

# CONSTRUCCIÓN COGNITIVA DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL DESDE EL CICLO DE ENSEÑANZA ACE

*Carlos Andrés Ledezma Araya, Miguel Alejandro Rodríguez Jara, Marcela Parraguez González*

*Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Playa Ancha, Universidad Católica de Valparaíso*

*carlos.ledezma.a@mail.pucv.cl, mrodriguez@upla.cl, marcela.parraguez@pucv.cl*

## 1. INTRODUCCIÓN

Un elemento relevante en la Teoría APOE (acrónimo de *Acción, Proceso, Objeto, Esquema*) es la Descomposición Genética (en adelante DG), entendida como un modelo que hace explícitas las estructuras y mecanismos mentales que, hipotéticamente, un aprendiz requiere para construir un determinado concepto o fragmento de conocimiento matemático (Dubinsky, 1991). Con base en ello, diseñamos una DG para construir el *objeto* función exponencial, considerando el trabajo de Ledezma (2017) referido a la misma, y la propuesta de Rodríguez, Parraguez y Trigueros (2018), quienes construyeron el *objeto* espacio vectorial  $\mathbf{R}^2$ , articulando la matemática escolar con la matemática universitaria.

La importancia del taller que proponemos reside en que los participantes trabajen las distintas actividades en atención a una DG que se analizará en sesión plenaria, permitiendo la reflexión sobre las implicaciones de promover un aprendizaje que trasciende a la mecanización.

## 2. PROPÓSITO Y ALCANCE

Se diseña una DG de la función exponencial como hipótesis y, a menos que sea probada experimentalmente, ésta mantendrá su carácter de preliminar respecto de la viabilidad de las construcciones y mecanismos mentales que se han dispuesto en ella (Arnon et al., 2014). Por lo tanto, este taller tiene por objetivo que los participantes modelen cognitivamente la construcción *objeto* de la función exponencial con sustento en la Teoría APOE, para lo cual pondrán de manifiesto sus propias concepciones, cotejándolas con los mecanismos mentales dispuestos en la DG que hemos diseñado; y, por

consiguiente, se pretende generar una instancia de reflexión y discusión sobre tales estructuras mentales involucradas en la construcción *objeto* de la función exponencial, a la luz de las distintas realidades académicas y culturales de los participantes. Dirigimos este taller a profesionales del área de la educación matemática, quienes se desempeñen en los niveles secundario y superior de enseñanza.

### 3. MÉTODO

Nuestro taller se estructura de acuerdo al método de diseño de la enseñanza que nos sugiere APOE, a través del Ciclo de Enseñanza ACE, compuesto de las etapas de actividades (A), discusión de clase (C) y ejercicios (E) (Arnon et al., 2014). En la etapa A, los participantes resolverán un cuestionario en forma grupal para así activar las construcciones mentales que sugiere nuestra DG; posterior a ello, se procederá a la etapa C, que –en forma plenaria– permitirá reflexionar y discutir con los participantes respecto de la pertinencia de las actividades planteadas para validar la DG; y finalmente, en la etapa E, los participantes resolverán problemas no rutinarios, los que dan soporte a las construcciones mentales de la etapa A, y que permiten aplicar lo que han aprendido durante las fases anteriores.

Como se puede evidenciar, el ciclo ACE se encuentra en todo momento supeditado por el modelo cognitivo que se ha propuesto para la construcción *objeto* de la función exponencial, y se complementa, a su vez, con la interacción constante entre los participantes y expositores del taller, sin descuidar la autonomía que debe estar presente durante el desarrollo de las actividades.

Como expositores, somos conscientes de la variedad de marcos teóricos de la didáctica de la matemática y de la pluralidad de intereses investigativos de los asistentes, por lo cual utilizaremos soporte digital (presentación en diapositivas) para introducir a los participantes en los elementos constitutivos, tanto de la Teoría APOE como de nuestra propuesta de DG, además de ser quienes guiemos la fase C de reflexión y discusión dentro del taller.

### 4. DISEÑOS DIDÁCTICOS

En el desarrollo del taller, también aplicaremos el cuestionario utilizado durante el proceso de validación de nuestra DG hipotética, el cual será trabajado en sintonía con el Ciclo ACE, y se describe a continuación en la tabla.

<b>Etapas del Ciclo ACE</b>	<b>Descripción</b>
<b>Actividades (A)</b>	1) Soportada en una progresión numérica, sobre la que se formulan preguntas acerca del comportamiento de los valores obtenidos. 2) Se presenta una igualdad ( $y = a^x$ ), sobre la que se formulan preguntas acerca de las restricciones y posibles valores obtenibles de dicha igualdad.
<b>Discusión de clase (C)</b>	Reflexión y discusión sobre los resultados de la etapa A.
<b>Ejercicios (E)</b>	3) Se presenta una tabla de valores en que se pide hallar la función exponencial que modela la relación entre los valores de ambas variables. 4) Se presenta un problema de aplicación referido a la desintegración radioactiva de una sustancia.

Tabla. Descripción del instrumento diseñado para el taller

## 5. CONCLUSIONES

Los datos que se recopilen de la experiencia serán analizados bajo la mirada de un análisis apriorístico basado en la DG propuesta. En experiencias preliminares, este taller ha sido implementado con estudiantes universitarios de la carrera de Pedagogía en Matemáticas (20 a 22 años), y profesionales de la educación matemática (25 o más años), cuyos resultados recopilados de dichas intervenciones nos permitieron ir reformulando y perfeccionando tanto el instrumento de recogida de información como la dinámica del taller.

## REFERENCIAS

Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa Fuentes, S., Trigueros, M. y Weller, K. (2014). *APOS Theory: A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*. Nueva York, EE.UU.: Springer.

Dubinsky, E. (1991). Reflexive Abstraction in Advanced Mathematical Thinking. En D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 95-123).

Ledezma, C. (2017). *Estudio de la Modelación con Función Exponencial para Estudiantes de Segundo Año Medio, según el Modelo de Blomhøj y Højgaard* (Tesis de magíster no publicada). Instituto de Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Rodríguez, M., Parraguez, M. y Trigueros, M. (2018). Construcción Cognitiva del Espacio Vectorial  $\mathbb{R}^2$ . *RELIME: Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 21(1), 57-86.