AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Caracterización del pensamiento tecnológico que circula en la escuela, relación con las comunidades originarias y la consciencia ambiental.[1]

Diego Castro[2]
Universidad Libre de Colombia
https://orcid.org/0000-0001-9261-906X

Nataly Castro-Ferro[3]
Universidad de Valladolid, España
https://orcid.org/0000-0001-5495-9020

Resumen: En este artículo se investiga un nuevo elemento para ser aplicado en la escuela: el pensamiento tecnológico. Este elemento se relaciona con el saber etno-tecnológico procedente desde los originarios que surge como hallazgo de una investigación de la consciencia ambiental aplicada al área de ciencias naturales. Por medio de una metodología descriptiva cualitativa se desarrolla una consciencia en la escuela a partir de la promoción de la circulación de saberes ambientales desde los originarios de la comunidade Cubea ubicada en Vaupés-Colombia. Como conclusión se encuentra que este saber etno-tecnológico se contrasta con las teorias del pensamiento tecnológico de la visión occidental, centrada en los "artefactos" producidos tanto en la escuela como en la comunidade originaria, permitiendo generar una reflexión en los estudiantes participantes que les permite contribuir en la circulación del saber ambiental de los originários en la escuela, pero ahora desde los aportes de la etno-tecnología.
Palabras-clave: Pensamiento tecnológico. Artefactos. Consciencia ambiental. Saberes. Etno-ecologico.

Caracterização dopensamento tecnológico que circula naescola, relaçãocon as comunidades originárias e a consciencia ambiental

Resumo: Este artigo investiga um novo elemento a ser aplicado nas escolas: o pensamento tecnológico. Este elemento está relacionado ao conhecimento etno-tecnológico proveniente dos indígenas que surge como achado de uma investigação de conscientização ambiental aplicada à área de ciências naturais. Através de uma metodología qualitativa descritiva, desenvolve-se uma consciencialização na escola através da promoção da circulação do conhecimento ambiental dos nativos da comunidade de Cubea, localizada em Vaupés-Colômbia. Em conclusão, constata-se que este conhecimento etno-tecnológico contrasta com as teorias do pensamento tecnológico da visão ocidental, centrado nos "artefactos" produzidos tanto na escola como na comunidade nativa, permitindo aos alunos gerar uma reflexão que

[1] Recebido em: 30/11/2024. Aprovado em: 07/04/2025.
[2] Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Central de Nicaragua. Profesor e Investigador de la Universidad Libre de Colombia. Email: diracc21@yahoo.com
[3] Ingeniería Ambiental y Sanitaria con Maestría em Ingeniería quimica, Politecnica de Wroclaw, Polonia. Investigadora en la Universidad de Valladolid-España Email: natalyalejandra.castro@uva.es

lhes permite contribuir para a circulação do conhecimento ambiental dos nativos na escola, mas agora a partir das contribuições da etno-tecnologia.
Palavras-chave: Pensamento tecnológico. Artefatos. Consciência ambiental. Conhecimento. Etnoecológico

Characterization of the technological thinking that circulates in schools, the relationship between original communities and environmental awareness

Abstract: This article investigates a new element to be applied in schools: technological thinking. This element is related to ethno-technological knowledge from indigenous people, which emerged as a finding from an investigation into environmental awareness applied to the area of natural sciences. Using a descriptive qualitative methodology, awareness is raised in schools by promoting the circulation of the environmental knowledge of the natives of the community of Cubea, located in Vaupés-Colombia. In conclusion, this ethno-technological knowledge contrasts with the theories of technological thinking from the Western viewpoint, centered on the "artifacts" produced both in the school and in the native community, allowing the students to generate a reflection that allows them to contribute to the circulation of the environmental knowledge of the natives in the school, but now from the contributions of ethno-technology.
Keywords: Technological thinking. Artifacts. Environmental consciousness. Knowledge. Ethno-ecological

INTRODUÇÃO

Según Castro (2018), la conciencia se encuentra dentro de un marco de actuación que orienta al sujeto con respecto a lo que es bueno y lo que es malo, donde el hacer está determinado de forma lineal y como resultado el comportamiento tiene un efecto de causalidad. Por otro lado, la consciencia surge de una emergencia del hacer, entendido desde el conocer y para esto se debe establecer las interacciones de forma de espiral, en donde cada actuación está mediada por el ser, en donde lo bueno y lo malo deja de ser un marco restrictivo para convertirse en *autopoiesis* (Maturana; Varela, 2009). En la consciencia, la actuación no depende de la individualidad de la persona sino de la interacción colectivo=individuo, de la interacción Humanidad como especie = ser humano, permitiendo que el individuo emerja como ser social, espiritual y corresponsable de la actuación del otro y otros (Castro; Valencia; Mendoza, 2012).

