

EVERYDAY EXPERIENCES AND SCHOOL KNOWLEDGE OF MATHEMATICS. AN ENACTIVE APPROACH

EXPERIENCIAS COTIDIANAS Y CONOCIMIENTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS. UNA APROXIMACIÓN ENACTIVISTA

Edda N. Jimenez de la Rosa y Barrios
 Universidad Pedagógica Nacional
 edda_jimenez@g.upn.mx

This text details the advances of a study based on the enactivist perspective of knowledge embodiment (Maturana and Varela, 1984; Varela, 2000). The purpose is to document the current knowledge about number, space and measuring, of children in a multigrade primary school located on a coffee plantation, where they also live and coexist with daily coffee-related activities. The recorded repertoire of these children's enacted learnings will be the foundation for teachers to propose situations that can help retrieve knowledge obtained beyond classrooms, through a corporal and sensitive experience. As Varela argues, this approach challenges the common classroom ethos and calls for a transformation of the research community's modus and values.

Keywords: Elementary Education, Embodiment and Gestures Studies, Rural Education, Concept of Number and Calculations.

Evidence derived from own experience and formal research has shown for years that children build knowledge (Resnick, 1989; Resnick & Greeno, 1990), which in most cases is not related to formal school learnings. This can be observed particularly among the contents in the field of mathematics prescribed by formal education and the skills that are acquired outside of it (Nunes, T., 1993; Padilla, 2015). In cases where out-of-school knowledge is documented, a distinction is made between this kind of knowledge and the one school code considers relevant to teach or learn within its boundaries. The idea that "real math" is learned only by interacting and appropriating the "true mathematical objects" presented by study programs, seems to underlie.

Our consideration, grounded on the ideas of the theory of enactivism, is that direct experience is a significant source of knowledge; that in the exchanges we experience via our actions, with and through our body, we produce experiences that may enhance or limit our conceptual understanding, while this last one also hinges on the different cognitive domains that we reach progressively.

Thus, girls, boys, youths, adults... we all build explanations and procedures which, from the formal perspective of the school institution, may be considered insufficient or not compatible with the criteria of "appropriate behavior", even if they constitute initial, provisional and effective explanations. When juxtaposed to time constraints, fragmented content, grading, planning, prescriptions, study programs, textbooks, and other formal devices that require attention at each school year, the students' knowledge, intuitions, incomplete procedures, affections, emotions, and interactions are interpreted as obstacles unrelated to school activity -more so with respect to mathematical content- and thus they are often avoided. Taking this into account, we assert that learning through concrete action is an approach of greater complexity, validity, and tradition.

The studies carried out by Piaget and his collaborators display how cognitive structures arise from recurring action patterns with a perceptual basis. Lozano, when referring to the enactivist approach, states: "The activities we carry out with different objects when interacting with the world result in cognitive structures such as mathematical concepts and categories" (2014:170). Knowing through concrete action is applicable to different fields, particularly in the field of mathematics as it is held in this research.

Purposes of the study

Identify and document -from an enactivist point of view- the understanding of numbers, space, and measure created by girls and boys from their own corporeal and interactive experience with their environment.

Work with the teachers of these children to build frameworks that integrate knowledge built from the corporeal, sensitive and interactive experience, linking it with the mathematical knowledge prescribed by the school while also making this last one more flexible.

Theoretical perspective

Even though the field of mathematical education is assisted by numerous theoretical perspectives that aid in analyzing what occurs inside and outside the classroom with respect to teaching processes and mathematical content learning, for our work we chose a theoretical reference based on the enactivist perspective (Maturana and Varela, 1984; Varela, 2000), which sustains that knowledge is built from the actions that we carry out in our daily experience and by the particular constitution of each individual, in a specific social and cultural context. This perspective of constructivist orientation conceives cognition in a broad sense, and therefore recognizes and addresses other dimensions -such as emotion, affection, and social interaction- in and for learning.

Lozano (2014:179) synthesizes substantial aspects of this approach: "Through enactivist ideas, individual learning is reconciled with social interaction, mind with body, reason with emotion, and knowledge with mathematical knowledge. Its concepts, as I understand them, allow for a broader perspective on learning and teaching mathematics, while taking its complexity into account".

