 2018; Hodgin y Kahne, 2018). Por lo tanto, abordar el pensamiento crítico adquiere vital relevancia en la actualidad (Hollis, 2019). Asimismo, pese a que se asume que los estudiantes nacidos en el siglo XXI son nativos digitales (Prensky, 2001), la evidencia sugiere que ello no redundaría necesariamente en favorecer procesos de aprendizaje (Selwyn, 2012; Thibaut y Carvalho, 2020).

Por otro lado, el uso de *apps* se ha incrementado en el área de la educación, en tanto se plantea que es una forma de acercar los contenidos de aprendizaje al mundo digital de los estudiantes (Frawley, 2014). Además, favorece que se pueda tener acceso al contenido en cualquier lugar y tiempo (Squire, 2009). No obstante, pese a existir en la actualidad *apps* de pensamiento crítico, la mayoría están en inglés y existe vaguedad respecto a la coherencia entre el constructo y la forma en la cual la *app* promueve su aprendizaje (Chen *et al.*, 2019).

Con base en la evidencia presentada, este artículo reporta el proceso de diseño, prueba y pilotaje de una *app* llamada “Pensar” para el

desarrollo del pensamiento crítico en el contexto de aula, así como los resultados de su pilotaje a nivel de contenido. Para ello se siguió la línea de Curwood *et al.* (2015), quienes señalan la importancia de comprender las prácticas y necesidades de los usuarios para la creación de un artefacto educacional. La pregunta que guía esta investigación es ¿cómo puede apoyar una *app* el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de primer ciclo universitario?

### ACERCA DE LA DEFINICIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y SU APLICACIÓN EN EL AULA

En las últimas décadas, el pensamiento crítico ha sido definido de formas y énfasis variados. Por ejemplo, una perspectiva filosófica enfatiza la naturaleza ética del ser humano y su capacidad reflexiva para comprender el mundo (Lipman, 2017). Desde una perspectiva ideológica se sostiene que las estructuras de poder establecidas en las escuelas por lo general impiden el desarrollo del pensamiento crítico (Freire, 1970; Giroux, 1997). Desde una perspectiva centrada en los dominios lógicos y cognitivos aplicados en la enseñanza se pone énfasis en la importancia de los estándares intelectuales para mejorar el proceso de pensamiento y, en consecuencia, los resultados de aprendizaje (Elder y Paul, 2005). Esta diversidad de posturas tiene en común la comprensión contextualizada de una situación o problema complejo que implica una serie de procesos metacognitivos, así como la selección y evaluación de información y fuentes, y de uso de estándares para su validación. A lo anterior Gelerstein *et al.* (2016: 41, traducción propia) agregan que “el pensamiento crítico nos permite no sólo pensar sobre el mundo que nos rodea (habilidades de primer orden), sino también pensar en el proceso de pensamiento en sí mismo”. En esta línea, Elder y Paul (2005) señalan que el proceso de aprendizaje está íntimamente relacionado con el proceso de pensamiento y, en consecuencia, si

los procesos de pensamiento no son los adecuados, pueden conducir a un aprendizaje incompleto o errado. Con base en lo anterior, definiremos pensamiento crítico como un juicio auto-regulado, autónomo y concreto que permite la evaluación, análisis y síntesis de información, y promueve la fundamentación de ideas y la resolución de problemas sobre la base del uso de criterios (Lipman, 2017; Elder y Paul, 2005).

La revisión de la literatura respecto a estudios realizados en esta materia en América Latina dan cuenta de un énfasis en la evaluación de test, tanto a nivel universitario (Ossa-Cornejo *et al.*, 2018; Molina-Patlán *et al.*, 2016) como a nivel escolar (Jaimes, 2016; Causado-Escobar *et al.*, 2015; Sánchez Uceda y López Regalado, 2016); también se reporta la exploración de la percepción de los docentes universitarios respecto al pensamiento crítico (Minte-Münzenmayer e Ibagón-Martín, 2017). La evidencia muestra, en general, una baja apropiación del pensamiento crítico por parte de estudiantes de educación escolar y universitaria en Chile y Latinoamérica. Otro problema observado tiene que ver con la baja transferencia entre el conocimiento acerca del concepto enseñado en un contexto de aula y su puesta en práctica en el día a día (Pellegrino y Hilton, 2012), así como de una asignatura a otra. Es decir, el saber no se traduce necesariamente en cambios en el hacer, lo cual en la práctica no permite apropiación del conocimiento o aprendizaje significativo (Keengwe *et al.*, 2008). Esto también se vincula con el tipo de formato empleado para el desarrollo del pensamiento crítico, el cual, por lo general, al ser en papel y lápiz tiene una retroalimentación desfasada en el tiempo y es de orden evaluativo.

### PENSAMIENTO CRÍTICO Y LENGUAJE

Es fundamental referirse a la relación entre pensamiento crítico y lenguaje, ya que el primero no es posible sin el segundo. El lenguaje es un sistema de redes de recursos lingüísticos

que seleccionamos según el contexto comunicativo; el resultado de esta selección es el discurso (Martin y Rose, 2008; Rose y Martin, 2012). Analizar el discurso nos permite comprender qué está sucediendo en los actores discursivos. Al respecto, la lingüística sistémico funcional (LSF) ofrece una amplia batería de herramientas teórico-metodológicas para analizar el discurso de manera empírica. Para analizar las respuestas de estudiantes frente a una aplicación que busca desarrollar el pensamiento crítico, nos pareció pertinente recurrir al sistema de ideación del lenguaje, una herramienta que permite describir actividades de la experiencia humana, sean éstas abstractas o concretas (Martin, 1992). En términos discursivos, estas actividades se manifiestan en configuraciones de participantes y procesos, es decir, de personas o cosas que se ven involucradas en acciones o estados (Rose y Martin, 2012; Martin y Rose, 2007; Martin, 1992). En este trabajo nos enfocamos en los procesos.