Esta reflexión llevada a la práctica es lo que permite caracterizar el pensamiento tecnológico a partir de visibilizar, validar los saberes originarios (indígenas) e incorporar estos saberes como parte fundamental de la educación ambiental en los discursos curriculares que se establecen en la escuela. Esta relación la ubicamos en la perspectiva de interacción posibilitando un diálogo de saberes que permita comprender lo ambiental desde la complejidad y que el todo ambiental es más que la suma de las

partes (lo ecológico, las políticas ambientales, la educación ambiental, entre otras). La educación ambiental desde la perspectiva de la consciencia ambiental y el pensamiento tecnológico desarrollado por los originarios (comunidades indígenas), comparte los planteamientos por Leff (2007b) sobre la cuestión ambiental en donde más que una problemática ecológica, es una crisis del pensamiento y del entendimento.

Estas crisis son la forma en que la civilización occidental ha comprendido el ser, a los entes y a las cosas y ha desarrollado la racionalidad científica y tecnológica con la que ha dominado la naturaleza y economizado el mundo moderno. La corriente de pensamento etno-tecnologica comparte con Gadotti (2017) el principio de que la educación ambiental debe estar basada en el principio de la sustentabilidad, cuestión que supone una sociedad que dé solución a los problemas ambientales y sociales de manera simultánea y propende por la formación de una ciudadanía planetaria, basada en una nueva economía de mercado donde predomine la cooperación y la solidaridad. Esta nueva economía es urgente ya que "el margen de desigualdad entre los países ricos y pobres no ha cesado de crecer." (Santos, 2006) por lo tanto, la educación ambiental debe fomentar la conciencia ambiental y la responsabilidad social, y que impulse la construcción de una cultura de paz y más que la sostenibilidad debe centrarse en la sustentabilidad. Estos principios que son mencionados anteriormente son ya ampliamente aplicados y desarrollados en las comunidades indígenas, lo que ha permitido tener una convivencia armoniosa con el ambiente y han dado como resultado el desarrollo de diferentes herramientas o artefactos que son usados cotidianamente en la caza, en la cocina y en su espiritualidad (Castro, Diego Ramiro; Valencia; Mendoza, 2012).

Es decir, la consciencia ambiental es una emergencia que parte del ser, la comunidad y la totalidad de la especie humana, por esto, es necesario reconocer los múltiples saberes que son desarrollados por los diferentes grupos humanos que habitan un entorno, constituyendo esto una relación ambiental, en donde las comunidades de organismos vivos y particularmente la humana establecen modos y métodos para coexistir generando una relación armónica de mutuo beneficio entre el (los) sujeto (s) y el entorno natural micro, meso y macro.

Este proyecto busca como objetivo principal:

Contrastar el pensamiento tecnológico que se hace consciente en la educación ambiental impartida desde el currículo escolar con las comunidades originarias

Este objetivo se pretende alcanzar por medio de:

Relacionar los aspectos del pensamiento tecnológico originario con los desarrollos de los estudiantes participantes.

Explicar la concepción de "artefacto" como generador del pensamiento tecnológico en los estudiantes participantes.

DESENVOLVIMENTO

Para el desarrollo de la pregunta de investigación, se parte de:

Imaginarios Sociales

Partimos de una problemática recurrente en torno al empleo de las nociones de imaginarios sociales y representaciones. Abric (2001), explora el concepto de representaciones sociales, como sistemas de valores, ideas, creencias y prácticas que los individuos comparten en una sociedad o grupo social, las cuales se construyen socialmente y cumplen funciones específicas en la vida cotidiana. Analiza también, las prácticas sociales y su estrecha relación con las representaciones sociales, afirmando que las representaciones influyen en la forma en que las personas actúan y se comportan en su vida diaria, y a su vez, las prácticas sociales refuerzan y mantienen las representaciones.

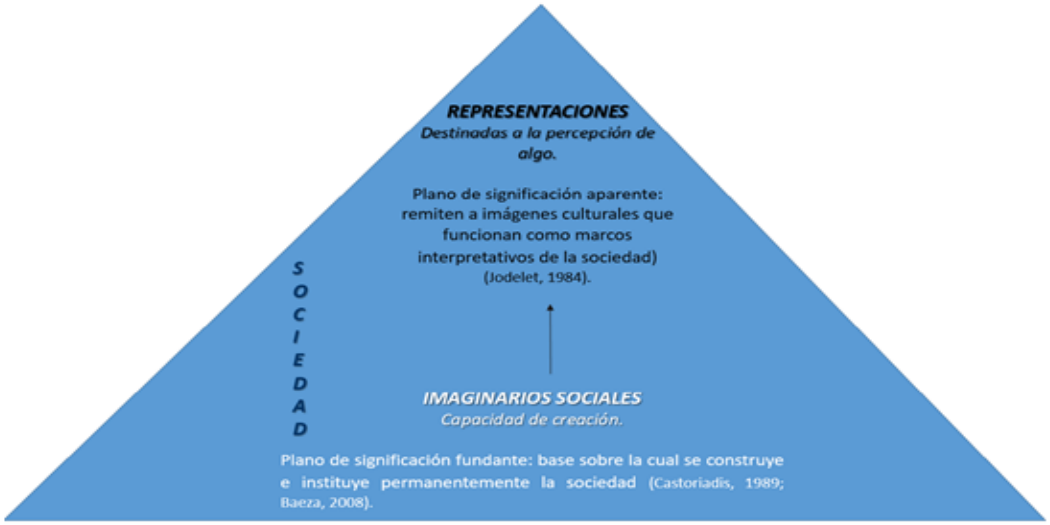
Estas relaciones se construyen socialmente a través de la comunicación, la interacción y la negociación entre individuos y grupos. Estos procesos de construcción son fundamentales para entender cómo se forman y evolucionan las representaciones en una sociedad. De la misma manera, agrega otro factor importante que es el cambio y estabilidad de las representaciones, puesto que las representaciones sociales pueden experimentar cambios a lo largo del tiempo debido a factores socioculturales y contextuales. Sin embargo, también señala que algunas representaciones pueden mantenerse estables en el tiempo, debido a su arraigo en la cultura y las tradiciones. Las características específicas de una cultura determinada moldean las representaciones sociales de sus miembros.