Enactivism, is separated from mind-body dualism and offers a theoretical perspective that coincides with what our experience and research work has shown us: knowing entails interacting with the world, starting from the individual story of each person and their context. Therefore, learning can only be conceived from the multiplicity of factors coexisting within it. Although more complex, this approach encompasses substantial dimensions that are omitted by other perspectives. Its understanding of perception, the fact that it does not recognize representations as a product of cognition, the relevance given to intuition, and its consideration of common sense (Varela, 2000:275), are significant disruptions that expand the perspectives regarding cognition understanding and analysis, and set it apart from the compartmentalized, formal, rigid and "disembodied" knowledge. We ponder that this approach will facilitate the creation of alternatives for students to regain interest in school mathematics content and in the knowledge about this subject produced by themselves.

Research method

Our work is a qualitative research, which process is thought of as a participant training space. The researcher joins as an apprentice and collaborator in both school and community activities, as well as with the teacher, the parents, and students. Consequently, there is no room for "observers", as the enactive approach holds that, as cognitive agents, we are active participants who enact in the world.

Context

The farm where the study is carried out, like others in the area, is located in a mountainous region of the state of Chiapas; the natural environment is exuberant, located in a rural area only connected to urban settlements through public transportation options that run a limited number of times a day. No public transportation gets directly to the farm. Internet connection is unstable to nil. Housing for workers and their families are equipped with basic drinking water services, electricity, a sanitary network, cement flooring. Health and education services are present. The elementary school is multigrade as a result of the limited number of students, while preschool is monograde.

Data Sources

Both the in and out-of-school activities deployed by the children of the farm constitute the sources. Recreational scenarios are designed to promote varied interactions where enacted knowledge can be deployed. Multilayered and semi-structured interviews are also carried out.

Analysis

We work through triangulation, with the purpose of complementing and enriching information collected through different activities and people. The criteria for analysis are in process of elaboration since they are put together from the previously mentioned scenarios.

Results

Up until now (February 2020) two visits have been made to the farm cumulating a total of three weeks living and sharing with the community -with the children, in particular- from Monday to Sunday. The following visits are designed to enhance participation and gradually foster an environment of confidence. Through these stays, the development of a wider perspective on the dynamics, roles, activities, needs, and complex knowledge required for the cultivation and harvest (*tapisca*) of coffee, as well as for orientation, recognizing harmful and edible plants -to name just a few domains- has been possible. Records of interviews and informal talks are being reviewed.

Discussion

We think it is fundamental that, since cognition is intimately related to action and actions occur in specific settings, learning has to be investigated in accordance to the situation in which it occurs. Knowledge in a specific location is associated with appropriate behavior or effective action in that location (Maturana, 1987:66). We believe that this perspective is promising for discovering new knowledge and that, through its formation, the active experience of the students can be brought out.

The conditions of multigrade groups are commonly perceived as deficient as they are associated with isolated communities with limited resources and even with indigenous populations. However, our approach highlights the opportunities that a multigrade classroom provides for the creation of knowledge in an enactive and collaborative environment. Associating age with school grade and defining the contents applicable to that entire group of individuals through it is not that reasonable. Even more so considering all the evidence that supports the case for making the students' approach to any knowledge more flexible. Multigrade, and its wide possibilities as a learning context, is a promissory area with great potential which, we believe, can be successfully articulated to the enactive approach.

References

- Lozano, M.D. (2014). La perspectiva enactivista en educación matemática: todo hacer es conocer. *Educación Matemática, Especial 25 años*, marzo de 2014. México. pp. 162-182.
- Maturana, H. y F. Varela (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.
- Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). *Street Mathematics and School Mathematics*. New York: Cambridge University Press.
- Padilla, E. (2015). Conocimientos matemáticos de menores trabajadores. El caso de la proporcionalidad. Tesis de Maestría, no publicada, Universidad Pedagógica Nacional, México. Recuperado de <http://200.23.113.51:8080/jspui/handle/123456789/23338>
- Resnick, L. B. (1989) Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44, 162-169.
- Resnick, L. B., & Greeno, J. (1990). Conceptual growth of number and quantity. Unpublished manuscript, University of Pittsburgh, P.A

Torres, R. M. (2018), “Escuela multigrado, ¿escuelas de segunda?” Otras Voces de la Educación. América del Sur. Ecuador. Recuperado de <https://otra-educacion.blogspot.com/2015/04/escuelas-multigrado-escuelas-de-segunda.html>

Varela, F. (1999). *Ethical Know-How: Action, Wisdom and Cognition*. Stanford, Stanford University Press.

