

**Observando micro-historicidades en la emergencia
del aprendizaje en matemáticas
desde una perspectiva enactivista.**

Paola Ramírez, UAH



SOBRE LA SERIE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN UAH

Esta serie compila artículos de investigación abreviados, en una etapa previa a su publicación final, que hayan sido presentados en los Coloquios de Investigación de la Facultad de Educación de la UAH.

Su objetivo es el de difundir oportunamente los resultados de estas investigaciones, generando discusión y contribuyendo al avance del conocimiento en una amplia variedad de áreas temáticas en educación.

En la serie participan con sus investigaciones académicos de la Facultad de Educación UAH, sus estudiantes de doctorado, e investigadores invitados que trabajan en las líneas de investigación priorizadas por la Facultad. También participan estudiantes de sus programas de magister que hayan destacado en sus trabajos de finalización de grado.

Todos los documentos de la Serie Investigación en Educación, UAH están sujetos a derechos de autor que residen en el autor o autores de las investigaciones publicadas.

Comité Coordinador

María Paola Sevilla
Coordinadora Transversal de Investigación
Facultad de Educación, UAH.

Cristóbal Madero
Javier Corvalán
Javiera Figueroa



CITACIÓN RECOMENDADA

Ramírez, P. (2020) Observando micro-historicidades en la emergencia del aprendizaje en matemáticas desde una perspectiva enactivista. Serie Investigación en Educación, N°3. Facultad de Educación Universidad Alberto Hurtado.

Observando micro-historicidades en la emergencia del aprendizaje en matemáticas desde una perspectiva enactivista by Ramírez, P is licensed under

[CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ABSTRACT

Desde una perspectiva enactivista, este artículo metodológico presenta las acciones de distinción matemática que realizan una profesora y sus 23 estudiantes, cuando sostienen una conversación al realizar una tarea de modelación matemática por primera vez. Por medio de procesos recursivos de observación, se revela como el aprendizaje de matemáticas va emergiendo en los detalles de la interacción, notando de que forma las acciones de distinción matemática de la profesora y sus estudiantes se ven relacionadas dentro de su micro-historicidad.

La autora agradece los comentarios realizados por Dr. Arturo Mena Lorca en el Coloquio de Investigación del 01 de septiembre de 2020, así como también la edición de este documento de parte de la Dra. María Soledad Montoya.



INTRODUCCIÓN

Mientras que muchos estudios en educación matemática (p.e. Chapman, 2004; Murata, 2016; Gamlem, 2019) centran su atención en la interacción de los estudiantes y su profesor/a dentro de la sala de clases, el foco ha sido puesto con menos frecuencia en cómo va emergiendo el conocimiento matemático por medio de la observación de los detalles de las interacciones que se dan, dentro de una conversación sobre matemáticas.

Conversación sobre matemáticas se refiere al diálogo que se da cuando los estudiantes o profesores realizan una actividad matemática tal como encontrar la hipotenusa en un triángulo rectángulo. En este ejemplo, por medio de la resolución de dicha actividad matemática, los estudiantes y también su respectivo profesor/a podrían llevar a cabo conversaciones sobre como elevar al cuadrado cada cateto.

A fin de ir reconociendo de que forma la matemática va emergiendo en la interacción de los participantes cuando llevan a cabo una conversación, el estudio que realizo se basa en un marco teórico enactivista, buscando dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué acciones de distinción se observan entre una profesora de matemáticas y sus estudiantes? ¿Cómo estas acciones de distinción se observan a través de la interacción entre ellos?

A partir de la respuesta a estas interrogantes entrego una contribución metodológica sobre la observación de la emergencia del aprendizaje de matemáticas en las distinciones de las acciones de una profesora de matemáticas y sus 23 estudiantes de entre 13 y 14 años cuando están haciendo una actividad de modelamiento matemático por primera vez. En particular, muestro como el aprendizaje de matemáticas va emergiendo en los detalles de la interacción, identificando de que manera las acciones de distinción matemática de la profesora y sus estudiantes, a través de preguntas y distinciones, se ven relacionadas dentro de su micro-historicidad. Micro- historicidad brevemente significa considerar el propio camino de interacciones de cada persona que se dan al observar una transcripción.