A grandes rasgos, los seres humanos nos vemos involucrados en cuatro tipos de procesos: materiales, mentales, verbales y relacionales (Halliday y Matthiessen, 2014; Rose y Martin, 2012; Eggins, 2012; Martin, 1992). Los procesos materiales (hacer y suceder) configuran experiencias donde los participantes realizan acciones con consecuencias materiales o concretas, como el ejemplo del corpus “*utilizo fuentes que sean confiables*”. Los procesos mentales (sentir) configuran textos relacionados con los sentidos, ya que tienen

lugar en la mente de los participantes, como “*reflexiono sobre el tema*”. Cabe recalcar, con respecto a este proceso, que la LSF no se hace cargo de lo que sucede en la mente, sino que observa cómo la experiencia de los sentidos se expresa en el lenguaje (ver, saborear, olfatear, pero también pensar, divagar). Los procesos verbales (decir), por su parte, tienen que ver con actividades en que los participantes expresan lo que sienten o piensan, como “*expreso razones que apoyen mi pensamiento*”. Los procesos mentales y los procesos verbales tienen dos características en común; por una parte, configuran actividades abstractas o inmateriales; y, por otra, “proyectan” las figuras de hacer o decir (Martin y Rose, 2007). Por ejemplo, en la expresión “*reflexiono sobre lo que leo*”, “*reflexiono*” proyecta “sobre lo que leo”. Finalmente, los procesos relacionales (ser, estar, tener) construyen entidades, es decir, personas y cosas con características que las identifican o clasifican, como “*son robots*, por ende, no *tienen* sentimientos”, donde “*son*” define a “*robots*” y “*tienen*” les asigna la característica “*sin sentimientos*”. El Cuadro 1 sintetiza los procesos con sus ejemplos.

Las distintas alternativas de los procesos tienen lugar según expectativas relacionadas con el contexto; por ejemplo, se espera que en una receta de cocina se configuren expresiones materiales o de “hacer” (corte, revuelva, ponga en el horno), mientras que sería esperable que en un diccionario se construyan expresiones relacionales de “ser” o “tener” (por ejemplo, el

**Cuadro 1. Tipos de procesos que construyen la experiencia humana en el discurso**

Proceso	Definición	Ejemplo
Material	Procesos en los que los participantes realizan acciones con consecuencias concretas o materiales	<i>Utilizo fuentes que sean confiables</i>
Mental	Procesos en los que los participantes realizan acciones con consecuencias abstractas o inmateriales	<i>Reflexiono sobre el tema</i>
Verbal	Procesos en los que los participantes expresan lo que piensan o sienten	<i>Expreso razones que apoyen mi pensamiento</i>
Relacional	Procesos que construyen entidades (personas o cosas) asignándoles características	<i>Son robots, por ende no tienen sentimientos</i>

Fuente: elaboración propia.

pensamiento es un conjunto de ideas). En el proceso de construcción del pensamiento crítico, querríamos que los usuarios produjeran textos en torno a procesos mentales y verbales, puesto que tienen que ver con lo que sucede en la mente y en relación con otros, respectivamente.

El referente lingüístico del pensamiento crítico es la argumentación, un tipo de texto que se utiliza para defender o desaprobar un punto de vista (Van Eemeren *et al.*, 2006). La argumentación presenta al menos una afirmación y una prueba de que ésta es cierta. En esta práctica social, el hablante o escritor experimentado problematiza, toma posición, elucida y prueba un fenómeno experiencial (Charaudeau, 2009). Este tipo de texto es, en esencia, dialógico, ya que el emisor argumenta porque sabe que existe una perspectiva diferente a la que él o ella defiende, y necesita evidencia para convencer al receptor (Van Eemeren *et al.*, 2006).

Por último, es importante tener en cuenta que la argumentación corresponde a un tipo de texto especializado (Martin y Rose, 2007; Rose y Martin, 2008). Los textos especializados se caracterizan, justamente, por estar contruidos por léxico especializado —es decir, vocabulario relacionado con una disciplina determinada— y por presentar una densidad léxica alta. De hecho, se entiende que mientras más alta es la densidad léxica, más especializado es el texto (Bernstein, 1999). La densidad léxica se calcula estimando la proporción entre las palabras totales (*tokens*) y las palabras nuevas o diferentes (tipos) (tipos *divididos por tokens*) (López Morales, 1994).

## METODOLOGÍA

### *Objetivos y muestra*

El diseño del estudio es de tipo exploratorio. En primer lugar se piloteó la experiencia de los usuarios con la *app* en una muestra de 11 estudiantes de entre 17 y 22 años con el objetivo de recoger elementos de mejora. Luego de incorporadas las mejoras, se exploró si la *app* resultaba efectiva para el aprendizaje del

pensamiento crítico en estudiantes de cursos iniciales en la universidad, específicamente en la identificación de aspectos fundamentales del pensamiento crítico, y ofrecer oportunidades para su ejercitación. Para ello, se utilizó una muestra de tipo intencional en un curso de primer año de la carrera de Historia y Geografía. Los estudiantes del curso accedieron voluntariamente a probar la *app*; en total, 25 de 40 estudiantes completaron el ejercicio. Se utilizaron seudónimos en el caso de las citas seleccionadas para resguardar el anonimato de los estudiantes (Wood y Smith, 2018).

### *Instrumentos de recogida de datos*

Los instrumentos utilizados para el análisis de los datos fueron: 1) pauta de validación de experto, la que consideró la dimensión de contenido y de usabilidad, y un set de indicadores y de comentarios asociados; 2) cuestionario para estudiantes, el cual consistió en nueve preguntas cerradas con una escala de Likert con los valores 1 (muy insatisfecho) al 5 (muy satisfecho), así como tres preguntas: ¿qué aprendiste sobre el pensamiento crítico?, ¿qué aspectos te gustaron de la *app*?, ¿qué aspectos mejorarías?; 3) además, se recogieron los datos llenados por los estudiantes de la *app* en las etapas 1 y 2 para el análisis del pensamiento crítico desde la óptica del lenguaje y desde la calidad de la argumentación.

