

El aula invertida en el diseño de un ambiente de aprendizaje: guía metodológica para el logro de los dominios curriculares en Ciencias Naturales

Oscar Paul Chuchuca Carrión

Ana Maribel Belduma Ortega

Byron Patricio Valladares Chapa

Estudiantes Investigadores

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

Resumen

El ambiente educativo en el que se encuentran los alumnos del noveno grado de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Amauta Ñanpi" genera dificultades para el logro de los dominios curriculares en el área de Ciencias Naturales, las mismas que yacen en los procesos y resultados de aprendizaje, evidenciados durante la observación activa y participante. Mediante una metodología cualitativa, el diagnóstico y análisis de esta problemática sugieren la necesidad de diseñar un ambiente que motive el aprendizaje de los estudiantes y, simultáneamente, la reflexión y evaluación constante de la práctica docente, con el fin de alcanzar los dominios curriculares de la asignatura. La discusión teórico-práctica de los resultados de la observación ha permitido elaborar una propuesta de guía metodológica para el docente, basada en el método del aula invertida, la cual integra la relación activa con el medio natural y el uso de las TICs. Esto provee al docente de oportunidades para innovar en la enseñanza de las Ciencias Naturales y encaminar a sus alumnos a lograr los dominios curriculares, considerando sus propios intereses y el currículo aplicado al contexto, con miras hacia el diálogo de saberes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: diseño de ambiente educativo, dominios curriculares, Ciencias Naturales, aula invertida, guía metodológica

Abstract

The educational environment, in which the ninth grade students from the Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Amauta Ñanpi" are immersed, generates difficulties for the achievement of the curricular domains in the area of Natural Sciences. These difficulties lie in the learning processes and results, evidenced during the active and participant observation. Using a qualitative methodology, the diagnosis and analysis of this problem suggest the need to design an environment that motivates student learning and, simultaneously, a constant reflection and evaluation of the teaching practice, in order to achieve the curricular domains of the subject. The theoretical-practical discussion of the results of the observation has allowed the development of a proposal for a methodological guide for the teacher, based on the flipped classroom method, which integrates the active relationship with the natural environment and the use of ICTs. This provides opportunities to innovate in the teaching of the Natural Sciences and to guide the students to achieve curricular domains, considering their own interests and a curriculum that is applied to the context, emphasizing the dialogue of knowledges during the teaching-learning process.

Keywords: educational environment design, curricular domains, Natural Sciences, flipped classroom, methodological guide.

Introducción

Este artículo se desprende del Proyecto Integrador de Saberes (PIENSA), como un producto del proceso formativo académico desarrollado en el quinto ciclo de la carrera de Educación Intercultural Bilingüe de la Universidad Nacional de Educación (Belduma, Valladares & Chuchuca, 2020). El análisis y las reflexiones expuestas surgen de la experiencia de las prácticas preprofesionales de inmersión en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Amauta Ñanpi” (UECIB-AÑ), situada en el barrio urbano Intipungo en la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza. Entre las múltiples situaciones observadas en esta institución, el grupo del noveno grado paralelo “A”, integrado por 25 estudiantes entre mestizos, kichwa, shuar, zápara, afrodescendientes y venezolanos, se encuentra en un ambiente educativo que dificulta el logro de los dominios curriculares en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esto se debe a que el modelo de enseñanza está descontextualizado de la propuesta pedagógica del Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB), de modo que evita dar respuesta a las necesidades educativas de los alumnos y, además, limita su creatividad y capacidad para entender y aprender a vivir la complejidad del mundo, tanto en el contexto inmediato como universal.

En este sentido, el texto escolar se ha convertido en la única fuente del conocimiento, sin dejar espacio al pensamiento y aprendizaje autónomo, pues, al final de cada unidad, los estudiantes intentan reproducir la misma información que presenta el libro, sin intención de cuestionar o debatir lo aprendido, ni de proponer alternativas a las formas de aprender. La enseñanza de las Ciencias Naturales debería abordar el vínculo directo con el medio natural como parte de la experiencia de aprendizaje de cada estudiante, de lo contrario, existiría un debilitamiento en la concepción de la relación armónica entre ser humano y naturaleza, propia de los pueblos y nacionalidades indígenas del Ecuador. Así, la consecución del diálogo de saberes que plantea el MOSEIB se obstaculiza, debido a la metodología de enseñanza aplicada en el aula. En efecto, ha surgido la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo transformar el ambiente educativo para lograr los dominios curriculares y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el noveno grado del Proceso de Aprendizaje Investigativo (PAI)? Para responder esta interrogante, se han planteado los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Diseñar un ambiente educativo para el logro de los dominios curriculares y potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el noveno año del PAI.
- Objetivos específicos
- Identificar las características del ambiente educativo que generan barreras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, para la fundamentación de una propuesta de intervención práctica.
- Determinar estrategias metodológicas que dinamicen la enseñanza de las Ciencias Naturales para la promoción del aprendizaje creativo, significativo e investigativo.
- Elaborar una guía metodológica, considerando la integración de las TIC y el relacionamiento activo con el medio natural como una alternativa para la creación de escenarios propicios para el diálogo de saberes.