Varela, F. (2000), *El fenómeno de la vida*. Santiago de Chile, Editorial Dolmen.

EXPERIENCIAS COTIDIANAS Y CONOCIMIENTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS. UNA APROXIMACIÓN ENACTIVISTA

EVERYDAY EXPERIENCES AND SCHOOL KNOWLEDGE OF MATHEMATICS. AN ENACTIVE APPROACH

Edda N. Jimenez de la Rosa y Barrios
Universidad Pedagógica Nacional
edda_jimenez@g.upn.mx

Se reportan los primeros avances de un estudio sustentado en la perspectiva enactivista, de corporización del conocimiento (Maturana y Varela, 1984; Varela, 2000). El propósito es documentar los conocimientos sobre número, espacio y medida, que tienen niñas y niños de una escuela primaria multigrado enclavada en una finca cafetalera, donde residen y conviven con la actividad laboral. El repertorio documentado de conocimientos enactados de esos niños, sustentará el acompañamiento para que sus maestros propongan situaciones que recuperen los conocimientos construidos más allá del salón de clase, mediante la experiencia corpórea y sensitiva. Este enfoque constituye, como sostiene Varela, un desafío a la cultura del salón de clases, y convoca a transformar el estilo y valores de la comunidad de investigadores.

Palabras clave: Educación primaria, Estudios de embodiment y gestos, Educación Rural, Concepto de Número y Operaciones.

Evidencias derivadas de la propia experiencia, así como otras basadas en procesos de investigación formal, han mostrado desde hace años que las y los niños construyen conocimientos (Resnick, 1989; Resnick & Greeno, 1990), que, en la mayoría de los casos, no tienen cabida en la escuela. En particular, esta situación se observa entre los contenidos de matemáticas prescritos en la educación formal y aquellos conocimientos que se aprenden fuera de ella (Nunes, T., 1993; Padilla, 2015). En los casos en que se identifica el conocimiento surgido más allá de la escuela, se establece una distinción entre ese conocimiento y lo que la cultura escolar considera relevante de enseñar o aprender en su territorio. Al parecer, subyace la idea de que las “verdaderas matemáticas” se aprenden al interactuar y apropiarse de los “verdaderos objetos matemáticos”, incluidos en los programas de estudio.

Nuestra consideración, sustentada en los planteamientos de la teoría de la enactividad, es que la experiencia directa es una importante fuente de conocimientos; que en el intercambio que tenemos con el mundo, a partir de nuestras acciones con y a través de nuestro cuerpo, producimos experiencias que posibilitan o limitan nuestra comprensión conceptual que, a su vez, depende de los diferentes dominios cognitivos que progresivamente alcanzamos.

Así, niñas, niños, jóvenes, adultos, todos, construimos explicaciones y procedimientos, que, desde la perspectiva formal de la institución escolar, pueden considerarse insuficientes, o no cumplen los criterios de un “comportamiento adecuado”, aunque para quien los genera constituyen explicaciones

iniciales provisorias y efectivas. Frente a prescripciones de tiempo, contenidos fragmentados, graduados, planeaciones, procedimientos, programas de estudio, libros de texto y otros dispositivos formales que requieren cubrirse durante cada ciclo escolar, los conocimientos de los estudiantes, sus intuiciones, procedimientos incompletos, afectos, emociones e interacciones, particularmente respecto de contenidos matemáticos, se interpretan como irruptores, poco pertinentes a la actividad escolar, por lo que es preferible obviarlos. Ante esa situación, sostenemos que conocer a través de la acción concreta, es un planteamiento cada vez de mayor complejidad, vigencia y larga tradición.