PERSPECTIVA ENACTIVISTA

En la perspectiva enactivista la cognición es vista como el acto de la persona (en este estudio profesor y estudiantes) interactuando con su alrededor (Maturana & Varela, 1992). Es decir, “cada acto de cognición trae a la luz un mundo” (Maturana & Varela, 1992, p. 26). En particular, un mundo matemático emerge en las interacciones entre profesores y estudiantes cuando hacen matemática. Desde esta perspectiva, cada accionar como pueden ser una pregunta del profesor, la respuesta del estudiante, un movimiento para expresar una situación matemática es un hacer que nos permite generar conocimiento matemático y por tanto aprendizaje.

Con ello se reconoce que es en las interacciones entre profesores y/o estudiantes, donde emerge el aprendizaje de matemáticas (basado en Proulx & Simmt, 2016). Notando que ellos no reciben pasivamente información del ambiente, la cual será transformada en representaciones internas para agregarle más tarde un valor (De Jaegher & Di Paolo, 2007, p. 489), sino que, el profesor o los estudiantes están haciendo matemáticas ‘in situ’ con las perturbaciones recibidas, como podría ser una pregunta de una estudiante o la respuesta del profesor. Dicho de otro modo, “participando activamente en la generación del significado [matemático] que les interesa” (De Jaegher & Di Paolo, 2007, p. 489) lo que permite inferir que la emergencia del conocimiento matemático de los participantes es única en su forma al basarse en sus interacciones, únicas e irrepetibles.



EL ENACTIVISMO COMO METODOLOGÍA

Una metodología provee un contexto para la investigación bajo un paradigma de investigación (Crotty, 1998, p. 3). En esta investigación uso la perspectiva del enactivismo como metodología, que brevemente significa aprender sobre el aprendizaje (Reid, 1996). En ese sentido, al tener en cuenta que el aprendizaje emerge por medio de la interacción desde esta perspectiva, el investigador, en este estudio, yo como una observadora, y los participantes (profesor y estudiantes) también nos encontramos interactuando y por tanto aprendiendo.

Además, basado en lo que plantea Reid (1996) respecto al enactivismo como metodología, las interacciones que se dan dentro del contexto de la investigación conllevan diferentes acciones, como por ejemplo revisar los datos continuamente. Entonces, tomando en cuenta lo que estoy observando y las distinciones en las acciones de los participantes, adopto para esta investigación la re-observación de las interacciones en las conversaciones sobre matemáticas como método que permite acercarme más a los detalles de las acciones de los participantes al resolver, por ejemplo, una actividad matemática.

Finalmente, menciono que, lo que estoy observando está firmemente vinculado a mi propia interacción con mi alrededor, desencadenando también mi propio aprendizaje en la observación sobre la emergencia del aprendizaje de matemáticas que se da en dichas conversaciones entre profesores o estudiantes, o entre los mismos estudiantes (Ramírez, 2019).

MÉTODOS

Para este estudio, la colección de datos se realizó durante un periodo de dos meses y medio en una clase de Octavo Básico en Chile con una profesora de matemáticas con 10 años de experiencia, y sus 23 estudiantes de entre 13 y 14 años. El pequeño número de estudiantes me permitió observar de manera más cercana los detalles de sus interacciones cuando las conversaciones matemáticas se iban generando.

Los instrumentos para coleccionar los datos fueron grabación de sus clases mediante video-audio, se usó notas de observación, entrevistas separadas a la profesora y a un grupo de estudiantes. Estos últimos fueron escogidos según el tipo de interacciones observadas en clases (mayor o menor frecuencia de preguntas o respuestas hacia la profesora y compañeros). Se contó con la autorización de la profesora, los padres o apoderados de los estudiantes y de la comunidad educativa para poder realizar dicha recolección.

Durante el proceso de recolección de datos, los estudiantes y su profesora se encontraban trabajando de manera usual como: resolviendo problemas de planteo, formulaban preguntas sobre potencias, exponentes, raíces y desarrollaban actividades de modelamiento por primera vez. El modelamiento matemático es una habilidad de aprendizaje a desarrollar que ha sido integrada recientemente en el currículum nacional chileno (Ministerio de Educación de Chile, 2012; 2016).