Metodología

La metodología aplicada en esta investigación es cualitativa, ya que se desarrolló desde una experiencia de inmersión comunitaria; es decir, se experimentó una interacción directa con la comunidad, conviviendo con sus miembros y con los actores educativos, en diferentes espacios y momentos, siendo la unidad educativa el principal punto de encuentro e interacción. Se recopiló, a través de la observación participante, información relevante sobre los diversos comportamientos y componentes (proceso y resultados de aprendizaje) al interior del ambiente educativo del grupo en cuestión. Para ello, se aplicaron clases experimentales, un sociograma, entrevistas semiestructuradas y, finalmente, los diarios personales de los alumnos. Estos datos se registraron en diarios de campo, con el fin de lograr un consenso entre los observadores, antes, durante y después de su

interpretación.

Las clases experimentales fueron desarrolladas como una estrategia de aproximación al ambiente áulico, diseñando, planificando y ejecutando actividades propuestas para el desarrollo del trabajo colaborativo e investigativo y generando en los alumnos experiencias de aprendizaje distintas a las que acostumbraban. Los alumnos demostraron interés, atención y cooperación durante las clases, lo cual permitió identificar estilos, ritmos y necesidades de aprendizaje respecto a la comprensión de los contenidos y el desarrollo de habilidades de acuerdo al ambiente educativo en el que se hallaban. A su vez, se diseñó y debatió un sociograma, basado en la interacción y comunicación entre compañeros, durante los momentos de clase con el docente, sin él y en el tiempo fuera del aula.

En cambio, las entrevistas semiestructuradas se centraron en la identificación de las características de las dimensiones y los componentes del ambiente de aprendizaje del grupo de estudio, considerando los planteamientos teóricos propuestos por Castro (2019), William (2014) e Iglesias (2008) al respecto. Por su parte, los diarios personales, que cada alumno fue invitado a construir, contribuyeron a la comprensión de aspectos de su vida, en cuanto a intereses y dificultades en la manera de aprender dentro de la UECIB, así como del contexto familiar, económico y tecnológico que inciden en aquellas dificultades durante su proceso formativo.

Resultados y discusión

Enseñanza de las Ciencias Naturales y ambientes de aprendizaje

En la Educación Intercultural Bilingüe, la enseñanza de Ciencias Naturales está pensada como un proceso encaminado a la generación de diálogos simétricos, entre el conocimiento científico y los saberes ancestrales de los pueblos y nacionalidades, generando en el alumnado el desarrollo de competencias para la comprensión de su entorno y del mundo desde diferentes perspectivas, ampliando así sus horizontes sobre la verdad del conocimiento. Por el contrario, en el aula del noveno grado, los dominios (destrezas) y saberes y conocimientos (contenidos) que se pretendían desarrollar pertenecían en su totalidad al currículo disciplinar de Ciencias Naturales del Currículo Nacional, cuya fundamentación está estrictamente cimentada en el método científico y una visión homogeneizadora, ignorando por completo los otros conocimientos que propone el Currículo Nacional Intercultural Bilingüe-Kichwa.

Si bien en la EIB es imprescindible reconocer estos saberes fuera del marco rigurosamente científico, es necesario que los alumnos también aprendan a desarrollar el pensamiento científico. Este consiste en generar conocimientos en diferentes niveles de complejidad, como resultado de la interacción entre la observación, la generación de ideas, la comprobación de hipótesis y la inferencia de conclusiones (Narváez, 2014). Todos estos procesos pueden lograrse a través de la indagación como una alternativa transversal en el diálogo entre el pensamiento científico y las formas de pensamiento no científicas, para entender el entorno y el mundo desde las explicaciones proporcionadas por la ciencia, así como desde las prácticas culturales de respeto, cuidado y mantenimiento de la naturaleza, comprendiendo las diferentes formas de comunicarse y convivir con ella.

Entonces, se precisa reconocer que los estudiantes aprenden de diferentes maneras en diferentes contextos. Esto implica la creación de un ambiente propicio para que el aprendizaje de los alumnos ocurra de la mejor manera posible (William, 2014). Del mismo modo, debe ser modificable de acuerdo al territorio en que se desarrolle y en función del modelo educativo que lo determine (Téllez, 2014). Así, como parte de este ambiente, el aula es un elemento característico de toda institución educativa. No obstante, en el caso del grupo observado, este espacio es percibido como un lugar de agrupación, donde la comunicación es unidireccional; es decir, la información, durante las clases, es impartida por el docente a partir del texto escolar únicamente, por lo que el conocimiento se convierte en un producto de transmisión directa, estático y eventual.