## VALIDACIÓN DE LA APP PENSAR

El diseño instruccional de la *app* se elaboró durante seis meses, a partir de varias iteraciones y pruebas. Además, fue evaluada por un revisor externo, experto en educación. Para su evaluación se generó una rúbrica que fue contestada por el revisor, lo cual arrojó coherencia entre el constructo y su formulación en el diseño. También incluyó comentarios de mejora que fueron integrados en la *app*. Asimismo, las iteraciones del diseño de la *app* fueron revisadas con los investigadores participantes durante todo el proceso de diseño.

Sumado a lo anterior, se realizó un pilotaje en 11 estudiantes de entre 17 y 22 años. En este pilotaje se exploró la interacción de los estudiantes con la *app*, así como datos relativos a la construcción del pensamiento crítico. Junto con ello se aplicó un cuestionario para conocer la experiencia y actitud de los estudiantes respecto al uso de la *app* y la experiencia de aprendizaje. Todos los valores reportaron un

alto grado de satisfacción con la *app*. Esto se puede observar en la Tabla 1, que indica que todas las respuestas son superiores al valor 4. Los estudiantes destacan que: la *app* es simple de usar; la información está bien organizada; el lenguaje es cercano; la experiencia de uso fue positiva. Además, las sugerencias de las preguntas abiertas fueron incorporadas a la nueva versión de la *app*.

Tabla 1. Experiencia de los estudiantes con el uso de la *app* Pensar

Ítem de cuestionario	Media (rango)
La <i>app</i> es simple de usar	4.82 (4-5)
Si me equivocaba en hacer algo, era fácil continuar usando la <i>app</i>	4.45 (1-5)
La información sobre el pensamiento crítico era comprensible	4.55 (3-5)
La información estaba organizada claramente en la pantalla	4.64 (4-5)
El diseño de la <i>app</i> se ve y siente atractiva	4.27 (3-5)
El lenguaje de la <i>app</i> es cercano	4.64 (3-5)
La interfaz es fácil de usar (por ej. cambiar de etapas, ir al menú, apretar botones, etc.)	4.64 (3-5)
Mi experiencia al usar la <i>app</i> fue buena	4.64 (4-5)
¿Con qué probabilidad recomendarías esta <i>app</i> a algún amigo o amiga?	4.04 (3-5)
Total	4.52

Fuente: elaboración propia.

## DISEÑO Y MODELO PEDAGÓGICO DE LA APP

El diseño se funda en una perspectiva socio-constructivista, la cual sostiene que cada individuo, a partir de su conocimiento previo, experiencias personales y procesos de andamiaje construye su propio conocimiento sobre el mundo, en interacción con otros (Vygotsky, 1978). El modelo pedagógico de la *app* promueve que los estudiantes identifiquen y comprendan los elementos que componen el pensamiento crítico y luego construyan su propio proceso de razonamiento. Con ello se pretende desarrollar un aprendizaje más allá de la pura capacidad de entender y reproducir un discurso. Además, se busca generar autonomía en los procesos de aprendizaje al fortalecer la metacognición en el proceso de

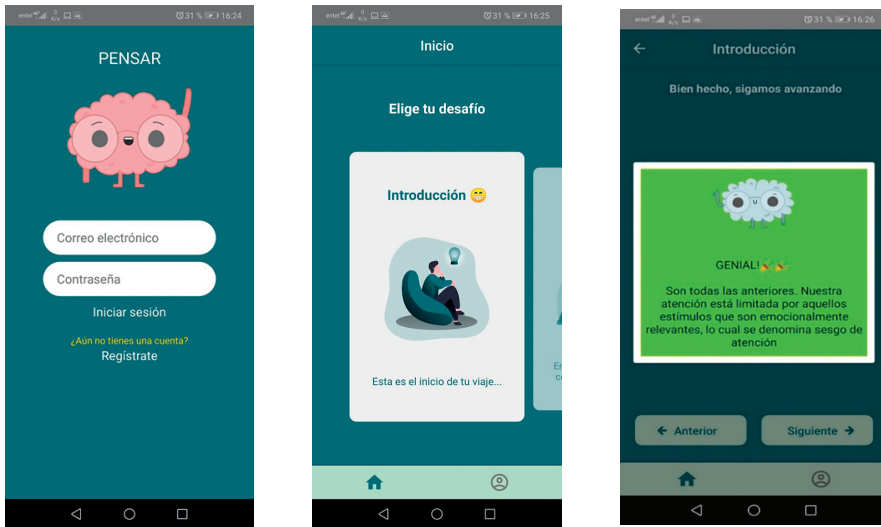
pensamiento, así como la autorregulación al enfrentarse a textos e información disponibles en la Web.

La Fig. 1 ilustra cómo se ve la *app*. Los estudiantes pueden seleccionar trabajar con distintos desafíos, en los que se les plantean preguntas de alternativas.

La *app* considera tres etapas: 1) entrega de información; 2) modelamiento; y 3) construcción. La primera etapa es clave para la comprensión del constructo de pensamiento crítico. Se adaptó el constructo de pensamiento crítico elaborado por (MIDE UC, 2008), incluidas 6 dimensiones: a) selección de información; b) elaboración de tesis; c) argumentación; d) contraargumentación; e) conclusión; y f) autorreflexión de sesgos cognitivos. La segunda etapa guía el proceso de pensamiento crítico a partir de un ejemplo que se va



Figura 1. Representación visual de la app



Fuente: elaboración propia.

trabajando en cada una de sus fases. Aquí, el estudiante interactúa a partir de estímulos de respuesta cerrada solicitados por la app y la inclusión de preguntas sobre sesgo cognitivo con respuesta de tipo verdadero/falso. La tercera etapa promueve que el estudiante, una vez modelado el pensamiento crítico, active el contenido aprendido al construir sus propias posturas respecto a estímulos propuestos, de los cuales tiene que escoger uno. Dichos estímulos tienen relación con la utilización de robots para el cuidado de los adultos mayores, la libertad para fumar en espacios abiertos y la utilización de productos cosméticos de belleza. Se decidió preguntar por dichos temas porque son variados y pueden representar alternativas de interés para los estudiantes. Junto con ello, se buscó evitar estímulos que pudiesen suscitar prejuicios demasiado

marcados. Para este ejercicio se utilizaron campos abiertos en los que los estudiantes escriben directamente sus ideas.

