



# LOS SERES VIVOS PARA LOS NIÑOS NAHUAS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO

**BEATRIZ EUGENIA GARCÍA-RIVERA**

CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, CIRCUITO EXTERIOR S/N, CIUDAD. UNIVERSITARIA, [beatrizegr@hotmail.com](mailto:beatrizegr@hotmail.com)

**LETICIA GALLEGOS-CÁZARES**

CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, CIRCUITO EXTERIOR S/N, CIUDAD. UNIVERSITARIA, [leticia.gallegos@ccadet.unam.mx](mailto:leticia.gallegos@ccadet.unam.mx)

**FERNANDO FLORES-CAMACHO**

CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, CIRCUITO EXTERIOR S/N, CIUDAD. UNIVERSITARIA, [fernando.flores@ccadet.unam.mx](mailto:fernando.flores@ccadet.unam.mx)

## RESUMEN

Este trabajo compara la construcción de representaciones científicas y culturales que desarrollan niños que cursan la escuela primaria en comunidades indígenas Nahuas de la Sierra Norte de Puebla para agrupar y caracterizar a los seres vivos, al implementar una propuesta educativa en el aula. Mediante entrevistas antes y después del trabajo de los profesores con sus estudiantes, se identificaron las clases en las que los alumnos agrupan a los seres vivos: animales; animales y objetos; animales y plantas; animales, plantas y objetos. Además, los criterios que los alumnos dieron para justificar sus clasificaciones se diferenciaron en dos tipos de categorías: 1) características biológicas (se mueven; se alimentan; toman agua; mueren o se secan; se reproducen; atacan; crecen; respiran) y 2) características no biológicas (tienen necesidades; tienen características presentes solo en ciertos grupos de animales o plantas (tienen hojas, tienen aguijón), tienen formas y colores determinados, o se mantienen en cierta posición; benefician a otros seres vivos; tienen poderes; hablan). Sobre las representaciones de lo vivo desde el contexto cultural, se identificaron ideas como: la tierra y el agua están vivas porque tienen el poder de atrapar el alma de las personas; las montañas están vivas porque pueden dar plantas; el Sol está vivo porque da luz a las plantas. Después del proceso de intervención, los resultados muestran una mejoría en las clasificaciones de los alumnos sobre los seres vivos y un aumento en la utilización de





características biológicas en sus justificaciones, todo esto desde el contexto escolar.

**Palabras clave:** Diferencias culturales, educación indígena, enseñanza de la biología, educación básica, representaciones mentales

## INTRODUCCIÓN

El problema de los procesos interculturales en la enseñanza de las ciencias en comunidades indígenas ha sido estudiado en diversos países (Aikenhead, 2001). En la mayoría de los trabajos han sido hechos para establecer programas para estudiantes y profesores que les lleven a la construcción de una cultura científica no invasiva o impuesta, sino hacia una cultura científica que reconoce y respeta las características de cada cultura. Debido al contexto intercultural en el cual viven los estudiantes, es necesario conocer si la construcción de representaciones y explicaciones de los estudiantes está relacionada con distintas tradiciones culturales.

La investigación en niños indígenas sobre sus ideas de las entidades vivientes está construida en la perspectiva de la construcción de representaciones (Anggoro, et al., 2008), esto es, que las concepciones culturales y las científicas son construidas en forma paralela, tienen el mismo poder explicativo y son internalizadas por los niños durante su paso por la escuela primaria. Sin embargo, en nuestro país no hay investigación que presente evidencia empírica de cómo la ciencia es enseñada en comunidades indígenas y como los niños internalizan este tipo de conocimiento (INEE, 2007).

Sobre la construcción de las nociones científicas de la clasificación y reconocimiento de los seres vivos, muchas investigaciones reportan que niños de cuatro años pueden diferenciar entre animales y artefactos atribuyéndoles a los primeros propiedades biológicas como la capacidad de crecer, comer y morir (Backscheider, Shatz, y Gelman, 1993). Para otros autores (Opfer y Siegler, 2004), el movimiento es el elemento que define lo vivo. Hay estudios (Gelman y Gottfried, 1996) que manifiestan que los niños pueden distinguir que los animales se mueven por sí mismos (*movimiento autónomo*), mientras que los objetos (juguetes) se mueven por la acción de un agente externo. Para Inagaki y Hatano (2002) la biología intuitiva parte del reconocimiento de lo vivo por características de alimentación/tomar agua y crecimiento, desde un enfoque vitalista, esto es que esos elementos (agua, alimento) proporcionan una especie de "fuerza vital" a los seres vivos. Esta identificación temprana ocurre principalmente con los animales, mientras que para las plantas dicha clasificación representa mayor dificultad, ya que, a diferencia de los animales, no es fácil identificar sus procesos (Brulé, Labrel, Megalakaki, Fouquet y