Salazar, Funes y Farzaneh (2018) indican que el aula es un espacio de referencia donde se hallan el docente y los alumnos. Estos actores se apropian de dicho espacio, convirtiendo así todas las experiencias que en él ocurran en sucesos importantes que contribuyen al aprendizaje, lo que da a entender que todo lo que pasa en las clases es educativo. En este lugar, las relaciones de comunicación, vistas desde el constructivismo, deben ser simétricas, mediante procesos de diálogo que involucren a todos los actores principales de la enseñanza y el aprendizaje (Vásquez, 1998). Por estas razones, el aula se considera un escenario que permite a los alumnos apropiarse de discursos y lenguajes imprescindibles para alcanzar su alfabetización; motivo por el cual, la misma debe encontrarse en una constantemente construcción y reconstrucción de sí misma, direccionada hacia un sistema democrático y eficaz, considerando la producción de saberes y conocimientos ya desarro-

llados (Maldonado, 2018). El aula debe brindar confortabilidad, de manera que no perjudique, bajo ninguna circunstancia, la efectividad de la relación entre los actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje, ni interfiera en la construcción y consolidación de conocimientos que forman parte de las metas educativas (dominios curriculares).

Por otro lado, el aula no es el único espacio de encuentro, sino que la escuela en su conjunto también lo es. García-González y Schenetti (2019) comentan que la interacción dentro de espacios abiertos brinda a los alumnos varias interpretaciones del mundo, generando experiencias significativas que facilitan la comprensión del conocimiento. Además, contribuye a incorporar sentimientos de pertenencia, valoración, cuidado y respeto hacia su contexto. Estos lugares en la escuela ofrecen al docente la oportunidad de dinamizar la enseñanza, motivando a los alumnos a aprender de una manera activa y significativa, partiendo de su relación e interacción directa con su entorno y medio natural. No obstante, en el mundo moderno, el aula y los demás espacios dentro de la escuela componen apenas una parte de las dimensiones que estructuran un ambiente de aprendizaje, pues en él se hallan varios elementos que, al ser fusionados, deben contribuir de manera positiva al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dimensiones

Un ambiente de aprendizaje se estructura en función de algunas dimensiones: física, funcional, relacional, temporal (Iglesias, 2008) y pedagógica (Castro, 2019).

Tabla 1. Dimensiones de los ambientes de aprendizaje y sus funciones

Dimensión	Descripción	Funciones
Física	Se centra en los espacios dentro o fuera de la escuela. Estos pueden ser físicos (aulas, laboratorios, auditorios, áreas verdes, lugares de recreación, etc.) o virtuales (plataformas digitales interactivas, aulas virtuales, etc.). Cada uno posee su propia estructura definida por la organización particular de sus objetos.	Protege la integridad física de los alumnos.
		Genera zonas de confort.
		Motiva el sentimiento de pertenencia.
Funcional	Hace referencia a las articulaciones de los espacios a través de su modo de utilización y polivalencia. Este uso puede desarrollarse de forma autónoma o direccionada, según requiera el tipo de actividades.	Provoca el aprendizaje autónomo por exploración.
		Estimula la integración de saberes.
		Inspira la creatividad en los modos de relación entre el individuo y los espacios y sus componentes.
Relacional	Se refiere a las distintas relaciones que surgen dentro y fuera del aula, no solamente entre individuos, sino también entre el sujeto, los objetos y los demás elementos del ambiente. Dicho relacionamiento es direccionado a través de normas preestablecidas por el docente y la institución o a través de consensos grupales.	Define los diferentes modos de proceder a los espacios para desarrollar las actividades y los resultados de aprendizaje.
		Fomenta valores de convivencia social y de relacionamiento con el entorno.
Temporal	Es el manejo y organización del tiempo para la ejecución de las actividades en la clase. Esta organización debe ser coherente con la organización de los espacios en que se realizan las actividades dirigidas o autónomas.	Determina el ritmo y velocidad en que se desarrolla la clase y, progresivamente, la experiencia de aprendizaje.

Pedagógica	Se trata del grado de aplicación del modelo pedagógico de la institución, reflejado en la práctica docente. Esto implica la incorporación y desarrollo de metodologías, estrategias y recursos en los espacios en que ocurre la enseñanza y el aprendizaje.	Transformar e innovar el ambiente de aprendizaje a través de la formación continua del docente.
		Generar experiencias de aprendizaje significativo y responder a las necesidades e intereses de los aprendices.

Fuente: Elaboración propia, con base en Iglesias (2008) y Castro (2019)

La Tabla 1 expresa que la efectividad del ambiente de aprendizaje depende, en gran medida, de la comprensión y diferenciación de cada una de estas dimensiones, desde la reflexión de la propia práctica docente, identificando el modo en que se vuelven interdependientes debido al alcance de los fines educativos para los que están diseñadas.

Esto deberá orientar al docente a tomar nuevas decisiones y a modificar sus acciones considerando otros componentes imprescindibles en un ambiente de aprendizaje efectivo. A continuación, se explica cada uno de ellos.