Finalmente, teniendo en mente la metodología enactivista y su concepto de aprender sobre el aprendizaje, las principales acciones que consideré en mi interacción con los datos obtenidos de este estudio fueron: distinguiendo en la acción, observando y micro-historicidad.

Distinguiendo en la acción

En una clase de matemáticas existe una amplia variedad de distinciones que son posibles de realizarse a partir de las interacciones que acontecen en dicho contexto, del cual son parte estudiantes y profesores (basado en Reid & Mgombelo, 2015, p.177).

Un ejemplo de distinción podría ser el diferenciar si los estudiantes están trabajando en Geometría en vez de Álgebra, lo que también puede ser visto según la relación que el estudiante establece con su hacer, es decir, me gusta o no hacer matemáticas. Otro tipo de distinción puede ser “si te pregunto cuántos cojines hay en una habitación, tu podrías contarlos y en el contar, tu podrías estar

distinguiendo cojines, haciendo la operación de distinción [...] Quizás estarás de acuerdo o no con alguien más que los contó, pero si estás en desacuerdo significa que los dos están aplicando diferentes procesos de distinción” (Maturana, 1987, p. 69).

Lo que es común en los ejemplos presentados, es que al hacer una distinción se especifica un tipo de acción, la que es categorizada con un nombre y que a su vez podría ser notada por un observador, en el caso de este estudio, yo como investigadora-observadora.

A su vez, desde mi punto de vista, el observador puede notar lo que se está distinguiendo en dicha acción, por ejemplo, por parte de los contadores de cojines. Sin embargo, esta distinción ocurre solo una vez que la acción de distinción se ha completado por parte de los participantes, en esta investigación profesores y estudiantes.

Observando

Bandura (1986, p. 51) propone que “las personas no pueden aprender mucho mediante la observación a menos que presten atención y perciban con precisión los aspectos relevantes de [...] las actividades”. Es decir, se requiere poner atención al observar los detalles que van emergiendo en la interacción. Dicho esto, con el fin de hacer explícito lo que he notado en la observación de la emergencia del aprendizaje en matemáticas, he categorizado las acciones de mis observaciones a partir de la propuesta de Rosch (1978) y Varela, Thompson y Rosch (1993). Básicamente, estos autores parten de la base que al realizar una categorización se considera una acción de la persona con el ambiente, y que este tipo de acción puede acontecer en distintos niveles: subordinado, básico, y superior.

El nivel subordinado, es una característica específica o atributo de lo que ha sido categorizado, por ejemplo, una silla. Mientras que el nivel básico es lo que hace a este objeto ‘real’ en la interacción, por ejemplo, el sentarse sobre la ‘silla’. Finalmente, el nivel superior es una característica ‘conceptualizada’ de los atributos de lo que ha sido categorizado, por ejemplo, la silla en la categoría de muebles (Rosh, 1978).

Para establecer mi relación con las observaciones, dentro del segundo proceso de observación que realicé en las conversaciones sobre matemáticas las cuales provenían desde la profesora y sus estudiantes, usé el nivel básico de categorización. Esta interacción puede ser descrita como las distinciones que realicé en mi observación. Naturalmente, lo que se va notando o distinguiendo en la observación y por lo tanto en la posible caracterización depende de la relación que va haciendo el observador con su alrededor, en este estudio, yo como investigadora-observadora con los profesores y estudiantes.

Micro-historicidad

Con el fin de especificar la ruta trazada de interacción de los participantes, una vez que los datos fueron recolectados y concluida la fase de re-observación de las interacciones que se dieron en las conversaciones matemáticas entre profesores y estudiantes, comencé a desarrollar el concepto de micro-historicidad. Este se inspira en la noción que el “conocimiento es sobre situacionalidad, y la singularidad del conocimiento está en su historicidad y contexto” (Depraz, Varela & Vermersch, 2003, p. 156 y Varela, 1999, p. 7).

Una micro-historicidad significa un conjunto de interacciones que pueden ser observadas en una transcripción dentro del camino de cada persona, por medio de los patrones de acción y decisiones realizadas por ella (basado en Depraz, Varela & Vermersch, 2003, Varela, 1999). Las decisiones son entendidas como acciones de la persona que conllevan una selección, dentro de un conjunto de opciones (Varela, 1994).