El Cuadro 2 resume las características del diseño instruccional. Es importante señalar que, a diferencia de un formato tradicional en papel y lápiz, el espacio disponible para desarrollar ideas es menor, lo cual se consideró al evaluar las respuestas.

Para el diseño se consideraron estrategias de experiencias de aprendizaje en interfaces móviles que incluyeran aspectos visuales, emocionales y sociales (Peters, 2013). En particular, se utilizaron criterios de motivación intrínseca con el fin de desarrollar la autonomía y competencia o maestría en el manejo del constructo de pensamiento crítico. Dichos criterios se combinaron con aspectos de motivación extrínseca, como el uso de

Cuadro 2. Características del diseño instruccional

Etapas	Proceso principal	Progreso
Introducción	Presentar información clave para la identificación de las etapas del pensamiento crítico propuestas	Nivel inicial
Desafío 1	Modelar	Nivel medio
Desafío 2	Construir/aplicar	Nivel avanzado

Fuente: elaboración propia.

reforzamiento positivo al indicar que una pregunta de la trivía fue contestada correctamente o al alcanzar el siguiente nivel (Ryan y Deci, 2000).

## ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN MÓVIL

La *app* fue desarrollada con base en el marco de desarrollo React Native,<sup>1</sup> el cual está basado en Javascript y permite un prototipado rápido para la validación temprana de los requerimientos, en este caso particular, pedagógicos. La *app* contiene tres componentes: 1) cuentas de los usuarios; 2) desafíos creados por los administradores y disponibles para los estudiantes; y 3) preguntas tipo trivía creadas por los administradores.

La aplicación genera registros de las acciones de los usuarios en cada una de sus conexiones a la aplicación, lo que permite conocer las decisiones de los estudiantes al momento de interactuar con el diseño pedagógico. Estos registros se encuentran almacenados en una colección de Firebase,<sup>2</sup> ya que esta tecnología permite, además, una gestión eficiente de las cuentas de usuarios a través de cuentas de correo electrónico. En particular, para conocer las decisiones y nivel de participación de los usuarios se registraron: 1) la acción realizada; 2) el contexto de la acción; 3) el nombre del desafío; 4) el estado de la acción; y 5) la marca de tiempo en la cual se realizó la acción.

## ANÁLISIS DE DATOS

### *Análisis de datos cuantitativos*

Para el análisis desde la óptica del lenguaje se cuantificó la cantidad y el tipo de elementos léxicos utilizados por los estudiantes para desarrollar sus ideas con el *software* de análisis de corpus Lex Tutor (2021). Éste permite cuantificar la cantidad de *tokens* (palabras totales), tipos (palabras diferentes) y densidad léxica

(relación palabras diferentes/palabras totales) para determinar la complejidad de los textos, es decir, de las ideas. Esta herramienta permite también identificar los verbos y su frecuencia, lo que se complementó con el sistema de ideación del lenguaje, que permite clasificar los verbos en los procesos que se construyen en el discurso en el despliegue de una tesis, un argumento y un contraargumento. Respecto al análisis de las respuestas cerradas del cuestionario de estudiantes, se realizó un análisis descriptivo considerando la frecuencia y la media de las respuestas.

### *Análisis de datos cualitativos*

Para examinar el pensamiento crítico considerando la calidad de la argumentación se realizó un análisis cualitativo de las respuestas a preguntas abiertas a partir de análisis de contenido. Para ello, se construyó una rúbrica con cuatro criterios de evaluación (calidad de la tesis, formulación de argumentos, coherencia de los contraargumentos y calidad de la conclusión), y cuatro niveles de desempeño relativos a la explicitación, precisión y coherencia de los criterios solicitados (tesis, argumentos, contraargumentos y conclusión) con valores que van del 4 al 1, donde 4 indica el mayor desempeño y 1 el menor desempeño. No se consideraron aspectos formales de la redacción, ya que no era el foco del trabajo. Además, se analizaron las respuestas abiertas del cuestionario de estudiantes a partir de un análisis de contenido simple.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Desarrollo del pensamiento crítico desde la óptica del lenguaje*

En el Desafío 1, después de haber analizado la configuración del pensamiento crítico de manera guiada, el usuario debía responder la pregunta: ¿qué es lo que haces cuando creas un argumento? El corpus de este ejercicio escrito

<sup>1</sup> Para mayor información, ver: <https://reactnative.dev/> (consulta: enero de 2021).

<sup>2</sup> Para mayor información, ver: <https://firebase.google.com/> (consulta: enero de 2021).



está compuesto por 26 respuestas, en su mayoría muy cortas, del tipo “pienso y recurro a fuentes para respaldarme” o “expreso razones que apoyen mi pensamiento”.

Lex Tutor contabilizó 482 palabras totales, de las cuales 241 (es decir, la mitad) son diferentes, lo que representa una densidad o complejidad léxica baja (0.96). Esto quiere decir que los textos que escribieron los estudiantes fueron poco desarrollados, lo que ya se anunciaba por una mayoría de respuestas cortas. No obstante, resulta interesante, que pese a que la pregunta se planteó con verbos materiales (hacer y crear), los estudiantes desarrollaron sus respuestas con base en verbos mentales (reflexionar, pensar, desarrollar, confirmar, etc.), seguidos de verbales (responder, expresar, hablar, escribir, etc.). Lo anterior puede significar que la *app* efectivamente fomenta el desarrollo del pensamiento crítico. Los estudiantes configuraron expresiones como “*reflexiono* sobre el tema del cual quiero formar un argumento, *busco* respecto a él y comienzo a formarlo en base a cosas que puedan *dar sustento* para que llegue a ser un argumento válido”. En otras palabras, la *app* activa la reflexión sobre los propios procesos mentales para generar pensamiento crítico (metacognición). Por otra parte, aparecen expresiones como “evaluar lo que se está *conversando* y si lo que *diré* realmente atañe a la situación”. Es decir, los estudiantes parecen estar conscientes de que el argumento es un texto dialógico por naturaleza, como señalan Van Eemeren *et al.* (2006), de modo que construyen sus ideas para ser leídas por otros a quienes se debe vencer a partir de fundamentos válidos.