Tabla 2. Componentes esenciales de un ambiente de aprendizaje efectivo

Componente	¿Qué implica?
Las características de los aprendices	Cada sujeto posee particularidades que determinan sus ritmos y estilos de aprendizaje, los mismos que deberían ser identificados, respetados y considerados al momento de pensar y diseñar las actividades de aprendizaje que satisfagan las necesidades e intereses de los estudiantes.
Las metas de enseñanza y aprendizaje	La construcción de objetivos y aspiraciones de enseñanza y aprendizaje está vinculada directamente a los contenidos y dominios curriculares, así como a la cultura presente en el medio en que se encuentran los alumnos. De esta forma, los resultados de aprendizaje deberán ser significativos a través de una enseñanza que ocurra de manera secuencial y progresiva.
Las actividades que mejor apoyarán el aprendizaje	Deben tener pertinencia cultural, social y lingüística, además de ser experimentativas, manipulativas y contextualizadas a los saberes locales y los curriculares.
Las estrategias de evaluación que mejor medirán e impulsarán el aprendizaje	Deben estar direccionadas a la verificación y validez del conocimiento adquirido y al proceso progresivo del aprendizaje de los alumnos, en las distintas etapas de las fases del conocimiento. Además, deben favorecer el alcance de los dominios curriculares, que responden a las preguntas de qué, cómo y para qué aprender. Esto puede suceder de manera autocrítica y reflexiva sobre el desempeño docente y el rendimiento del estudiante. Estos tipos de evaluación pueden ser: <ol style="list-style-type: none"> 1. Coevaluación. 2. Autoevaluación. 3. Sumativa. 4. Formativa.
La cultura que infunde el ambiente de aprendizaje	Inserción de saberes y conocimientos locales y universales en el proceso de aprendizaje. Esto motivará al alumno a aprender y a asimilar de mejor manera los contenidos y facilitará el desarrollo de nuevas habilidades y la aplicación de habilidades ya incorporadas, con un enfoque en la creación de escenarios para el diálogo de saberes.

Fuente: Elaboración propia, con base en William (2014)

El diseño de un ambiente de aprendizaje se construye sobre la integración de todos estos componentes. El desarrollo de dicho proceso puede seguir una estructura cíclica o en espiral, pero jamás deberá representar una jerarquización. El docente, entonces, deberá conocer a sus aprendices, siendo empático e indagando constan-

temente en sus estilos, ritmos y dificultades de aprendizaje. Así, podrá establecer metas claras respecto a qué y cómo enseñar, además de detectar en sus alumnos sus propósitos en el aprendizaje.

Entonces, el ambiente de aprendizaje es concebido como un tiempo-espacio para el diálogo de saberes, es decir, para la interrelación entre conocimientos, cuyo fin sea la complementariedad, sobre la horizontalidad, para la comprensión de las maneras diversas de ver el mundo y los conocimientos que lo demuestran.

Internet y alternativas para las estrategias de enseñanza y aprendizaje

En esta dualidad de tiempo-espacio, las experiencias de aprendizaje positivas deben ser, en lo posible, el resultado de una continua innovación de las estrategias de enseñanza aplicadas por el docente. La razón de esta innovación surge de la necesidad de hallar el sentido y significado de la información adquirida como parte del aprendizaje. Esto se logra convirtiendo los conocimientos obtenidos en herramientas útiles para el logro de las metas educativas y su aplicación práctica en la cotidianidad, pues, como lo manifiestan Hurtado, García, Rivera y Forgiony (2018), una estrategia de aprendizaje es la integración de procedimientos como la adquisición, codificación, recuperación y apoyo de la información, permitiendo a los alumnos desarrollar niveles de pensamiento que, además de propiciar la autoevaluación constante, favorece la organización y creación de su propio conocimiento a partir de sus habilidades y destrezas.

Como una alternativa potencial, el acceso a internet es esencial para mejorar la calidad de la educación de muchas formas: permitiendo el acceso a un cúmulo de información, conocimientos y plataformas educativas que amplían los horizontes educativos y aumentando los escenarios de aprendizaje, tanto dentro como fuera de la escuela. Los métodos alternativos de enseñanza, respaldados por internet, son de fácil acceso e interesantes para el alumnado, permitiendo al docente proporcionar su atención a las necesidades más específicas e individuales de sus alumnos.

Pese a que en la UECIB “Amauta Ñanpi” existe un laboratorio de computación con acceso a internet, este no es utilizado en ninguna de las actividades para la enseñanza-aprendizaje. Las pocas veces que los alumnos acceden a él, lo hacen después de la jornada de clases, con el propósito de conseguir información útil para alguna tarea de alguna otra asignatura. El potencial de estos recursos tecnológicos está infravalorado y, por lo tanto, es desaprovechado por los actores educativos en su proceso formativo. De ahí que el acceso a las herramientas de aprendizaje que en él se pueden hallar sea limitado para los estudiantes, lo cual restringe, al mismo tiempo, la oportunidad de fortalecer su aprendizaje. Monterrubio (2020) y Gómez y Jodar (2019) sostienen que los recursos y herramientas tecnológicas permiten producir y desarrollar información creativa, así como la comunicación en diversos espacios y el progreso constante de aptitudes sin la necesidad, precisamente, de la presencia física. Esto invita al docente a repensar su propia práctica para buscar formas de innovar la enseñanza. Deberá pensar en cómo enseñar y con qué herramientas facilitará el aprendizaje de sus alumnos, estimulando tanto dentro del aula como fuera de ella y en todo momento. Este asunto involucra el conocimiento sobre las propias necesidades e intereses de sus alumnos y las nuevas formas en que la tecnología les permite comunicarse y aprender.