ANÁLISIS Y RESULTADOS

Cuando observé las conversaciones sobre matemática y teniendo en cuenta de que manera las acciones de distinción matemática de la profesora y sus estudiantes se ven relacionadas dentro de su micro-historicidad, el análisis reveló dos tipos de acciones que ocurrieron en la emergencia del aprendizaje de matemáticas de estos participantes: preguntas y distinciones que generan similares acciones.

Preguntas

En la siguiente transcripción, los estudiantes y su profesora estaban resolviendo el siguiente problema sobre bacterias y población:

En una observación de bacterias se cuentan 3 bacterias. Transcurrida media hora de la primera observación se cuentan el doble de bacterias, media hora después se cuentan nuevamente el doble de bacterias. Si se espera que el comportamiento de la población de bacterias crezca siempre de la misma forma, responda cuantas bacterias hay a) 1 hora, b) 2 horas, c) 2 horas y media, d) 3 horas, e) 4 horas y media, f) 8 horas, g) 1 día.

Además, la transcripción se ha ordenado escribiendo a la profesora en la columna izquierda con destacado de texto como marca visual y a los alumnos en la columna derecha. Pretendo que, con esta forma de visualizar la interacción, sea posible seguir la micro-historicidad de la profesora.

Finalmente, las letras en cursiva en la transcripción se refieren a énfasis en la voz de los participantes. P indica profesora y E1, E2, .En estudiantes. C1, C2, ...Cn: son las líneas que van diciendo en la conversación. Notas en paréntesis han sido agregadas para clarificar.

El siguiente diálogo siguió:

- | | | | |
|-----|-------------|--|---|
| C1 | (3.07_3.19) | P: Antes de partir con otras operaciones [haciendo referencia al problema], ¿Qué acción implica el doble o que la cantidad sea doblada? | |
| C2 | (3.20_3.21) | | E1: Multiplicar. |
| C3 | (3.21_3.22) | | E2: Multiplicar por dos. |
| C4 | (3.23_3.27) | P: Multiplicar por dos. ¿Alguien uso otra estrategia? | |
| C5 | (3.27_3.28) | | E3: Yo sume. |
| C6 | (3.28_3.28) | | E4: Yo también. |
| C7 | (3.28_3.29) | P: ¿Qué sumaste? | |
| C8 | (3.30_3.47) | | E3: Como este, por ejemplo. Si hay tres bacterias al principio, luego pasado media hora agregué tres [bacterias], más tres. Después, pasado media hora, agregué el resultado de antes más <i>ese resultado de nuevo</i> . |
| C9 | (3.47_3.58) | P: Ya, por ejemplo, al principio tu dijiste que hay tres bacterias, y luego <i>pasado media hora....</i> | |
| C10 | (3.58_3.58) | | E5: Seis. |
| C11 | (3.59_4.01) | P: Según lo que tu dices, tres más tres. | |
| C12 | (4.01_4.01) | | E3: Si. |
| C13 | (4.03_4.05) | | E6: Profesora, ¿estamos partiendo por aquí? [refiriéndose a las bacterias pasada la media hora] |
| C14 | (4.05_4.05) | P: ¿Habrá alguien, que lo hizo de otra manera? | |



Al observar esta transcripción, resulta evidente que la profesora hace preguntas en la interacción que va sosteniendo con sus estudiantes como lo muestra las líneas 1, 4, 7 y 14 o completar la oración (un tipo de pregunta) como lo muestra la línea 9 “pasado media hora...” a lo que el estudiante E5 responde seis. Estas acciones de ir preguntando van desencadenando otras interacciones entre los estudiantes, como por ejemplo las respuestas a las preguntas, como se muestra por ejemplo el estudiante E3, en las líneas 5, 8 y 12.

Durante una entrevista con la profesora, qué partió con una pregunta abierta sobre su historia con matemáticas, noté que la acción de hacer preguntas estaba relacionada con su propia historia de interacciones, es decir, con su propio aprendizaje desde una perspectiva enactivista, como se mencionó previamente, el aprendizaje se da en la interacción, (basado en Proulx & Simmt, 2016).