Los estudios realizados por Piaget y sus colaboradores, mostraron en su momento cómo las estructuras cognitivas surgen de pautas recurrentes de acciones, con una base perceptual. Lozano, al referirse a la postura enactivista, plantea: “Las actividades que llevamos a cabo sobre los objetos al interactuar con el mundo dan lugar a estructuras cognitivas tales como los conceptos y categorías matemáticas” (2014:170). Conocer a través de la acción concreta, aplica a diferentes campos, particularmente en el campo de las matemáticas como se sostiene en este estudio.

Propósitos del estudio

Identificar y documentar desde un enfoque enactivo, los conocimientos sobre número, espacio y medida, que construyen niñas y niños a partir de su experiencia corporal e interaccional con su entorno.

Generar con los profesores de esos niños, andamiajes que incorporen los conocimientos que ellos han construidos a partir de la experiencia corpórea, sensitiva e interaccional, vinculando y flexibilizando el conocimiento matemático que se prescribe en la escuela.

Perspectiva teórica

Si bien en el campo de la educación matemática existen numerosas perspectivas teóricas para analizar lo que sucede dentro y fuera del aula con respecto a procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, elegimos como referente teórico la perspectiva enactivista (Maturana y Varela, 1984; Varela, 2000), que sostiene que el conocimiento surge de las acciones que realizamos en nuestra experiencia cotidiana y por la constitución particular de cada individuo, en un contexto social y cultural específico. Esta perspectiva, de referentes constructivistas, concibe la cognición en un sentido amplio, por lo que reconoce y aborda otras dimensiones -como la emoción, el afecto y la interacción social- en el y para el aprendizaje.

Lozano (2014:179) sintetiza aspectos sustanciales del enfoque: “A través de las ideas enactivistas, el aprendizaje individual se reconcilia con la interacción social, el cuerpo con la mente, la razón con la emoción y el conocer con el conocimiento matemático. Sus conceptos, desde mi punto de vista, permiten tener una perspectiva amplia acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, tomando en cuenta su complejidad.”

El enactivismo, se deslinda del dualismo mente-cuerpo y ofrece una perspectiva teórica que coincide con lo que la experiencia y el trabajo de investigación nos ha expuesto: conocer implica interactuar con el mundo, desde la historia de cada persona y su contexto, por lo cual el aprendizaje no puede concebirse sino a partir de la multiplicidad de factores que en él concurren. Aunque resulta más compleja, esta aproximación incorpora dimensiones sustanciales, que otras posturas omiten. Su concepción de percepción, el no reconocer a las representaciones como producto de la cognición, el dar relevancia a la intuición y ponderar del sentido común (Varela, 2000:275), son rupturas importantes que amplían perspectivas para la comprensión y análisis de la cognición, así como para diferenciarse de la concepción de conocimiento compartimentalizado, formal, rígido y “desencarnado”. Consideramos que esta aproximación contribuirá a generar alternativas para que los alumnos recuperen el interés por los contenidos escolares de matemáticas y por los conocimientos que sobre el tema, ellos mismos construyen.

Método de investigación

Se trata de una investigación de corte cualitativo, cuyo proceso se prevé como espacio de formación para los participantes. Quien investiga se incorpora como aprendiz y colaborador en las acciones de la escuela y la comunidad, con el maestro, padres y los alumnos. Siguiendo el enfoque de esta investigación, no hay cabida a “observadores”, ya que la perspectiva enactiva sostiene que los agentes cognitivos somos activos participantes que enactamos en el mundo.

Contexto

La finca donde se lleva a cabo el estudio como otras de la zona, se encuentra en el área de montaña del estado de Chiapas; el entorno natural es exuberante. En un área rural, comunicada con asentamientos urbanos a través de varias opciones de transporte público terrestres, en ciertos horarios del día, sin embargo, ningún transporte colectivo llega directamente a la finca. La conexión a internet, es de inestable a nula. En esa finca las viviendas para los trabajadores y sus familias, cuentan con servicios básicos de agua potable, electricidad, red sanitaria, piso de cemento, servicio de salud, y educativo. Por el número de alumnos, la escuela primaria es multigrado y la de educación preescolar, unitaria.