Caillies, 2014), por lo que la incorporación de las plantas en el concepto general de ser vivo es un proceso prolongado (Anggoro et al., 2008) además de estar modulado por la experiencia (fundamentalmente escolar) de los niños.

En el ámbito de la cosmovisión indígena, para la mayoría de las culturas mesoamericanas, incluida la Nahuatl, la noción de vida va más allá de lo animado y se extiende a todo aquello que proporciona elementos para la vida. Además de los humanos, animales y plantas, ríos, montañas, Sol y Tierra son considerados como vivos (Pitrou, 2011). Los Nahuatl conciben la Tierra como un ser vivo, con corazón y protegido por sus "dueños" (Stromberg, 2003), diversos dioses procedentes de su antigua cosmogonía. Los seres vivos, además de las características que los distinguen como vivos, tienen una finalidad, esto es, existen para algo. Animales como el búho, tienen la función de avisar desgracias, otros de proteger y otros más de alimento. La función de las plantas es servir de sustento a otros. Animales y plantas también pueden tener efectos mágicos sobre las personas, como mal agüero y brujería además de las propias de morder, picar e incluso causar la muerte (Taller de Tradición Oral y Beaucage, 2011). Para los nahuatl los elementos del paisaje importantes para la vida son tierra, agua, aire y fuego. La tierra, asociada a lo femenino, es donde se produce la vida, es origen y destino de los seres del mundo; el agua es el líquido vital; el aire representa al viento y contribuye a que las lluvias estén presentes para que la tierra proporcione frutos; el fuego es fundamental para alimentar a los hombres a través de la cocción, y junto con el agua elimina las impurezas de los hombres. Los cerros permiten la subsistencia de los hombres y son morada de entes sobrehumanos y divinidades (Báez, 2014). El Sol es importante porque da energía y ayuda al crecimiento de las plantas (Lupo, 2001 citado por Báez, 2014).

Inagaki y Hatano (2002) mostraron que si bien hay una biología intuitiva base común al desarrollo de los niños, los elementos culturales pueden introducir otros elementos y conformar diferencias culturales. En el caso de culturas como la nahuatl, donde las concepciones sobre lo vivo y lo no vivo implican muchos más aspectos que solo lo biológico (Pitrou, 2011) es posible que esas concepciones tengan algún tipo de influencia, lo que debería verse reflejado en los elementos conceptuales con los que los niños identifican y justifican lo vivo y lo no vivo. Por lo tanto, este estudio analizó las caracterizaciones científicas y culturales de las representaciones de los seres vivos de niños indígenas de dos escuelas primarias en una comunidad Nahuatl, para encontrar el desarrollo y estructura de las ideas de los niños acerca de un tema de ciencia del currículo en su propio contexto particular.





La propuesta educativa formal que se implementó en el aula fue desarrollada a partir del modelo didáctico EduCienPre (Gallegos, et al, 2009) que tiene como propósito el desarrollo de procesos para la construcción de explicaciones y representaciones científicas en los estudiantes. Los profesores participantes recibieron capacitación para la implementación de esta propuesta en sus aulas.

La investigación se centró en 1) los procesos de construcción del pensamiento científico de los niños a partir de la implementación de la propuesta educativa y 2) conocer la posible influencia o relación entre las ideas del contexto cultural sobre lo vivo con su representación de los seres vivos desde el ambiente escolar.