Lo subrayado en la transcripción es lo que he observado:

P: Él [refiriéndose a su profesor de enseñanza básica] siempre tomaba notas y me hacía preguntas, y yo sentía que él entendía lo que yo estaba diciendo. Yo creo que uno de las cosas que destaco de él es el diálogo [...] él hacía las clases basada en preguntas que generaban diálogo.

Siguiendo con la entrevista, y en otros pasajes de su historicidad relacionada con sus interacciones con matemáticas, la profesora, recogía diferentes momentos de su vida, incluyendo profesores que le enseñaron en época de colegio como lo muestra la transcripción arriba como también en la universidad en la transcripción siguiente.

P: Él [refiriéndose a su profesor de universidad] tenía esta cosa dialoguizante por decirlo de algún modo. Él era bueno escribiendo [en el pizarrón] cómo yo [...] Él tenía la idea de ir escribir y preguntar. Él terminaba todas las actividades completamente y siempre hacía ejemplos o hacía preguntas.

La profesora entrevistada hace una distinción, en su propia historia de interacciones, la cual llama “dialoguizante” que significa usar el diálogo de la misma manera que lo realizó su profesor universitario cuando ella era estudiante.

Por último, la profesora expresa que las preguntas son una importante parte de las acciones de los estudiantes, porque generan diálogo y subsecuentes acciones, como evidencia el siguiente extracto de la entrevista.

P: En el grupo que tu estás observando por ejemplo [refiriéndose a mi como investigadora] permiten el diálogo, incluso si ellos quieren hablar harto, hay una actitud hacia la pregunta, la metodología [refiriéndose al tipo de matemática enseñada]

Distinciones que generan similares acciones

En otra entrevista a la profesora en la que se presenta un problema de modelamiento matemático sobre presupuesto el cuál es resuelto por ella y posteriormente será trabajado con sus estudiantes durante la clase de matemáticas. El problema consistía en crear un juego para 175 jugadores con cinco botellas de agua y cinco bolsas de porotos para una kermesse, considerando entrega de premios pequeños, medianos y grandes.

Observé que la profesora al ir resolviendo el problema comienza a considerar el premio grande como un factor importante tal como lo muestra la siguiente transcripción de la entrevista.

P: profesora. I: investigadora. Cn: son las líneas que se van diciendo durante la entrevista. Subrayado es lo que yo he observado.

C1 P: Estoy pensando en las posibilidades, considerando el dinero que tengo y el costo, pero estas son las mismas cinco bolsas. Necesito revisar. Ya, supongamos que los 175 [jugadores] ganan todo. Entonces, tal vez no tenga suficiente [dinero]

para dar premios a todos. Sería fantástico sino tuviera un presupuesto limitado, porque ahora tengo que ceñirme al presupuesto que tengo. Luego, 175 [jugadores] y \$3.25 para el premio grande [multiplica dichos números]

C2 I: Eso es \$568.75.

C3 P: \$568.75 no puede ser para todos ellos.

C4 I: Es decir, todos ellos ganando, sin otra opción.

C5 P: Luego, si mi objetivo es acceder al premio mayor. Por su puesto, entonces como voy a reducir esto? Además, necesito bajar los \$150 que voy a gastar en los premios, menos cinco, menos 5 veces \$1.25, esto significa \$145 menos \$6.25 o \$138.75.

C6 I: [decreció un] \$11.25.

C7 P: Mira.

C8 I: no en todos ellos.

C9 P: Claro.

C10 I: Mm-hmm.

C11 T: \$138.75 para los premios.

C12 I: Luego, nuestro presupuesto no era de \$150.

C13 T: No, este era de \$138.75. Perfecto. Ahora, necesito pensar de alguna manera en que estos 175 [jugadores]. Pensemos, en primera instancia veo las posibilidades para los premios pequeños, esto es los \$138.75

C14 I: Ah-ha.

C15 T: No he determinado cuantos premios por cada uno compraré, pero me estoy imaginando que los premios serán por equipo, y luego el primer equipo que pase la regla [del juego] que aún no la se, ganará los premios grandes.

Observé que la profesora enfatiza la acción de trabajar con los premios más grande cuando está resolviendo el problema de modelamiento matemático, lo que se ve evidenciado en la línea C1 cuando dice, “175 [jugadores] y \$3.25 para el premio grande”. Similarmente con ello, también noto como se evidencia la acción de los premios grandes en la línea C5 cuando la profesora dice “si mi objetivo es acceder al premio mayor”.