Fuentes de datos

Las diferentes actividades escolares o desplegadas en otros escenarios, por los niños de la finca, constituyen las fuentes. Se diseñan situaciones lúdicas para promover interacciones variadas donde sea posible desplegar conocimientos enactados. También se realizan entrevistas a profunda y semiestructuradas.

Análisis

Se trabaja mediante triangulación, con el propósito de complementar y enriquecer información recabada a través de diferentes actividades y personas. Los criterios para un análisis más fino, están en proceso de elaboración, ya que se construyen a partir de las situaciones que se generan.

Resultados

A la fecha (febrero 2020) se han realizado dos estancias en la Finca, un total de 3 semanas conviviendo con las personas de lunes a domingo, con las niñas y niños. Las siguientes estancias, presentando, ante la familia, participar e ir construir paulatinamente un clima de confianza. De ambas estancias se ha podido tener un panorama más amplio de las dinámicas, roles, actividades, exigencias y conocimientos complejos, que demanda el trabajo de cultivo y cosecha (tapisca) de café. Así como de los múltiples referentes que ponen en juego para orientarse, reconocer plantas dañinas y comestibles, por citar solo algunos dominios. Se cuenta con registros de entrevistas y pláticas informales que están en proceso de revisión.

Discusión

Consideramos fundamental que, dado que la cognición está íntimamente relacionada con la acción, y las acciones ocurren en lugares determinados, entonces el aprendizaje tiene que ser investigado en relación a la situación en la que ocurre. El conocimiento, en un lugar determinado, está asociado con la conducta adecuada o la acción efectiva en ese lugar (Maturana, 1987:66). Consideramos que esta perspectiva es promisoría para develar conocimientos y que mediante su construcción propiciar que se despliegue la experiencia activa de los estudiantes.

La condición de trabajo de los grupos multigrado en muchos espacios se valora como deficitaria porque se asocia a comunidades aisladas, con recursos limitados e incluso con población indígena. Sin embargo, nuestra postura reivindica las condiciones que ofrece un aula multigrado para la

construcción de conocimientos de forma enactiva y colaborativa. Asociar una edad a un grado escolar y suponer por ello que eso determina los contenidos pertinentes para toda esa franja de individuos, es poco sostenible. Aún más si se cuenta con tanta evidencia que argumenta a favor de flexibilizar el acercamiento de los estudiantes a cualquier conocimiento. Multigrado, y sus amplias posibilidades como contexto de aprendizaje, es una línea promisoriosa y con gran potencial, que perfilamos, puede articularse con éxito al enfoque enactivo.

Referencias

- Lozano, M.D. (2014). La perspectiva enactivista en educación matemática: todo hacer es conocer. *Educación Matemática, Especial 25 años*, marzo de 2014. México. pp. 162-182.
- Maturana, H. y F. Varela (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.
- Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). *Street Mathematics and School Mathematics*. New York: Cambridge University Press.
- Padilla, E. (2015). Conocimientos matemáticos de menores trabajadores. El caso de la proporcionalidad. Tesis de Maestría, no publicada, Universidad Pedagógica Nacional, México. Recuperado de <http://200.23.113.51:8080/jspui/handle/123456789/23338>
- Resnick, L. B. (1989) Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44, 162-169.
- Resnick, L. B., & Greeno, J. (1990). Conceptual growth of number and quantity. Unpublished manuscript, University of Pittsburgh, P.A
- Torres, R. M. (2018), “Escuela multigrado, ¿escuelas de segunda?” Otras Voces de la Educación. América del Sur. Ecuador. Recuperado de <https://otra-educacion.blogspot.com/2015/04/escuelas-multigrado-escuelas-de-segunda.html>
- Varela, F. (1999). *Ethical Know-How: Action, Wisdom and Cognition*. Stanford, Stanford University Press.
- Varela, F. (2000), *El fenómeno de la vida*. Santiago de Chile, Editorial Dolmen.