Por otra parte, siguiendo a Baeza (2011), las representaciones se encuentran en un plano de significación más aparente, mientras que los imaginarios sociales nos remiten a un plano de significación fundante y constitutivo de la sociedad. En otras

palabras, las representaciones nos remiten a imágenes culturales que funcionan como marcos interpretativos de la sociedad, mientras que los imaginarios serían, en la lógica, la base sobre la cual se construye e instituye permanentemente la sociedad, dado que serían los propios imaginarios los que posibilitarían la existencia de representaciones, luego de haberse "instituido" el mundo, en el sentido de (Castoriadis, 1988).

En el esquema 1, se hace alusión a dos planos de significación social complementarios. En la base de la pirámide se encuentran los imaginarios sociales, que constituyen los cimientos de la construcción del entendimiento intersubjetivo de los individuos que interactúan en una sociedad. Aquí surgen los imaginarios sociales que se resignifican permanentemente a lo largo de la historia y se materializan en las instituciones y en las leyes.

Esquema 1: Plano de significación representacional e imaginario.



Fuente: (Segovia; Basulto; Zambrano, 2018).

En este sentido, Castoriadis(1988)nos señala "(...) el magma de las significaciones imaginarias sociales cobra cuerpo en la institución de la sociedad considerada y que, por así decirlo, la animan. Semejantes significaciones sociales imaginarias son, por ejemplo, espíritus, dioses, Dios, polis, ciudadano, nación, Estado, partido, mercancía, dinero, capital (...), tabú (...), pecado, etc (...)". Por su parte, en la cúspide de la pirámide se ubican las representaciones sociales, que se encuentran en un plano de significación social más superficial. Siguiendo a Jodelet(1986), las representaciones son imágenes culturales emanadas de la interacción cultural en

sociedad. Bajo esta lógica, las representaciones podrían ser tanto la punta del *iceberg* de algo que no podemos ver sin un ejercicio reflexivo-hermenéutico profundo de las bases de la sociedad (alude a un imaginarío), como también la percepción aparente subjetiva y/o intersubjetiva frente a algo que interviene la realidad social. Es decir, una construcción a partir de la imagen y no desde lo imaginarío.

En consecuencia, se puede observar una complementariedad operativa de las nociones de representaciones e imaginarios. La articulación entre estas dos nociones se realiza debido a la naturaleza simbólica y explicativa que comparten.

Pensamiento

Al hablar del pensamiento, necesariamente relacionamos el pensamiento con la lógica, consideramos que este término es derivado del vocablo griego "logos", y el término "lógica" se emplea para designar las reglas a las que se subordina el proceso de pensar. Para Gortaria *et al*. (1971) "La lógica estudia nuestros pensamientos (conceptos, juicios y raciocinios) solamente desde el punto de vista de su estructura". El estudio teórico del pensamiento, del pensamiento lógico, del pensamiento correcto, se deriva en conjunto con el nivel de cognición, qué, a su vez es el objeto de la Lógica Formal, en tanto la Lógica Dialéctica posibilita la explicación del pensamiento teórico. La interrelación es mutua, ya que la construcción del pensamiento teórico es la emergencia de la interacción de la cognición.

Pensamiento Tecnológico

Furman (2016) plantea que, “El pensamiento tecnológico comparte con el científico una mirada preguntona curíosa acerca del mundo, la planificación de estrategias para responder preguntas, la búsqueda de evidencias, la creatividad y el pensamiento analítico, pero tienen diferencias importantes (…)”. El pensamiento tecnológico es un proceso complejo que implica crear símbolos mentales, prever eventos y objetos no presentes en la realidad que se originan para generar en el estudiante interés por el pensamiento y el conocimiento en relación con la realidad; trasladando al estudiante a situaciones donde la planificación estratégica permite ser más precisos a la hora de conseguir sus objetivos.