El corpus del Desafío 2 está compuesto por 3 mil 105 palabras, que conforman las etapas de los textos argumentativos (tesis, argumentos, contraargumentos y conclusión) de 25 usuarios. Nuevamente, la densidad léxica fue baja (0.95), según el análisis arrojado por Lex Tutor, incluso un poco más baja que en el Desafío 1.

Esto tiene al menos tres explicaciones: primero, los usuarios no ingresaron todas las partes de un texto argumentativo, ya que algunos no escribieron la tesis, otros sólo desarrollaron un argumento y no entregaron contraargumentos, unos no escribieron una conclusión, etc., de manera que los textos están incompletos.

Segundo, se debe de tener en cuenta que los recursos léxicos abren campos o contenidos; al seleccionar un tema el escritor abre el campo, pero a la vez lo cierra, con lo cual provoca que el lenguaje se especialice en el contexto. En otras palabras, si un usuario selecciona la temática sobre si los robots deben o no cuidar a los adultos mayores, recurrirá a las opciones que la lengua le ofrece para desarrollar ese tema y no a los recursos que se especializan en la utilización de cosméticos, por ejemplo. Sin embargo, al estar los textos poco desarrollados, la cantidad de elementos léxicos diferentes es menor, lo que afecta la densidad léxica. Por ende, en este caso no se puede señalar tajantemente que los textos no son complejos a partir de la densidad léxica del corpus. El análisis de la calidad de los textos con base en la rúbrica diseñada para ello complementará este análisis.

El tercer elemento que influyó en la baja densidad léxica de los textos de los estudiantes es la repetición, típica de la oralidad y de textos sencillos de la vida diaria (Halliday, 1987; Bernstein, 1999). A modo de ejemplo, un estudiante propone el siguiente argumento, en el que repite tres veces el verbo “brindar” en un texto muy breve:<sup>3</sup>

Las principales ventajas de recurrir a las máquinas en el cuidado de ancianos son “reducir la carga física y mental” para los trabajadores y “mejorar la calidad de los servicios” para los clientes esto claramente indica que es no es posible sustituir el cariño, apoyo y acompañamiento humano para los ancianos, sin duda los robots lo ayudan con ciertas labores, pero

<sup>3</sup> La ortografía original se respetó en todos los textos de los alumnos.

nunca le *brindarán* el acompañamiento necesario [argumento 1] A pesar de lo dicho, parece ser que los ancianos si están de acuerdo con los cuidados que pudieran *brindar* los robots, este es un punto a considerar por qué después de todo ellos son quienes vivirán esta experiencia

A lo cual propone el siguiente contraargumento:

Es cierto no *brindan* esa compañía humana como nosotros, pero al parecer los robots ayudarían a nuestros adultos mayores a mantener una condición médica más estable y ser más independiente, a través de recordatorios y alarmas [contraargumento 1] (Rosario, 2020).

En cuanto a los procesos seleccionados por los estudiantes para presentar y defender sus puntos de vista, la mayoría se posicionó acerca de si los robots pueden o no cuidar al adulto mayor. Los procesos en este caso fueron relacionales (ser, tener, poder, contar, necesitar, requerir, dotar), a través de los cuales se construyó al adulto mayor como una persona que requiere de cuidado y al robot como una entidad sin características humanas, con o sin la capacidad de cuidar al adulto mayor. Con respecto al consumo de cigarrillo al interior de la universidad, la mayor parte construyó argumentos en contra, mediante procesos materiales (afectar, transformar, contaminar, traer, influenciar, llevar), adjudicándole al cigarrillo una responsabilidad que en realidad es del ser humano. Finalmente, la temática relacionada con el uso de productos cosméticos para alcanzar un ideal de belleza fue contestado por cinco estudiantes y en él se discutió en torno a procesos relacionales y materiales. Se construyó la industria cosmética (mediante procesos relacionales) como una entidad que engaña al ser humano, haciéndole creer que existe un único canon de belleza (mediante procesos materiales) (Maton *et al.*, 2017). Se puede concluir que el trabajo de los estudiantes da cuenta de un proceso en desarrollo; y

que, en consecuencia, la *app* fomenta la construcción del pensamiento crítico.

## ANÁLISIS A PARTIR DE UNA RÚBRICA DE PENSAMIENTO CRÍTICO

Para este análisis se consideraron las respuestas abiertas del Desafío 2, en el cual los estudiantes debían seleccionar un tema y redactar una tesis, argumentos (uno a tres), contraargumentos (uno a tres) y conclusión. Con respecto a la estructura de la argumentación — como fue señalado anteriormente— ningún estudiante completó todos los pasos posibles. Respecto al desarrollo de las tesis, éstas se caracterizan por una redacción breve y, en general, apuntan al planteamiento de un punto de vista que se pretende fundamentar. No obstante, llama la atención que varios estudiantes incluyen en la tesis parte de la argumentación, por lo que es importante revisar si esto se debe a que conceptualmente no queda clara la diferencia entre tesis y argumentación o si el diseño de la *app* requiere ser más claro en su instrucción. Por ejemplo, una estudiante propone la siguiente tesis:

Hoy en día el maquillaje y la belleza más que ser usado por gusto propio, es usado en un ámbito más de marketing, donde usan a mujeres bellas en comerciales e incentivan a las mujeres u hombres a usar sus productos para sentirse bellas(os), este también es utilizado para exaltar el narcisismo y destacar la belleza que causa utilizar maquillaje e incluso el maquillaje llena vacíos que ciertas personas tienen (Elena, 2020).