La distinción que comienza a hacer la profesora sobre los premios más grandes desencadena similares acciones en sus estudiantes, donde ellos comienzan y consideran trabajar con el premio mayor también. Como lo evidencia en el siguiente extracto de la entrevista con un grupo formado con 5 estudiantes. En: estudiante I: Investigador, Subrayado es lo que yo he observado. Cn: son las líneas que se van diciendo durante la entrevista.

C1 E5: Nosotros comenzamos [resolviendo el problema] con los 175, y nunca pensamos que todos [los jugadores] podrían ganar el premio mayor, pero la profe nos dijo que pasa si todos ganan el premio mayor. Entonces ahí [referencia al momento cuando la profesora habló con ellos] tuvimos que cambiar el juego [sobre] como hacerlo con 5 grupos, y [el juego] quedó arreglado, y no nos pasamos del presupuesto.

C2 I: y el 175 en cinco, ¿de donde viene ese número?



C3 E5: Porque este era [refiriéndose al 175] divisible por 5.

C4 I: ah como esta era divisible por 5, Podemos hacerlo. ¿Puede ser por otro número? ¿Digamos tres?

C5 E2: Pero [175] no es divisible por 3.

C6 I: ¿Y la pregunta que hizo la profesora al final de la clase les funcionó?

C7 E3: Nosotros nos estábamos cuestionando mucho [lo que la profesora dijo] porque en todas las cosas que hicimos, no pensamos en eso. Habíamos hecho igual [número] los premios chicos, medianos y grandes. Pero luego la profesora dijo, ¿Qué pasa si todos ganan el premio mayor?, y luego comenzamos a cuestionarnos todo el problema [matemático]. Nos dimos cuenta de que dejamos cosas, entonces comenzamos a hacerlo todo de nuevo.

El estudiante S3 toma en cuenta lo que la profesora ha dicho sobre los premios grandes, mencionando en la línea C7 de la entrevista “¿Qué pasa si todos ganan el premio mayor?”. De igual manera, E5 manifiesta que “la profe nos dijo que pasa si todos ganan el premio mayor”.

Esta consideración de trabajar con el premio mayor provoca un cambio de acción de los estudiantes, como se evidencia en la línea C1 del estudiante E5 cuando dice, “tuvimos que cambiar el juego [sobre] como hacerlo con 5 grupos, y, [el juego] quedó arreglado y no nos pasamos del presupuesto”. Conjuntamente, en la línea C7, se evidencia también un cambio de acción, con respecto a lo que la profesora le dijo “¿Qué pasa si todos ganan el premio mayor?” mostrando que ese cambio va asociado a hacer el problema planteado nuevamente, pues E3 dice, “Nos dimos cuenta de que dejamos cosas, entonces comenzamos a hacerlo todo de nuevo”.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En este artículo, a partir de una perspectiva enactivista, he puesto el foco en observar la emergencia del aprendizaje en matemática en las interacciones de una profesora y sus estudiantes. Los resultados muestran que la micro-historicidad de la profesora sobre cuestionarse o hacer preguntas se relaciona con episodios de aprendizajes que tuvo en distintos momentos de su historia con las matemáticas y que se dieron en la interacción y por lo tanto en el aprendizaje que pudo haber existido con su profesor de matemáticas. Se observa, a través de la micro-historicidad, como las preguntas que se formulaba constituían un eje central para la profesora en su hacer matemático con sus estudiantes y como esta se relacionaba con su propia historia con matemáticas. En particular, el ir distinguiendo las acciones de la profesora en su micro-historicidad con los estudiantes, permitió notar en términos matemáticos que es lo importante para ella, como se evidenció en la transcripción cuando resolvió el problema de modelamiento y el énfasis similar que comenzaron a hacer sus estudiantes en torno a un mismo problema como fue el haber trabajado con los premios grandes.

Basado en una perspectiva enactivista, argumento que las cadenas de interacciones van formando nuestro hacer en matemáticas. Sin embargo, para poder notar dichas interacciones en detalle, se requiere una indagación sobre la micro-historicidad de cada participante; de ese modo, se puede ir observando por ejemplo como la perturbación recibida respecto al premio mayor genera similares acciones en los estudiantes.