De otra parte, Merchan *et al.* (2021) propone que el pensamiento tecnológico se puede concebir desde los siguientes aspectos:

- “Como la actividad mental de orden estructural, funcional y dinámico que, por un lado, define una forma particular e intencional de ver, abordar, operar e intervenir la realidad (percibible e inteligible) en que el ser humano se desenvuelve”;
- “Siendo el modo creativo de adquirir, representar, aprender, articular y/o modificar los saberes y objetos de conocimiento que subyacen a esta realidad, con el fin de construir cuerpos estables de conocimiento tecnológico que le permiten [al hombre] solucionar problemas, satisfacer necesidades y/o resolver deseos que surgen de su relación técnico-instrumental con los contextos de actuación (natural, artificial, personal y epistémico) y que mejoran la calidad de vida social e individual al transformarla”.

El planteamiento de los imaginarios y brevemente del pensamiento lógico, según Laszo (2004), es la comprensión del pensamiento tecnológico desde un encuadre histórico humano de las “Conexiones transculturales*”* que son pruebas de la conexión transpersonal entre individuos, entre comunidades y entre culturas.

Teniendo como base lo anterior, se define que el pensamiento tecnológico de los originarios (indígenas) es expresado directamente en la producción de artefactos como los cestos para pescar, las flechas, arcos, lanzas, utensilios para la elaboración de alimentos, agricultura, vestimenta, y expresiones artísticas, no son artesanías que sirven para decorar, sino que son desarrollos tecnológicos que han permitido adaptaciones al entorno de forma armónica estableciendo una consciencia ambiental. Esta producción de artefactos se contrasta con la vida de las sociedades consumistas. Siguiendo a Bauman (2017), en una sociedad de consumidores todos tienen que ser, deben ser y necesitan ser "consumidores de vocación", vale decir, considerar y tratar al consumo como una vocación. En esa sociedad, el consumo como vocación es un derecho humano universal y una obligación humana universal que no admite excepciones y de exclusión, entendida desde uma mirada planetaria, para Gadotti (2002), se debe combatir reflexionando sobre cada una de nuestras acciones cotidianas, actuando localmente en casa, en la calle, en el aula... pero pensando globalmente, con sentido planetario. Esta relación, se espera que sea entendida por partes de los estudiantes analizados en esta

investigación, y que logren establecer que los artefactos que antes eran concebidos como juguetes o formas de decoración son en realidad desarrollos tecnológicos que permiten que las comunidades originarias se adapten a su entorno y perduren con el paso del tiempo.

Este desarrollo tecnológico, se percibe claramente en el relato proporcionado por un Sabedor Cubeo recopilado durante la investigación donde describe el conjunto de acciones que realiza su comunidad para prepararse para la caza. Este proceso no solo tiene en cuenta el artefacto como uso final, sino que también tiene en cuenta el entrenamiento del cazador para usar el artefacto, el tipo de caza para el diseño del artefacto, el proceso de fabricación, y finalmente el proceso de uso (Castro, Diego, 2018).

"Para la preparación a la persona y grupo de personas que son seleccionadas para la cacería, se hacen ejercicios de:

- silencio: para escuchar los ruidos del animal;
- caminar despacio y rápido en las puntas de los pies: para evitar ruidos que espanten el animal;
- posiciones del cazador: el cazador se acuesta sobre el suelo o se sube a una orqueta para escuchar los pasos del animal o llamar al animal.

El artefacto que se usa para la caza es el arco y la flecha, que debe corresponder al tipo de cacería. La elaboración del arco se realiza a partir de palo, kañañoca para la cuerda y del rezo a los dioses del arco. Se pulen con hojas de guazain y arena, para dar flexibilidad al palo y resistencia a la cuerda. La flecha se hace del palo del arco y se hace un proceso para al ser lanzada corte el viento según la dirección horizontal o vertical. A la puya de la flecha, se le saca filo y gancho, y se le aplica el veneno, para que la muerte del animal sea rápida y se pueda aprovechar el consumo de todas las partes del animal.

La elaboración es individual, porque el dueño que construye el arco y la flecha, debe hacer retiro, no comer sal y hacer el rezo del animal que se caza.

El veneno se extrae de muchas plantas, por ejemplo de la yuca brava es el Manicuera que es cianuro. Esta extracción usa una técnica ancestral realizada por las mujeres, en la que se cocina la yuca durante una hora con rezos, obteniendo el veneno y una masa dulce con la que se prepara el alimento para la comunidad. El veneno se

deposita en un Jiname que es la tinajita del veneno. Hay un dios del veneno y este señala las plantas para constrarrestar el veneno de las serpientes.

Estas prácticas enseñan a los hijos con arcos pequeños para ir entrenandose para la cacería.

El proceso de aceptación de nuevos artefactos a una comunidad se hace por un ritual para que no se utilice para la muerte de los humanos y se ensaya para tener un servicio de trabajo. El ritual se hace con danza en un dabucurí para la paz, Realizan saumerío como fuente curativa, el humo es sinónimo de espiritualidad. El pueblo cubeo no utiliza los metales, las hachas de piedra no eran construidas por los humanos" (Llanos, 2011).