En este caso, la tesis sobrepasa el establecer un punto de vista que se espera fundamentar para dar paso a los argumentos en los que opera el *marketing* de la industria de belleza. Luego, en el espacio de argumentación no se incluyen otros argumentos.

La argumentación es el aspecto más débil, ya que varios estudiantes dejaron este espacio

en blanco; esto se puede deber a que los argumentos se incluyeron en el apartado de la tesis. Los argumentos que fueron explicitados se caracterizan por ideas causales o lógicas y opiniones fundadas; no obstante, existe poca presencia de datos, cifras y referencias explícitas. Es interesante notar que no se observa presencia de argumentos de tipo afectivo como, por ejemplo, ideas basadas puramente en sentimientos, descalificación de argumentos o a personas y argumentos basados en ideas negativas o estereotipadas. Esto es un buen indicador, en tanto que la *app* hace mención a este tipo de error. La ausencia de este tipo de argumentos puede significar que los estudiantes han incorporado esta idea al momento de desarrollar la tesis.

Respecto a los contraargumentos, todos los estudiantes respondieron este apartado y, en general se observa que se rebaten lógicamente las ideas planteadas en la tesis o argumentación. Por ejemplo, un estudiante plantea el siguiente argumento en relación con el postulado de que los robots podrían cuidar a los adultos mayores: “debido a las dificultades que presentan muchos adultos a la hora de cuidar de ancianos, el avance tecnológico para una ayuda robótica para la tercera edad está siendo una opción importante a considerar” (Luis, 2020). A lo cual luego rebate:

La cercanía de un ser humano es mucho más invaluable, por lo que se estaría perdiendo el sentido de “humanidad”.

Al ser una tecnología aún en desarrollo, no es una opción viable en la actualidad.

Los ancianos pueden presentar dificultades con el uso de los artefactos robóticos (Luis, 2020).

Esto concuerda con los resultados del cuestionario aplicado en el pilotaje, en el que la contraargumentación aparece como una de las ideas más destacadas que aprendieron con la *app*. Por ejemplo, un estudiante indica:

“[aprendí] a poder incluir los contrargumentos en el desarrollo y trabajo con las tesis” (Santiago, 2020). En este sentido, pareciera que la *app* permite la metacognición respecto a elementos del pensamiento crítico que no son tan evidentes para los estudiantes. Esto también puede relacionarse con vacíos respecto al desarrollo del pensamiento crítico a nivel escolar y que se evidencian en la literatura (Mintze-Münzenmayer y Ibagón-Martín, 2017).

Respecto al desarrollo de la conclusión, se observan reflexiones finales que sintetizan la idea central expresada; no obstante, falta mayor desarrollo en la mayoría de ellos y hay 11 estudiantes que no incluyen este elemento final. Ésta es una información importante para el desarrollo de la *app*, en tanto se debe mejorar la funcionalidad para que, por un lado, los estudiantes no puedan pasar a la siguiente etapa sin concluirla y, por otro, se revise si la información de progreso es adecuada para motivar la finalización de esta última etapa de la *app*.

Finalmente, el aspecto de los sesgos es percibido por los estudiantes como novedoso y valoran su aprendizaje. Esta sección se diferencia de las anteriores en tanto que se abordó a partir de los distintos casos presentados, mismos que buscaban estimular el reconocimiento de distintos tipos de sesgos. Por ejemplo, señalan:

Lo que más rescato del pensamiento crítico y que antes no tenía en consideración, es la detección de sesgos en quien entrega la información, y el pensar en posibles contrargumentos al momento de yo mismo plantear una tesis y sus respectivos argumentos. El tener en consideración estos dos aspectos, llevan a una conclusión más acabada y a un pensamiento crítico mucho más refinado, pues lo común es omitir todo lo que no esté de acuerdo con nuestra postura, obviando que ello puede enriquecer mucho más nuestra visión sobre cierto asunto (Bernardo, 2020).

## CONCLUSIONES

El estudio del pensamiento crítico es una tarea urgente en la actualidad dado el contexto digitalmente mediado y el impacto que esto tiene en la información y desinformación a la que se puede acceder a cada minuto. La investigación realizada propone una alternativa al formato test, el cual está muy presente en la literatura para el análisis aplicado del pensamiento crítico a nivel escolar y primer ciclo universitario (Carrasco, 2018; Ossa-Cornejo *et al.*, 2018). De esta forma, se buscó promover la identificación de pasos clave para el desarrollo del pensamiento crítico y potenciar su construcción aplicada a casos concretos. Los resultados del análisis dan cuenta de que la *app* permite a los estudiantes identificar los pasos fundamentales del pensamiento crítico y éstos logran mayor meta-cognición respecto a su pensamiento y reflexionan sobre las formas de pensamiento que tenían previo al uso de la *app*. Se destaca la inclusión de contraargumentos y los efectos del sesgo en la argumentación, así como una mayor atención a la información que reciben. Respecto a la calidad en la construcción del pensamiento crítico, se observa que la dimensión de contraargumentación es la más desarrollada junto con la argumentación, la cual cuenta con aspectos considerados de calidad como el uso de argumentos causales, deductivos, inductivos, opiniones fundadas y que son coherentes con la tesis planteada. Además, no se observa

el uso de descalificaciones o argumentación estereotipada.

El análisis lingüístico muestra que la *app* fomenta el desarrollo del pensamiento crítico en tanto que muestra la comprensión por parte de los estudiantes de que es necesario reflexionar, buscar y contrastar fuentes para construir argumentos que le presenten a otro evidencia sólida para convencerlo, lo cual es observable a través de los procesos mentales y verbales que seleccionan para expresarse en los desafíos de la *app*.