Finalmente, sostengo que una orientación que incluye la micro-historicidad alienta al investigador a observar detalles y cambios en la acción cuando tiene lugar una acción sobre matemáticas, como es una conversación.

Nota: Todas las referencias son traducción propia.



BIBLIOGRAFÍA

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Stanford, NJ: Prentice-Hall.
- Chapman, O. (2004). Facilitating peer interactions in learning mathematics: Teacher's practical knowledge. In M. J. Høines, & A. B. Flugstad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 2*. (pp. 191–198). Bergen, Norway: PME.
- Crotty, M. (1998). *The foundations of social research: Meaning and perspective in the research process*. London: Sage.
- De Jaegher, H., & Di Paolo, E. (2007). Participatory sense-making. *Phenomenology and the cognitive sciences*, 6(4), 485-507.
- Depraz, N., Varela, F., & Vermersch, P. (2003). *On becoming aware: A pragmatics of experiencing (Advances in consciousness research, v. 43)*. In N. Depraz & P. Vermersch, (Eds.). Amsterdam: J. Benjamins.
- Gamlem, S. M. (2019). Mapping Teaching Through Interactions and Pupils' Learning in Mathematics. SAGE
Open. <https://doi.org/10.1177/2158244019861485>
- Maturana, H. (1987). Everything is said by an observer. In W. Thompson (Eds.), *Gaia, a way of knowing: political implications of the new biology*. (pp. 65–82). Great Barrington, MA: Lindisfarne Press.
- Maturana, H. & Varela, F. (1992). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding* (Rev. ed.). Boston & London: Shambhala.
- Ministerio de Educación de Chile (2012). *Bases curriculares educación básica* Santiago, Chile. pp. 86-128. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/biblioteca_digital_historica/orientacion/2012/bases_curriculares_basica_2012.pdf.
- Ministerio de Educación de Chile (2016). *Bases curriculares 7° Básico a 2° Medio*. Santiago, Chile. pp. 94-106. Recuperado de <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/07/Bases-Curriculares-7º-básico-a-2º-medio.pdf>
- Murata, A. (2016). Interactions between teaching and learning mathematics in elementary classrooms. *Handbook of Learning*. In D. Scott & E. Hargreaves (Eds.) (pp.233-242) Publisher: SAGE
- Proulx, J., & Simmt, E. (2016). Distinguishing enactivism from constructivism: engaging with new possibilities. In C. Csíkos, A. Rausch, & J. Sztányi (Eds.), *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 4*. (pp. 99-106). Szeged, Hungary: PME.
- Ramírez, P. (2019). *Re-observing the emergence of mathematics learning through conversations in a classroom from an enactivist perspective: A methodological study* (doctoral dissertation). University of Bristol. United Kingdom.
- Reid, D. (1996). Enactivism as a methodology. In L. Puig, & A. Gutiérrez (Eds.), *Proceedings of the 20th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 4*. (pp. 203-210). Valencia, Spain: PME.
- Reid, D., & Mgombelo, J. (2015). Survey of key concepts in enactivist theory and methodology. *ZDM: Mathematics Education*, 47(2), 171-183.
- Rosch, E. (1978). Principles of categorization. In E. Rosch, & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization* (pp. 28–49). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Massachusetts: The MIT Press.
- Varela, F. J. (1994) Interview Né pour créer du sens. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9qIWCmssyTk>
- Varela, F. J. (1999). *Ethical know-how: Action, wisdom, and cognition*. Stanford, California: Stanford University Press.



SOBRE LAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE EDUCACIÓN UAH

La Facultad de Educación UAH desarrolla distintas líneas de investigación vinculadas directamente con los problemas de equidad, desigualdad y calidad del sistema escolar, de modo de aportar al sistema educativo y a la política pública.

Estas líneas de investigación son:

- Mercado educativo y sistema escolar
- Diversidad e inclusión educativa
- Profesores y formación docente
- Liderazgo y aula
- Educación y trabajo
- Educación superior

Te invitamos a visitar nuestra página Web para conocer nuestros proyectos de investigación en cada línea y los productos asociados

educacion.uahurtado.cl/investigacion/





uah/ Facultad de Educación
Universidad Alberto Hurtado