Los nuevos espacios en los que los alumnos se están relacionando y socializando pueden ser aprovechados para convertirlos en oportunidades reales de aprendizaje (Gutiérrez, Román & Sánchez, 2018). El docente necesita desarrollar estrategias que sitúen al estudiante en el centro de la enseñanza, de modo que se vuelva el protagonista de su propio aprendizaje, no solamente a través de los diferentes procesos para acceder, manipular y usar la información, sino también mediante la exploración de otras formas de construir el conocimiento, tanto desde su relación e interacción con los elementos de sus entornos inmediatos (natural y artificial), como desde su propia autocrítica, reflexión y pensamiento sobre sus mismos pensamientos y procesos para adquirir conocimientos, es decir, desde la metacognición.

Hoy en día, las tecnologías de la información y comunicación (TICs) extienden las posibilidades de interacción entre los actores escolares y el acceso a una gran diversidad de fuentes informativas, facilitando al profesorado la estimulación y el desarrollo de la metacognición en sus estudiantes. Algunos de estos canales comunicacionales pueden ser las videoconferencias, chats grupales en redes sociales, plataformas virtuales, videos en YouTube o Blogs, entre otros (Zambrano, Arango, & Lezcano, 2018). De este modo, Facebook y YouTube son las plataformas digitales que los adolescentes de este grupo de estudio frecuentan con mayor

intensidad al navegar en internet. Este resultado no es sorprendente. Chacón (2016) cita al estudio cualitativo realizado por Red 506 2015 de El Financiero, destacando que estas dos plataformas son las redes sociales que más están en las vidas de los jóvenes. Sin embargo, se enfatiza en el interés que causa YouTube en los jóvenes y adolescentes, "debido a que es un canal de entretenimiento, fuente de información, de ampliación a su visión social y un facilitador de la expresión personal" (párr. 19).

Estos resultados son el respaldo necesario para pensar seriamente en que Facebook y, especialmente, YouTube pueden ser no solamente espacios de entretenimiento e interacción social, sino de asimilación, construcción, divulgación y socialización de conocimientos, creando y ampliando nuevas redes de aprendizaje. En este marco, la interfaz de ambas plataformas es bastante visual y dinámica, lo que hace que sean atractivas para los usuarios, comprobando lo propuesto por Luque (2016) al decir que el material multimedia posee un gran valor educativo, pues en el caso del vídeo, al verlo, muchos alumnos son capaces de asimilar conocimientos, fácil e inconscientemente.

Aula invertida y niveles de pensamiento

Todas estas estrategias, tanto de enseñanza como de aprendizaje, confluyen en un método innovador y revolucionario conocido como *flipped classroom* (en español, aula invertida). Sus creadores definen el aula invertida como un proceso en el que aquello que tradicionalmente era hecho en clase, ahora se hace en casa, y lo que tradicionalmente era hecho en casa, ahora es completado en la clase (Bergmann y Sams, 2012). En otras palabras, es un método a través del cual algunos procesos del aula se trasladan hacia fuera de esta y, en cambio, se utiliza el tiempo de la clase para reforzar aquellos aspectos donde la ayuda y la experiencia de el docente es más necesaria (Fernández, 2018). Su objetivo "es que el alumno asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente" (Berenguer, 2016, p. 1466).

En el aula invertida, tanto el docente como el estudiante tienen un rol diferente. El primero se vuelve un facilitador o tutor del conocimiento, cuya función es desaprender constantemente e innovar técnicas de aprendizaje, considerando los intereses curriculares y los de sus alumnos, adaptados a sus estilos y ritmos de aprendizaje, y al contexto. Además, debe propiciar el trabajo cooperativo y un ambiente educativo que motive a los alumnos a mejorar progresivamente, y al mismo tiempo, ejecutar la autoevaluación sobre sus propios resultados de aprendizaje, de manera que se comprometan decididamente con su fortalecimiento (Torres y País, 2017). Independientemente del modo en que se desarrolle este método, es posible aprovechar importantes ventajas. Una de ellas es el ahorro en tiempo lectivo (Aguilera et. al., 2017).

La finalidad del proceso de enseñanza es desarrollar procesos cognitivos de nivel inferior y superior en donde el estudiante tome decisiones, resuelva problemas, tenga facilidad comunicativa y desenvuelva su creatividad. Para lograr este fin, es necesario activar y desarrollar los campos cognitivos, afectivos y psicomotrices que permiten que el individuo aprenda. La taxonomía de Bloom (1956) permite desarrollarlo ya que "se convirtió en herramienta clave para estructurar y comprender el proceso de aprendizaje" (Churches, 2009, p. 2). Esta taxonomía jerarquiza la capacidad de pensamiento identifica el alcance de cada uno de los niveles en que ocurre y orienta al educador a agilizar el proceso de enseñanza y la continuidad del proceso de aprendizaje.

La taxonomía de Bloom se divide en niveles superiores e inferiores, los mismos que se subdividen en categorías que se identifican mediante verbos, mismos que se detallan a continuación.