Se observa que hay aspectos que deben ser mejorados, como la explicitación de la argumentación como un aspecto independiente de la construcción de la tesis, así como la diferenciación entre el estímulo entregado por la *app* y la redacción de la tesis del estudiante. Aspectos como la explicitación del lenguaje, característico del pensamiento crítico y del conocimiento especializado (características como la no repetición y conectores lógicos para ayudar al lector), pueden ser más clarificados en una nueva versión; esto incidiría en una densidad léxica más compleja que la observada. Así mismo, es necesario incluir más ejercicios e impedir que los usuarios se salten etapas para que puedan completar cada paso y realizar el ejercicio completo. En este sentido, la *app* está diseñada para ser utilizada en el contexto de la sala de clases como un recurso pedagógico que contribuya a la práctica y reflexión respecto al pensamiento y al cómo construimos realidades a partir del lenguaje (Dewey, 1933; Maturana, 2001).

## REFERENCIAS

- BERNSTEIN, Basil (1999), "Vertical and Horizontal Discourse: An essay", *British Journal of Sociology of Education*, vol. 20, núm. 2, pp. 157-173.
- CARRASCO, Javiera (2018), *Medición del desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes chilenos/as de educación superior*, Tesis de Magister, Santiago de Chile, Universidad de Chile, en: [http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/3062/4/Tesis\\_Medicion\\_del\\_desarrollo\\_del\\_pensamiento\\_critico.Image.Marked.pdf](http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/3062/4/Tesis_Medicion_del_desarrollo_del_pensamiento_critico.Image.Marked.pdf) (consulta: 15 de noviembre de 2020).
- CAUSADO-Escobar, Robert Eduardo, Blanca Santos-Carrasco e Idalí Calderón-Salas (2015), "Desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencias Naturales en una escuela de secundaria", *Revista de la Facultad de Ciencias*, vol. 2, núm. 4, pp. 17-42.

- CHARAUDEAU, Patrick (2009), "La argumentación persuasiva. El ejemplo del discurso político", en Martha Shiro, Paola Bentivoglio y Frances de Erlich (comps.), *Haciendo discurso. Homenaje a Adriana Bolívar*, Caracas, Miran, pp. 277-295.
- CHEN, T., H-M Hsu, S.W. Stamm y R. Yeh (2019), "Creating an Instrument for Evaluating Critical Thinking Apps for College Students", *E-Learning and Digital Media*, vol. 6, núm. 16, pp. 433-454.
- CURWOOD, Jen, Martin Tomitsch, Kate Thomson y Graham D. Hendry (2015), "Professional Learning in Higher Education: Understanding how academics interpret student feedback and access resources to improve their teaching", *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 5, núm. 31, pp. 556-571.
- DEWEY, John (1933), *Cómo pensamos. Nueva relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*, Barcelona, Paidós.
- EGGINS, Susan (2012), *Introduction to Systemic Functional Linguistics*, Londres, Bloomsbury.
- ELDER, Linda y Richard Paul (2005), *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*, Santa Barbara (EUA), Fundación para el Pensamiento Crítico, en: [https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp\\_Standards.pdf](https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf) (consulta: 7 de enero de 2021).
- European Union (2018), *Key Competences for Lifelong Learning EU. Interinstitutional File*, Bruselas, en: [https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvhdfcs8blja\\_j9vvik7m1c3gyxp/vkl3jarrwzx](https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvhdfcs8blja_j9vvik7m1c3gyxp/vkl3jarrwzx) (consulta: 22 de noviembre de 2020).
- FRAWLEY, Jessica (2014), "mStories: Exploring semiotics and praxis of user-generated mobile stories", *Social Semiotics*, vol. 24, núm. 5, pp. 561-581.
- FREIRE, Pedro (1970), *Pedagogy of the Oppressed*, Nueva York, Continuum.
- GELERSTEIN, Damián, Rodrigo del Río, Miguel Nussbaum, Pablo Chiuminatto y Ximena López (2016), "Designing and Implementing a Test for Measuring Critical Thinking in Primary School", *Thinking Skills and Creativity*, vol. 20, pp. 40-49.
- GIROUX, Henry (1997), *Pedagogía y política de la esperanza. Teoría, cultura y enseñanza*, Buenos Aires/Madrid, Amorrortu.
- GRIFFIN, Patrick, Barry McGaw y Esther Care (eds.) (2012), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Londres, Springer.
- HABERMAS, Jürgen (1981), *Relaciones con el mundo y aspectos de la racionalidad de la acción en cuatro conceptos sociológicos de acción. Teoría de la acción comunicativa*, vol. I, Buenos Aires, Alfaguara.
- HALLIDAY, Michael (1987), "Spoken and Written Modes of Meaning", en Rosalind Horowitz y Jay Samuels (eds.), *Comprehending Oral and Written Language*, Nueva York, Academic Press, pp. 55-82.
- HALLIDAY, Michael y Christian Matthiessen (2014), *Halliday's Introduction to Functional Grammar*, Londres/Nueva York, Routledge.
- HODGIN, Erica y Joe Kahne (2018), "Misinformation in the Information Age: What teachers can do to support students", *Social Education*, vol. 82, núm. 4, pp. 208-212, en: [https://www.researchgate.net/publication/341763454\\_Misinformation\\_in\\_the\\_Information\\_Age\\_What\\_Teachers\\_Can\\_Do\\_to\\_Support\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/341763454_Misinformation_in_the_Information_Age_What_Teachers_Can_Do_to_Support_Students) (consulta: 2 de diciembre de 2020).
- HOLLIS, Helena (2019), "Information Literacy and Critical Thinking: Different concepts, shared conceptions", *Information Research*, vol. 24, núm. 4, pp. 1-50.
- JAIMES Capacho, Ana (2016), "Impacto de un programa de pensamiento crítico en estudiantes de un liceo de la Región del Biobío", *Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, vol. 53, núm. 2, pp. 1-11.
- KEENGWE, Jared, Grace Onchwari y Patrick Wachira (2008), "The Use of Computer Tools to Support Meaningful Learning", *AACE Journal*, vol. 16, núm. 1, pp. 77-92.
- KERELUIK, Kristen, Punya Mishra, Chris Fahnoe y Laura Terry (2013), "What Knowledge is of Most Worth: Teacher knowledge for 21st Century learning", *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, vol. 29, núm. 41, pp. 27-140.
- LIPMAN, Matthew (2017), *El lugar del pensamiento en la educación*, Barcelona, Editorial Octaedro.
- LÓPEZ Morales, Humberto (1994), *Métodos de investigación lingüística*, Salamanca (España), Ediciones Colegio de España.
- MARIN, Lisa y Diane Halpern (2011), "Pedagogy for Developing Critical Thinking in Adolescents: Explicit instruction produces greatest gains", *Thinking Skills and Creativity*, vol. 6, núm. 1, pp. 1-13.
- MARTIN, Jim (1992), *English Text. System and structure*, Philadelphia/Ámsterdam, John Benjamins Publishing Company.
- MARTIN, Jim y David Rose (2007), *Working with Discourse: Meaning beyond the clause*, Londres/Nueva York, Continuum.
- MARTIN, Jim y David Rose (2008), "Getting Going with Genre", *Genre Relations. Mapping culture*, Londres/Cakville, Equinox, pp. 1-47.
- MATON, Karl, Jim Martin y Erika Matruggio (2017), "LCT and Systemic Functional Linguistics: Transcending the divide between disciplines in research", en Karl Maton, Susan Hood y Suellen Shay (eds.), *Knowledge-building. Educational studies in legitimation code theory*, Londres, Routledge, pp. 93-113.