El pensamiento tecnológico como expresión de la consciência

Lo expuesto hasta ahora permite comprender que el pensamiento tecnológico es la concreción en dos vías: del pensamiento lógico formal en pensamiento empírico y del pensamiento empírico en pensamiento lógico formal, que se deriva en el pensamiento dialectico, que para las comunidades originarias tienen el componente espiritual. Como hallazgos de estos estudios se ha permitido la comprensión de las relaciones que establecen los organismos con el medio en donde se desarrollan.

Estas relaciones las podemos identificar de dos maneras:

- Como entes independientes como organismo y entorno, en donde cada uno es caracterizado desde sus componentes y su relación se indica desde el "intercambio" de materia y energía proporcionado y regulado por cada una de las partes;
- A pesar de que las partes del organismo y entorno posean estructuras claramente diferenciadas su relación se comprende como un sistema dentro de múltiples sistemas identificando y estableciendo las posibles interacciones que se suscitan de dicha relación. En la medida que se genera la(s) interacción(es) se configura la(s) emergencia(s) posibilitando la explicación de la "adaptación" del organismo con su entorno y viceversa.

De las interacciones organismo y entorno que establece la configuración de emergencias y de la interacción entre las emergencias se configura la *consciencia* (Figura 1), entendida como lo que le permite al organismo aprender a sobrevivir, que no

es más, que la reflexión del ser en el hacer, y el hacer que estructura en el ser un propósito de establecer una relación armónica organismo-entorno. La armonía concebida no como causa-efecto sino como una relación dual mediada por la consciencia y de su interacción emerge el pensamiento tecnológico que, finalmente es la vida misma.

Figura 1. Relación pensamiento tecnológico.

Fuente: Autores (2024)

El pensamiento tecnológico como consciencia es lo que permite a los organismos y su entorno establecer las disposiciones para que se construya y deconstruya el ambiente que se requiere para vivir. El tener la condición de lo vivo obedece a unas condiciones particulares generadas por el organismo reflexivamente como individuo y como grupo, estas condiciones particulares son lo que denominaremos artefactos.

La construcción de artefactos es lo que permite a todo ser vivo ya sea como individuo o como grupo pasar por cuatro pasos:

1. Idea-planeación;
2. Construcción-ejecución;
3. Prototipo-producto;
4. Utilidad-evaluación.

Estos cuatro aspectos constituyen la reflexión-acción que es la consciencia de lo vivo.

De acuerdo con Castro (2018), estos cuatro aspectos establecen la armonía como emergencia de la interacción organismo-entorno, y configuran la organización y particularmente la autoorganización, que es una característica propia de todo ser vivo,

que es definida por Maturana y Varela (2009), en términos de Autopoiesis o Autopoyesis.

El pensamiento tecnológico y su aplicación en la educación ambiental

El pensamiento tecnológico, y la educación ambiental se convierten en el pilar fundamental en la producción de artefactos como una dimensión crítica en el marco de mitigar la destrucción del entorno que permite la sobrevivencia del ser humano como especie. Por ello Leff (2007a) enfatiza que la tecnología no debe ser entendida como un fin en sí mismo, sino como una herramienta mediadora en la relación sociedad-naturaleza, capaz de promover prácticas sustentables si se articula con saberes locales y una ética ecológica.

Por su parte, Gadotti (2017) insiste en que la educación ambiental debe integrar una reflexión sobre los impactos socioambientales del desarrollo tecnológico, fomentando una consciencia que cuestione los modelos de producción hegemónicos. Ambos autores coinciden en que la tecnología, cuando está guiada por principios de justicia ambiental (acción global) y participación comunitaria (acción local), puede ser un eje transformador en la construcción de sociedades más equilibradas con su entorno.

Metodología de la aplicación

La metodología se desarrolla en un paradigma cualitativo con el método descriptivo, en donde se describe en todos sus componentes principales, una realidad (Alban; Arguello; Molina, 2020). Esta realidad se caracteriza a partir de la relación entre los relatos de los artefactos producidos por los originarios y su significancia del artefacto como el juguete representativo de los estudiantes participantes.

Los artefactos como prototipos de juguetes buscan la formación de ciudadanos capaces de intervenir en las decisiones tecnológicas que afectan sus territorios. Esto permite que la innovación técnica dialogue con la diversidad cultural y los límites ecológicos, así, ciudadanía e innovación son la base de una Educación Ambiental que debe reorientarse hacia la "racionalidad ambiental" (Leff, 2007b).

Se tomó una muestra no probabilística de 45 estudiantes de básica secundaria (Noveno Grado) y 45 estudiantes de tercer semestre de Ciencias de la Educación.

El desarrollo de la metodología inicia con la presentación del relato del trompo proporcionado por el sabedor Cubeo Enrique Llanos el cual es usado en un espacio de juego en la comunidad indígena, para dar una idea general acerca de lo que se espera alcanzar al final de la actividad.