Tabla 3. Taxonomía de Bloom

Tipo	Nivel de pensamiento	Descripción	Verbos a usar
Procesos cognitivos de nivel inferior	Recordar	Recordar hechos/datos sin necesidad de entender. Se muestra el material aprendido previamente mediante el recuerdo de términos, conceptos básicos y respuestas.	Elegir, copiar, definir, decir, citar, leer, recitar, observar, omitir, rastrear, repetir, relacionar, listar, escribir, reconocer, mostrar, deletrear, afirmar, duplicar, nombrar, repetir, localizar y memorizar.
	Comprender	Mostrar entendimiento a la hora de encontrar información del texto. Se demuestra comprensión básica de hechos e ideas.	Preguntar, generalizar, clasificar, comparar, contrastar, parafrasear, informar, inferir, interpretar, explicar, expresar, traducir, esquematizar, predecir, dar ejemplos, relacionar, ilustrar, demostrar, discutir, revisar, mostrar, resumir y observar.
	Aplicar	Usar en una nueva situación. Resolver problemas mediante la aplicación de conocimientos, hechos o técnicas previamente adquiridas en una manera diferente.	Actuar, identificar, calcular, entrevistar, enseñar, usar, conectar, planear, simular, hacer uso, emplear, seleccionar, elegir, planear, transferir, demostrar, dramatizar, manipular, seleccionar, practicar, agrupar, resumir, desarrollar, interpretar, categorizar, construir, resolver, unir y organizar
Procesos cognitivos de nivel superior	Analizar	Examinar en detalle. Examinar y descomponer la información en partes identificando los motivos o causas; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.	Examinar, centrarse, razonar, comparar, dividir, buscar similitudes, inspeccionar, simplificar, preguntar, elegir, establecer, encuestar, priorizar, agrupar, destacar, separar, distinguir, motivar, encontrar, asumir, aislar, reorganizar, diferenciar, descomponer, investigar, categorizar, ordenar, poner a prueba y observar.
	Evaluar	Justificar. Presentar y defender opiniones realizando juicios sobre la información, la validez de ideas o la calidad de un trabajo basándose en una serie de criterios.	Medir, evaluar, decidir, apoyar, defender, justificar, criticar, juzgar, valorar, opinar, premiar, debatir, explicar, comparar, percibir, probar, influir, demostrar, argumentar, convencer, seleccionar, deducir, recomendar, estimar y persuadir
	Crear	Cambiar o crear algo nuevo. Recopilar información de una manera diferente combinando sus elementos en un nuevo modelo o proponer soluciones alternativas.	Adaptar, añadir, construir, cambiar, combinar, componer, compilar, crear, descubrir, diseñar, originar, estimar, experimentar, extender, formular, hipotetizar, innovar, mejorar, maximizar, modelar, modificar, elaborar, planear, sustituir, reescribir, suponer, teorizar, pensar, simplificar, proponer, visualizar, desarrollar y transformar.

Fuente: Elaboración propia, con base en Méndez (2015)

Marqués (2016) dice que, al invertir la clase, los niveles de orden inferior que están relacionados con la exposición de contenidos son llevados fuera del aula, situándose como actividades generalmente ejecutadas en el hogar. En cambio, los niveles de orden superior se ven reflejados en tareas complejas y de mayor dificultad para los alumnos. Estas actividades suceden en el aula y en cualquier otro espacio de la institución educativa, contando con el apoyo de sus compañeros y del educador.

Propuesta: Guía metodológica

Esta guía metodológica contempla una serie de orientaciones que, al articularse, apoyarán al docente en el diseño, ejecución y evaluación de un ambiente de aprendizaje efectivo para alcanzar los dominios curriculares del área de Ciencias Naturales. Su organización está definida por tres etapas: antes, durante y después. Sus planteamientos responden a las preguntas '¿qué?', '¿cómo?', '¿para qué?' y '¿con qué enseñar y aprender?'. Está orientada a la constitución de escenarios que motiven y den lugar al diálogo de saberes y a su concreción en la vida diaria y práctica del alumnado, respondiendo a sus necesidades e intereses, así como a las exigencias curriculares y pedagógicas del Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe.

Fase 1: Antes

En esta primera etapa se detalla o se reflexiona todo lo referente a la ruta a seguir, a fin de identificar aspectos importantes para el desarrollo eficaz del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Paso 1. Reconocer y asumir una posición pedagógica desde el MOSEIB

El docente deberá estar consciente de los procedimientos pedagógicos que plantea el MOSEIB. Así, el proceso de enseñanza-aprendizaje estará orientado a "desarrollar la capacidad de atención, retención, imaginación y creación" (Sistema de Educación Intercultural Bilingüe, 2013, p. 42). El docente es libre de aplicar, modificar y adaptar cada uno de estos procedimientos, en función de tres aristas imprescindibles: las necesidades e intereses de sus estudiantes, las exigencias curriculares y las oportunidades que pueda hallar en el contexto y en los distintos espacios de la institución o fuera de ella.

Paso 2. Conocer las características del grupo de clase.

El docente debe conocer los estilos, ritmos y barreras de aprendizaje que poseen los alumnos, lo que implica que el maestro deberá adaptarse a todas las necesidades y características de los niños. Gamboa, García y Ahumada (2017) dicen que estos estilos de aprendizaje son visual, auditivo, kinestésico, basados en la construcción de conocimiento, la experiencia y los canales de percepción cognitivos.