- MATURANA, Humberto (2001), *Emociones y lenguaje en educación y política*, Santiago de Chile, Dolmen.
- MCGREW, Sarah, Joel Breakstone, Teresa Ortega, Mark Smith y Sam Wineburg (2018), "Can Students Evaluate Online Sources? Learning from assessments of civic online reasoning", *Theory and Research in Social Education*, vol. 46, núm. 2, pp. 165-193.
- MELLER, Patricio (2016), *Una introducción a las habilidades escolares del siglo 21*, Santiago de Chile, Cieplan, en: [https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/02/Una\\_introduccion\\_a\\_las\\_habilidades\\_escolares\\_del\\_siglo\\_21.pdf](https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/02/Una_introduccion_a_las_habilidades_escolares_del_siglo_21.pdf) (consulta: 25 de enero de 2021).
- MIDE UC (2008), *Estudio piloto admisión PUC. Ensayo pensamiento crítico*, Santiago de Chile, Ediciones UC.
- MINTE-Münzenmayer, Andrea y Nilson Javier Ibagón-Martín (2017), "Pensamiento crítico: ¿competencia olvidada en la enseñanza de la historia?", *Entramado*, vol. 13, núm. 2, pp. 186-198.
- MOLINA-Patlán, Candelaria, Gloria Perla Morales-Martínez y Jaime Ricardo Valenzuela-González (2016), "Competencia transversal pensamiento crítico: su caracterización en estudiantes de una secundaria de México", *Revista Electrónica Educare*, vol. 20, núm. 1, pp. 1-26.
- O'NEIL, Cathy (2017), *Armas de destrucción matemática. Cómo el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia*, Madrid, Capitán Swing.
- OSSA-Cornejo, Carlos, Maritza Palma-Luengo, Nelly Lagos-San Martín y Claudio Díaz-Larenas (2018), "Evaluación del pensamiento crítico y científico en estudiantes de pedagogía de una universidad chilena", *Revista Electrónica Educare*, vol. 22, núm. 2, pp. 1-18.
- PELLEGRINO, James y Margaret Hilton (eds.) (2012), *Education for Life and Work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st Century*, Washington, D.C., The National Academies Press.
- PETERS, Dorian (2013), *Interface Design for Learning: Design strategies for learning experiences*, Londres, New Riders.
- PRENSKY, Marc (2001), "Digital Natives, Digital Immigrants", *On the Horizon*, vol. 9, núm. 5, pp. 1-6.
- ROSE, David y Jim Martin (2012), *Learning to Write, Reading to Learn. Genre, knowledge and pedagogy in the Sydney school*, Sheffield/Bristol, Equinox.
- RYAN, Richard y Edward Deci (2000), "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic definitions and new directions", *Contemporary Educational Psychology*, vol. 25, núm. 1, pp. 54-67.
- SÁNCHEZ Uceda, Martay Óscar López Regalado (2016), "El CampTools en los estudiantes universitarios para desarrollar el pensamiento crítico", *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, vol. 2, núm. 1, pp. 54-63.
- SCHLEICHER, Andreas (2019), *Pisa 2018. Insights and interpretations*, OECD, en: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf> (consulta: 17 de diciembre de 2020).
- SELWYN, Neil, (2012), "Social Media in Higher Education", *The Europa World of Learning 2012*, vol. 1, núm. 3, pp. 1-10.
- SQUIRE, Kurt (2009), "Mobile Media Learning: Multiplicities of Place", *On the Horizon*, vol. 17, núm. 1, pp. 70-80.
- THIBAUT, Patricia y Lucila Carvalho (2020), "'Language not Just as Words': Supporting new literacies through a design project in disadvantaged schools in Chile", *E-Learning and Digital Media*, vol. 18, núm. 2. DOI: <https://doi.org/10.1177/2042753020982162>
- VAN EEMEREN, Frans, Rob Grootendorst, Sally Jackson y Scott Jacobs (2006), "Argumentation", en Teun Van Dijk (ed.), *Discourse as Structure and Process*, Londres/California/Nueva Delhi, Sage, pp. 208-229.
- VYGOTSKY, Lev (1978), *Mind in Society: The development of higher psychological processes*, Cambridge, Harvard University Press.
- WOOD, Phil y Joan Smith (2018), *Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación*, Madrid, Narcea.