> El trompo es una representación, si se quiere, de la conformación de los cuerpos del universo. Inicia el viento a soplar de lento a más rápido, esto es generado por los dioses de la oscuridad,se vuelve más rápido generando un ruido que se convierte en un silbido, sigue el viento y el silbido formando una especie de remolino, como esos que se forman cuando hay creciente del río, y se forma este remolino tan rápido que aparece un cuerpo con la forma del remolino. Esta es la base del relato en donde nosotros mencionamos los distintos Dioses que van apareciendo desde el abajo y el arriba para dar lo conformado, esto puede durar de unas tres horas a dos días. Lo conformado lo representamos cuando construimos el trompo, pero cada persona hace su trompo, de la madera que sale de los árboles que indican los Dioses, es lo mismo que la cuerda, la tenemos que tejer de las fibras de los árboles indicadas por los Dioses. Cuando se tiene el trompo y la cuerda, se comienza en lance, se busca que cuando dan vueltas que se genere el sonido del silbido y cuando se logra esto, el trompo logra que la persona aprenda a escuchar los diferentes sonidos que produce el soplo del viento y esto ayuda a identificar muchas cosas que pueden pasar en la naturaleza. Por eso, se les enseña a los niños el relato para que construyan sus trompos durante su vida.

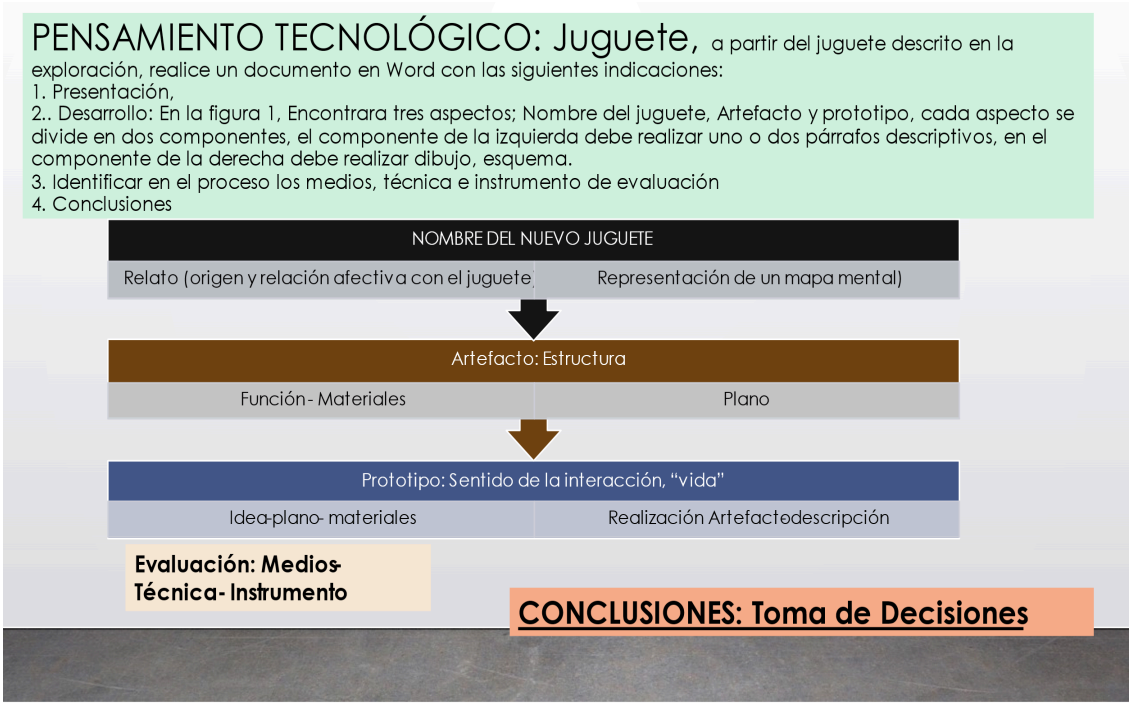
A partir de este relato, se diseñó la estructura de la metodología “desarrollo pensamiento tecnológico en los estudiantes” (Figura 2), donde se describe el desarrollo pensamiento tecnológico en los estudiantes participantes de la investigación. Se parte de la concepción de un artefacto representado en un juguete, y se relaciona con el pensamiento tecnológico de los originarios. Una vez el estudiante ha seleccionado el juguete, se usa como ejemplo el relato del trompo para introducir el concepto de pensamiento tecnológico. La metodología se desarrolla de la siguiente forma: (ver Figura 2: Metodología desarrollo pensamiento tecnológico en los estudiantes)

- Aspecto 1: Nombre del nuevo juguete; en este aspecto se identifica el juguete-artefacto que tiene un significado para el estudiante. Dicho significado debe estar representado por la creación de un relato en el que se evidencie los elementos que lo hacen ser significativo. El relato se construye siguiendo los lineamientos de un mapa mental. Para la elaboración del relato, se presentan preguntas generadoras sobre los saberes previos de los artefactos, orientado a la exploración hacia el concepto del juguete y su significancia de la interacción que se estableció para el desarrollo del juego. Estas acciones permitieron a los participantes conectar la experiencia previa del artefacto-juguete con una noción del pensamiento tecnológico.