Para identificar estos factores, se sugiere que el educador lo haga a través de procesos de observación y evaluación. Después de este proceso de análisis, el docente debe buscar herramientas y recursos tecnológicos creativos que estén de acorde con las necesidades e intereses de sus alumnos.

Paso 3. Conocer el contenido curricular y guiar hacia las múltiples fuentes de conocimiento.

Es preciso que el docente se apropie de sus conocimientos y de los contenidos curriculares. Las acciones didácticas que aplique el docente deben verse reflejadas en el aprendizaje como una articulación entre los siguientes elementos:

1. Saberes y conocimientos propios.
2. Saberes y conocimientos previos de los estudiantes (no precisamente deben tener relación con el currículo, sino también con su cultura y cosmovisión).
3. Saberes y conocimientos que se hallan en el contexto.
4. Contenidos curriculares y unidades de aprendizaje.
5. Metodologías efectivas para el aprendizaje.

Paso 4. Evaluar y seleccionar espacios dentro y fuera de la escuela

Aquí, el docente deberá hacer una valoración de los diferentes espacios en función de lo que se pretende que los estudiantes aprendan, para luego pensar, planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza.

Estos escenarios pueden ser físicos (dentro o fuera de la escuela) o virtuales (a los que el alumno podrá acceder desde cualquier lugar a través de internet). Considerando que el aula invertida requiere del uso de herramientas y recursos tecnológicos, el docente deberá analizar los elementos y condiciones de cada espacio, siempre con el fin de identificar los posibles escenarios que cada uno de ellos podrá facilitar para la construcción del aprendizaje significativo y efectivo de los alumnos, respecto a su relación con el medio natural y tecnológico que les permita adquirir, generar y discernir conocimientos (conceptos y habilidades prácticas y cognitivas).

Paso 5. Preparación del contenido

Ahora el docente diseñará su planificación de conocimientos y dominios (PCD). Este instrumento curricular trazará la ruta hacia el logro de los dominios curriculares.

Fase 2: Durante

En esta segunda etapa se detallan todos los compromisos que tendrán que desarrollar, tanto el docente como el estudiante, para operativizar efectivamente el método del aula invertida en dos momentos.

En casa se espera que los alumnos desarrollen todos los niveles de pensamiento inferior definidos en la Taxonomía de Bloom; es decir, tendrán que:

1. Ver los videos.
2. Tomar apuntes de la información que considere relevante o de la información que no sea comprendida.
3. Hacer cuestionamientos sobre la información para llevarlos a la clase.
4. Investigar más sobre los temas.
5. Obtener conceptos clave.
6. Comprender la información.
7. Desarrollar su creatividad (debe sentirse libre de aprender).

En la clase, el docente deberá plantear actividades creativas, donde los alumnos puedan desarrollar los niveles de pensamiento superior como:

1. Dar a conocer sus inquietudes.
2. Reconocer el conocimiento.
3. Dialogar o socializar lo aprendido en casa.
4. Comparar los conocimientos con el contexto.
5. Crear conocimiento (de manera experimental y práctica). Se puede valer del arte también.

Fase 3: Después (Evaluación)

La evaluación es formativa y deberá estar dirigida a los alumnos y al docente. Con este enfoque, el ambiente de aprendizaje que se fomente debe contemplar la autoevaluación, coevaluación y la evaluación sumativa. Del mismo modo, los alumnos evaluarán al docente. Este proceso debe considerar una serie de indicadores vinculados a los resultados de aprendizaje, estilos y dificultades, uso de recursos, comunicación e interacción entre alumnos y con el docente y la efectividad de las estrategias aplicadas, entre otros. El propósito de su aplicación será detectar dificultades de aprendizaje en los alumnos, así como el modo en que se desarrolla el proceso por parte del educador. El docente podrá reflexionar sobre su propia práctica, el aprendizaje de sus alumnos y todas las situaciones que favorecen o limitan la construcción de nuevos conocimientos y el logro de los dominios curriculares.

Conclusiones

Para diseñar un ambiente educativo que facilite el logro de los dominios curriculares en Ciencias Naturales, es necesario tomar en cuenta lo siguiente: un ambiente de aprendizaje efectivo está compuesto por una articulación armónica entre sus cinco dimensiones (física, funcional, relacional, temporal y pedagógica) y sus varios componentes (metodologías, necesidades de aprendizaje, evaluación, estilos, ritmos y necesidades de aprendizaje, etc.). Es el docente quien deberá ser creativo, activo e innovador frente a los distintos elementos del ambiente que constituyen barreras, tanto para la enseñanza como para el aprendizaje de sus alumnos. Es necesario analizar, evaluar y encontrar oportunidades para el aprendizaje, explorando los diferentes espacios (físicos o virtuales) que se hallan dentro o fuera de la institución educativa. Detectar estos dos aspectos es un proceso clave para la reflexión e innovación sobre la propia práctica docente.