## MÉTODO

### *Muestra*

23 estudiantes indígenas de dos escuelas primarias (7 alumnos (3 niñas y 4 niños) del primer ciclo, 8 alumnos (4 niñas y 4 niños) del segundo ciclo, y 8 alumnos (4 niñas y 4 niños) del tercer ciclo) del municipio de Cuautempan en la Sierra Norte de Puebla, quienes participaron en la propuesta educativa, y 11 estudiantes indígenas de una escuela primaria (4 alumnos (2 niñas y 2 niños) de primer ciclo, 3 alumnos (todos niños) de segundo ciclo, y 4 alumnos (2 niñas y dos niños) de tercer ciclo) del municipio de Tetela de Ocampo, quienes no participaron en la propuesta educativa y, por tanto, conformaron el grupo control. Las tres escuelas son bilingües (Náhuatl-Español) y tienen una organización multigrado, esto es, un profesor se encarga de enseñar a dos o más grados educativos simultáneamente. La muestra completa fue entrevistada para obtener información de sus representaciones de los seres vivos.

### Diseño de la investigación

En las dos escuelas donde se implementó la propuesta educativa y en la escuela control, se realizaron entrevistas pretest y posttest individuales, que fueron videograbadas. Las entrevistas estaban referidas a las concepciones de los niños sobre distintos ejemplos del entorno (seres vivos y factores abióticos), así como la justificación de la clasificación como un ser vivo o no vivo que de ellos hacían.





## RESULTADOS

De las entrevistas pretest y postest fue posible identificar cuatro clases en las que los niños agrupan a los seres vivos:

Clase 1 (C1). Los seres vivos pueden ser animales, plantas y objetos o materia inanimada

Clase 2 (C2). Los seres vivos pueden ser animales y objetos o materia inanimada

Clase 3 (C3). Los seres vivos son animales

Clase 4 (C4). Los seres vivos pueden ser animales y plantas

Para ubicar a cada alumno dentro de una clase, el criterio que se consideró fue que reconociera como ser vivo al menos un ejemplo de cada grupo dentro de dicha clase. Por ejemplo, en la clase 1, que incluye a los animales, plantas u objetos o materia inanimada, están contemplados todos los estudiantes que a lo largo de su entrevista reconocieron al menos un animal, una planta y un objeto o materia inanimada como seres vivos.

Después, en sus justificaciones se identificaron dos tipos de características que los niños reconocen en los seres vivos y que les permiten considerarlos como tal: características biológicas (se mueven; se alimentan; toman agua; se secan o mueren; se reproducen; atacan; crecen; respiran) y características no biológicas (tienen necesidades; tienen características presentes solo en ciertos grupos de animales o plantas (por ejemplo hojas, aguijón, panza), tienen formas o colores determinados o mantienen cierta posición; benefician a otros seres vivos, tienen poderes, hablan).

Los resultados (tabla 1) muestran que en el postest, en las escuelas experimentales al menos un estudiante de cada ciclo cambió de una clase a otra, alcanzando un total de 14 estudiantes que cambiaron de clase, 7 de los cuales se movieron a C4. Los estudiantes que utilizaron C4 incrementaron y enriquecieron sus justificaciones para reconocer a los seres vivos. Las características biológicas fueron las más frecuentemente utilizadas.

En la escuela control, tres estudiantes del primer ciclo se mantuvieron en la misma clase tanto en pretest como en postest, mientras que uno pasó de C3 a C2. Algunos estudiantes de segundo y de tercer ciclo cambiaron de clases, pero solo uno de tercer ciclo se movió a C4. Los alumnos de todos los ciclos que se mantuvieron en C4 desde el pretest, no incrementaron las justificaciones que dieron para reconocer a los seres vivos en el postest.





Tabla 1. Clases obtenidas a partir de las clasificaciones de los estudiantes.

Escuela	Ciclo 1			Ciclo 2			Ciclo 3		
	Estudiante	Pretest	Posttest	Estudiante	Pretest	Posttest	Estudiante	Pretest	Posttest
Experimental A	1	C2	C1	1	C1	C4	1	C1	C1
	2	C1	C2	2	C1	C1	2	C3	C1
	3	C1	C4	3	C1	C4	3	C1	C1
	4	C1	C4	4	C1	C4	4	C1	C3
Experimental B	1	C3	C3	1	C2	C4	1	C4	C4
	2	C4	C3	2	C1	C1	2	C1	C4
	3	C2	C3	3	C1	C1	3	C1	C4
				4	C1	C1	4	C4	C4
Control	1	C3	C2	1	C1	C1	1	C1	C4
	2	C2	C2	2	C3	C2	2	C4	C4
	3	C2	C2	3	C4	C1	3	C4	C4
	4	C4	C4				4	C1	C1