- Aspecto 2: Juguete-Artefacto: Estructura. En este aspecto se busca que el estudiante realice un plano de la composición, para identificar el pensamiento empleado de forma inductiva o deductiva representado en los materiales de los cuales está hecho el juguete-artefacto. A partir de la noción planteada en el aspecto 1, se incentiva a los participantes que identifiquen el juguete con mayor recordación por sus características que le permitan establecer un vínculo entre el artefacto y el desarrollo de la imaginación a partir del juego relacionado.

- Aspecto 3: Prototipo; sentido de "vida". Este aspecto comprende la creación de un "nuevo" Juguete-artefacto, tomando la desición de "transformar" (innovar) el juguete-artefacto a partir del diseño de "idea-plano-materiales" generando un nuevo juguete-artefacto. La creación final parte de la realización de los aspectos uno y dos, para que en el aspecto tres, los participantes realicen una reflexión consciente con el propósito de establecer una relación entre las decisiones o acciones y su vida cotidiana.

Figura 2. Metodología desarrollo pensamiento tecnológico en los estudiantes.



Fuente: Autores (2024)

Para el análisis de los aspectos de la "Metodología desarrollo pensamiento tecnológico en los estudiantes", se tuvieron en cuenta:

- El juguete, se observa la significancia para el participante de la investigación a

partir de la construcción del relato y su representación mental;

- Artefacto, a partir de la identificación del los materiales que conforman la estructura del juguete y el despiece en un plano, permite observar el conocimiento del artefacto y esto lo hace "único" para el integrante con respecto a otros juguetes iguales;
- Prototipado, al realizar otro artefacto derivado del juguete, establece la capacidad de transformar el juguete con las condiciones actuales de los participantes de tipo; cognitivas, emocionales, sociales entre otras;
- Conclusiones: se orientan desde la perspectiva de la posible "influencia" que llega a generar la relación consciente entre juguete/prototipo y participante, en la toma de decisiones en la vida cotidiana.

En la tabla 1: Resultados, se relacionan la población participante: estudiantes de básica secundaria (grado noveno) y estudiantes de licenciatura de la facultad de Ciencias de la Educación (3 y 4 semestre) con los aspectos estipulados en la figura 2. De esta relación se encontró lo siguiente:

Tabla 1: Resultados

Población /Aspectos	Básica secundaria (grado noveno)	Ciencias de la Educación (3 y 4 semestre)
Juguete	El 11% escribieron un relato sobre el vínculo que se establecía con el juguete y desarrollaron la representación mental	El 16% escribieron un relato sobre el vínculo que se establecía con el juguete y desarrollaron la representación mental
Artefacto	El 9% relacionaron los materiales con la funcionalidad y el despiece en conjunto a través de un plano	El 14 % relacionaron los materiales con la funcionalidad y el despiece en conjunto a través de un plano
Prototipo	El 4% desarrollaron un prototipo a partir del artefacto	El 9 % desarrollaron un prototipo a partir del artefacto
Conclusiones	El 0% desarrollaron las conclusiones	El 9% desarrollaron las conclusiones

Fuente: Autores (2024)

Podemos observar que tanto los estudiantes de básica secundaria, grado noveno y los estudiantes de ciencias de la educación, semestre 3 en formación para ser profesores, el 27% reconoce en el juguete un sentido de relación al escribir un relato en

torno al juguete, un 23 % realiza la descripción y el mapa mental, identificando su funcionalidad. El 13 % solo un 5 % propone alguna variante como innovación y del 9 % que realizaron las conclusiones como elemento en general que tiene un aporte a las decisiones que al menos una vez han tomado.

CONCLUSÃO

Las conclusiones derivadas de este estudio se orientan en tres aspectos:

1. Los imaginarios sobre el desarrollo del pensamiento tecnológico por parte de los estudiantes participantes no asocian los productos derivados de una estructura que va desde la planeación, emoción a la creación o recreación de acciones de la vida cotidiana, comparativamente como lo realizan la comunidad originaria;
2. El concepto sobre artefacto, en promedio un 15% de los participantes del estudio reconocen al juguete como uma artefacto tecnológico y de estos un 5% reconocen su aporte en la estructuración de actividades para la toma de decisiones;
3. La consciencia sobre el pensamiento tecnológico no se reconoce como estructura de trabajo en la escuela como si se tiene su realización en la tradición de la comunidad originaria. Teniendo esto en cuenta se puede concluir que la producción de tecnología en las comunidades originarias no se relaciona con la educación ambiental en la escuela. Esto contrasta con lo encontrado en las comunidades originarias donde la elaboración de artefactos tiene una relación directa con la conservación y preservación del entorno para asegurar la existencia del ser humano como especie, y que se transmite por medio de relatos para que los nuevos integrantes de la comunidad. Esta transmisión de saberes la cual es percibida como educación ambiental tiene como objetivo enseñar la importancia del respeto al entorno.