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser construida sobre la base de la relación ser humano-naturaleza, a través de experiencias vivenciales, investigativas, creativas y ecológicamente activas. Esto supone la efectividad de la acción pedagógica del docente al diseñar, ejecutar y reflexionar sobre las estrategias metodológicas con las que enseña, viéndose a sí mismo como un mediador entre las diversas fuentes de conocimiento que representan los contenidos curriculares y los saberes presentes en la naturaleza y los pueblos y nacionalidades de la Amazonía, siendo posible hallar todos estos en un mismo contexto, a través de los mismos actores educativos (estudiantes, docentes, familias y comunidades).

Finalmente, el método de aula invertida ofrece la construcción de un escenario propicio para el diálogo de saberes, no solamente entre los saberes ancestrales de los pueblos y nacionalidades y la ciencia occidental, sino

también entre las formas de aprender y las vías de adquisición, creación y divulgación del conocimiento. En este sentido, el rol del docente es de orientador, guía y acompañante, que apoya y motiva siempre el aprendizaje, proponiendo actividades para que sus alumnos desarrollen los niveles de pensamiento inferior y superior de manera dinámica, creativa, responsable, libre y activa.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, R. C., Manzano, L. A., Matínez, M. I., Lozano, S. M., & Casiano, Y. C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. doi: 10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055.
- Belduma, A., Valladares, P. & Chuchuca, O. (2020). El aula invertida en el diseño de un ambiente de aprendizaje para el logro de dominios curriculares en Ciencias Naturales. Proyecto Integrador de Saberes –PIENSA quinto ciclo de la Carrera Educación Intercultural Bilingüe. [Trabajo no publicado]. Biblioteca de la Universidad Nacional de Educación, Azogues, Ecuador.
- Berenguer, A. C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. T. Tortosa, S. Grau & J. D. Álvarez (Eds.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Universidad de Alicante. Departamento de Derecho Civil* (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom. Reach every student in every class every day*. Estados Unidos: International society for technology in education.
- Castro, F. M. (2019). Ambientes de aprendizaje. *Sophia*, 15(2), 40-50. doi: 10.18634/sophiaj.15v.2i.827.
- Chacón, J. K. (2016). *Adolescentes cambian dinámica en el uso de la web*. Recuperado de El Financiero: <https://bit.ly/3b2Dssh>
- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital>
- Fernández, R. M. (2018, enero 8). *Flipped Classroom en Ciencias Naturales para el alumnado de 6º de primaria [vídeo]*. Youtube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LcxN6aWjT3E>
- Gamboa, M. M., García, S. Y., & Ahumada, V. (2017). *Diseño de ambientes de enseñanza aprendizaje: Consideraciones con base en la PNL y los estilos de aprendizaje. Vol. 1*. Bogota, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- García, P. F., Pozuelos, E. F., & Álvarez-Álvarez, C. (2017). Uso de los libros de texto en la educación rural en España. *Sinéctica*, (49).
- Gutiérrez, P. I., Román, G. M., & Sánchez, V. M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (54), 91-100.
- Hurtado, O. P., García, E. M., Rivera, P. D., & Forgiony, S. J. (2018). Las estrategias de aprendizaje y la creatividad: una relación que favorece el procesamiento de la información. *Revista Espacios*, 39(17), 12.
- Iglesias, F. M. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en educación infantil: dimensiones y variables a considerar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(3), 49-70.
- Luque, R. F. (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. *3C TIC*, 5(4), 55-62. doi: 10.17993/3ctic.2016.54.55-62
- Maldonado, M. E. (2018). El aula, espacio propicio para el fortalecimiento de competencias ciudadanas y tecnológicas. *Sophia*, 14, 39-50. doi: 10.18634/sophiaj.14v.1i.822.
- Marqués, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). En *Actas de las XXII JENUI* (pp. 77-84), Almería, España: Universidad de Almería.
- Monterrubio, H. E. (2020). La tecnología como herramienta para la comunicación. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 2(3), 18-19.
- Narváez, B. I. (2014). *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en el grado tercero de básica primaria* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Salazar, N. M., Funes, M. R., & Farzaneh, P. D. (2018). El aula, un lugar para aprender a pensar y aprender a convivir. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (92), 69-80.
- Sistema de Educación Intercultural Bilingüe. (2013). *Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Téllez, T. N. (2014). Ensayo sobre el diseño de ambientes de aprendizaje. *Vida Científica Boletín de la Escuela Preparatoria*. (4). Recuperado de <https://bit.ly/2uZsSSk>
- Torres, M. A., & País, E. (2017, enero 23). El profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe. *El país*. Recuperado de <https://bit.ly/2RUscgp>
- Vásquez, T. (1998). Educación y comunicación. En C. Chiappe & O. L. Zulaga (Eds.), *III Encuentro de Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico en el Distrito Capital* (pp. 424-426). Bogotá, Colombia: Gente Nueva Editorial.
- William, A. (2014). *What is a learning environment? Teaching in a Digital Age*. Recuperado de <https://bit.ly/2RVbyHa>
- Zambrano, A. J., Arango, Q. L., & Lezcano, R. M. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y su relación con el uso de las TIC en estudiantes de educación secundaria. *Journal of Learning Styles*, 11(21), 130-159.