En cuanto a las ideas del contexto cultural, se consideraron las expresiones de los alumnos que mostraron relación con elementos de clasificación que emplean diferentes culturas mesoamericanas para agrupar y diferenciar a los seres vivos, como son el que tienen una finalidad o existen para algo, que proporcionan elementos para la vida, que producen vida, que dan energía, o que tienen efectos mágicos. En la tabla 2 se presentan, por escuela y ciclo, los factores abióticos que los alumnos reconocieron como seres vivos a partir de justificaciones de este tipo. Estos datos muestran que en el pretest al menos un alumno por ciclo utilizó estos criterios para reconocer como vivo uno o más ejemplos, mientras que para el posttest, solo un alumno del ciclo III de la escuela A los empleó, en la escuela B no se dieron estas explicaciones, y en la escuela C dos alumnos de primer ciclo y uno de segundo ciclo las consideraron.





Tabla 2. Identificación de factores abióticos como vivos a partir de justificaciones relacionadas con ideas culturales.

Escuela	Ciclo	Alumno	Entrevista	Clase	Montaña	Tierra	Sol	Cascada	Nubes	Seres vivos
Experimental A	I	E1	Pretest	2			X	X		
	I	E2	Pretest	1	X		X			
	I	E3	Pretest	1		X				
	I	E4	Pretest	1	X	X	X	X		
	II	E3	Pretest	1	X	X	X	X		
	II	E4	Pretest	1			X			
	III	E1	Pretest	1	X	X				
	III		Posttest	1	X					
	III	E3	Pretest	1				X		
Experimental B	I	E3	Pretest	2	X	X				
	II	E1	Pretest	2			X			
	II	E2	Pretest	1			X			
	II	E4	Pretest	1	X		X			
	III	E3	Pretest	1		X				
Control C	I	E1	Pretest	2			X			
	I		Posttest	2			X			
	I	E2	Pretest	2					X	
	I	E3	Pretest	2		X	X	X		
	I		Posttest	2				X	X	
	II	E1	Pretest	2			X			
	II		Posttest	1		X	X			
	II	E3	Pretest	1					X	
	III	E1	Pretest	1						X

En la tabla 3 se muestran algunos ejemplos de las ideas expresadas por los alumnos que están relacionadas con la cultura. Cabe destacar que para estos ejemplos solo utilizaron estas expresiones y no las relacionaron con otro tipo de justificaciones, como pudieron ser las de tipo biológico. Estas ideas no son únicas de la cultura Nahuatl, pero son relevantes en el contexto de esta población, que reconoce al ambiente como un sistema en el que todos los elementos sustentan la vida. Cabe destacar lo referido a la tierra y al agua, para las que señalan que tienen el poder de atrapar el alma de la gente, y aunque tuvieron una baja frecuencia de aparición en los niños de la muestra, sí fue posible identificarlas en







conversaciones con adultos de la comunidad, quienes hicieron referencia a este poder mágico o de encantamiento que tienen estos elementos.

Tabla 3. Algunas ideas de los estudiantes acerca de los factores abióticos considerados vivos.

Ejemplo	Idea	Identificación del estudiante
Tierra	"La tierra está viva, porque ahí vivimos, para los animales y para las plantas".	Escuela A, Pretest, Estudiante 4 (Ciclo I, Clase 1)
	"La tierra es ser vivo porque ahí están las plantas... porque sirve para hacer casas".	Escuela C, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo I, Clase 2)
	"La tierra está viva... porque cuando uno se cae, así te agarra".	Escuela A, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo II, Clase 1)
Sol	"El sol es ser vivo porque alumbra las plantas".	Escuela A, Pretest, Estudiante 2 (Ciclo I, Clase 1)
	"(El Sol) Nos da sol... Porque es como vivo".	Escuela B, Pretest, Estudiante 1 (Ciclo II, Clase 2)
	"El Sol también se puede como un ser vivo porque les da luz a las plantas".	Escuela C, Pretest, Estudiante 1 (Ciclo III, Clase 1)
Cascada	"La cascada está viva... para los animales".	Escuela A, Pretest, Estudiante 4 (Ciclo I, Clase 1)
	"El agua de la cascada está viva porque también (a) uno lo agarra".	Escuela A, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo II, Clase 1)
	"Está del agua, dicen que está viva...Yo creo que sí porque tiran las piedras te agarra".	Escuela A, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo III, Clase 1)
Montaña	"La montaña es un ser vivo porque allí también viven (los seres vivos)".	Escuela B, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo I, Clase 2)
	"Esas están vivas porque cuando llueve a esas les cae el agua y todo se filtra y ya cuando plantan un árbol ahí nace y si se ve que está, si se ve que sí va a plantar se pone verde y cuando se seca se pone seca y no tiene hojas, se le cae".	Escuela A, Pretest, Estudiante 1 (Ciclo III, Clase 1)
Nubes	"Las nubes son seres vivos porque ahí está el agua... porque cuando le pasa a dejar agua a los árboles".	Escuela A, Pretest, Estudiante 3 (Ciclo II, Clase 1)