En general, la producción de prototipos o el estudio del desarrollo tecnológico desde la perspectiva originaria no está presente en la formación de los estudiantes participantes y no se presenta como prioridad en la escuela, es así, como los juguetes no son identificados como artefactos que promueven el pensamiento tecnológico y esto se refleja en la concepción que se tiene de los artefactos y prototipos realizados por las comunidades originarias como objetos decorativos en el imaginario de “artesanía”.

REFERÊNCIAS

ABRIC, Jean. **Prácticas Sociales y Representaciones.** Ediciones Coyoacán. Mexico DF: Ediciones Coyoacán, 2001.

ALBAN, Gladys Patricia Guevara; ARGUELLO, Alexis Eduardo Verdesoto; MOLINA, Nelly Esther Castro. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). **RECIMUNDO**, [*s. l.*], vol. 4, no. 3, p. 163–173, 16 Jul. 2020. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173.

BAEZA, Manuel Antonio. Memoria e imaginarios sociales. **Imagonautas: revista Interdisciplinaria sobre imaginarios sociales**, [*s. l.*], vol. 1, no. 1, sec. Imagonautas: revista Interdisciplinaria sobre imaginarios sociales, p. 76–95, 2011.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida de Consumo**. [*S. l.*]: F.c.econom, 2017.

CASTORIADIS, Cornelius. **Los dominios del hombre:** las encrucijadas del laberinto. España: Gedisa, 1988.

CASTRO, Diego. **Hacia una pedagogía de la consciencia ambiental**. 2018. Doctoral Thesis – Universidad Central de Nicaragua, Nicaragua, 2018.

CASTRO, Diego Ramiro; VALENCIA, Fredy; MENDOZA, Juan Carlos. Construcción de la conciencia ambiental para trabajar en y desde la escuela. **Nodos y nudos: Revista de la Red de Calificación de educadores**, [*s. l.*], vol. 4, no. 32, sec. Nodos y nudos: revista de la Red de Calificación de educadores, p. 74–87, 2012.

FURMANN, Melina. Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico: **XI Foro Latinoamericano de Educación La construcción del pensamiento científico y tecnológico en los niños de 3 a 8 años**. Primera edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Santillana, 2016.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogía de la tierra**. [*S. l.*]: Siglo XXI, 2002.

GADOTTI, Moacir. Pedagogía de la tierra y cultura de la sustentabilidad. **Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica**, [*s. l.*], no. 2, p. 61–76, 13 Jul. 2017. https://doi.org/10.25074/pfr.v0i2.519.

GORTARI, Eli de; GORSKI, D. P.; TAVANTS, P. V. **Principios de lógica**. México, D.F: Grijalbo, 1971.

JODELET, Denise. La representación social: fenómenos, concepto y teoría. **Psicología Social**. España: Paidós Ibérica, 1986.

LASZLO, Ervin. **La Ciencia y el Campo Akásiko:** Una Teoría Integral del Todo. España: Ediciones Nowtilus, 2004.

LEFF, Enrique. **Aventuras de la epistemología ambiental**. [*S. l.*]: Siglo XXI, 2007a. Available at: https://www.akal.com/libro/aventuras-de-la-epistemologia-ambiental_53095/ Accessed on: 4 Apr. 2025.

LEFF, Enrique. La Complejidad Ambiental. **Polis. Revista Latinoamericana**, [*s. l.*], no. 16, 3 Apr. 2007b. Available at: https://journals.openedition.org/polis/4605 Accessed on: 26 Mar. 2025.

LLANOS, Enrique. **Pensamiento Tecnólogico**. [*S. l.*: *s. n.*], 2011. Available at: https://doi.org/10.17227/01224328.1801.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **El árbol del conocimiento:** las bases biológicas del entendimiento humano. Chile: Editorial Universitaria, 2009. Available at: https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/119932. Accessed on: 27 Nov. 2024.

MERCHÁN BASABE, Carlos Alberto *et al*. **Estudios sobre educación en tecnología y desarrollo del pensamiento tecnológico**. Colombia: Editorial UPTC, 2021. DOI 10.19053/9789586605717.9789586605700. Available at: https://editorial.uptc.edu.co/gpd-estudios-sobre-educacion-en-tecnologia-y-desarrollo-del-pensamiento-tecnologico-9789586605717.html Accessed on: 27 Nov. 2024.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Globalización y democracia. **Diálogos: Educación y formación de personas adultas**, [*s. l.*], vol. 2, no. 46–47, p. 70–80, 2006.

SEGOVIA, Pablo; BASULTO, Oscar; ZAMBRANO, Pablo. Imaginarios sociales y representaciones: su aplicación a análisis discursivos en tres ámbitos diferentes. **Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales**, [*s. l.*], no. 41, p. 79–102, 13 Sep. 2018. https://doi.org/10.5944/empiria.41.2018.22605