## CONCLUSIONES

Después de trabajar la propuesta educativa, los alumnos de las escuelas A y B mostraron incremento en usar los criterios biológicos para justificar su clasificación de los seres vivos, sin embargo, es clara la necesidad de implementar más actividades que apoyen a los alumnos a lograr una mejor comprensión de lo que significan estas características desde el dominio de la biología, al tiempo que se les ayude a distinguirlas de las explicaciones derivadas de sus tradiciones culturales, mismas que pueden emplear en otros contextos de aplicación.

La baja frecuencia de las ideas culturales apoya la idea de que estas pertenecen a un dominio de aplicación diferente al de las ideas científicas y por lo tanto no parece haber una influencia mutua relevante, así los niños pueden utilizar ambos tipos de concepciones adecuadamente, sobre todo cuando logran identificar el contexto de aplicación correspondiente.

## REFERENCIAS

- Aikenhead, G. (2001). Integrating western and aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, 31, 337-355.
- Anggoro, F., Waxman, S., Medin, D. (2008). Naming practices and the acquisition of key biological concepts: evidence from English and Indonesian. *Psychological Science*, 19, 314-319.
- Backscheider, A. G., Shatz, M., & Gelman, S. A. (1993). Preschoolers' ability to distinguish living kinds as a function of regrowth. *Child Development*, 64, 1242-1257.
- Báez, L. (2004). El espacio sagrado de los nahuas de la sierra norte de Puebla. *Perspectivas Latinoamericanas*, 1. Recuperado de: <http://www.ic.nanzan-u.ac.jp/LATIN/kanko/PL/2004PDF/3lourdesbaez.pdf>
- Brulé, L., Labrel F., Megalakaki, O., Fouquet, N., & Caillies, S. (2014). Children's justifications of plants as living things between 5 and 7 years of age. *European Journal of Developmental Psychology*, 11(5), 532-545. doi: 10.1080/17405629.2014.881283
- Gallegos, C. L., Flores, C. F., & Calderón, C. E. (2009). PreEscuela science learning: The construction of representations and explanations about colour, shadows, light and images. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 3(1), 49-73.





- Gelman, S. A., & Gottfried, G. (1996). Children's causal explanations of animate and inanimate motion. *Child Development, 67*, 1970-1987.
- Inagaki, K., & Hatano, G. (2002). *Young children's naive thinking about the biological world*. New York: Psychology Press.
- INEE. (2007). *La educación para poblaciones en contextos vulnerables*. Capítulo 2: El caso de las primarias indígenas. México: INEE, 41-68.
- Opfer, E. J., & Siegler, S. R. (2004). Revisiting preschoolers' living things concept: A microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology, 49*, 301-332.
- Pitrou, P. (2011). El papel de "Aquel que hace vivir" en las prácticas sacrificiales de la sierra mixe de Oaxaca. En P. Pitrou, M. C. Valverde & J. Neurath (Eds.), *La noción de vida en Mesoamérica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, 119-154.
- Stromberg, I. C. (2003). *La participación diferenciada de los pueblos indígenas y el derecho internacional ambiental y humana*. Recuperado de: [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=398](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=398)
- Taller de Tradición Oral & Beaucage P. (1987) Catégories pratiques et taxonomie: des notes sur la classification et les pratiques botaniques nahuats de Sierra Norte de Puebla, *Recherches Amériendiennes au Quebec, 17*(4), 17-36.

