

INVESTIGANDO LA HUELLA DE LA FÍSICA EN EL RESGUARDO INDÍGENA DE PURACÉ

RESEARCHING THE PHYSICS' TRACE IN THE INDIGENOUS RESERVATION OF PURACÉ

EVELIO DE JESÚS CALDÓN GARCÉS¹

JHOVANNA SUÁREZ VALDÉS²

DIEGO ALEXANDER RIVERA GÓMEZ³

Eje temático N° 1: Educación en Ciencia y Tecnología desde la perspectiva intercultural.

Modalidad: Ponencia (Comunicación Oral).

Resumen

En este trabajo se diseñan algunas herramientas que serán parte de una Unidad Didáctica, para la enseñanza de los conceptos cualitativos asociados a las Leyes de Newton, dentro del Proyecto Educativo Comunitario del pueblo Kokonuko. Las herramientas diseñadas introducen los conceptos, a través del uso de los escenarios y las actividades cotidianas de la comunidad del Resguardo Indígena de Puracé, ayudando a comprender las Leyes de Newton y a reforzar la identidad indígena de los estudiantes. Las herramientas diseñadas se implementarán con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Manuel María Mosquera, ubicada en el Resguardo, en la zona central del Departamento del Cauca. Este trabajo desarrollado bajo la metodología de Etnografía Reflexiva, es un aporte a la enseñanza de las Ciencias Naturales dentro del Proyecto Educativo Comunitario del Resguardo Indígena de Puracé, y a la vez del pueblo Kokonuko, y es un ejemplo de cómo es posible integrar la Ciencia al contexto indígena de los estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza, Leyes de Newton, Contexto Indígena, Etnografía reflexiva.

Abstract

In this work some tools are designed to take part of a didactic unit, for the teaching of the qualitative concepts associated to Newton's Laws, within the Community Educational Project of the Kokonuko people. The designed tools introduce the concepts through the use of the scenarios and the daily activities of the Puracé Indigenous Reservation Community,

¹ Institución Educativa Manuel María Mosquera de Puracé, djcaldon@unicauca.edu.co

² Institución Educativa La Viuda Cajibío Cauca, jhosu18@hotmail.com

³ Universidad del Cauca, Departamento de Educación, darivera@unicauca.edu.co



helping to understand Newton's Laws and to reinforce the indigenous identity of the students. The designed tools will be implemented with the tenth-grade students of the Manuel María Mosquera Educational Institution, located in the central area of the Cauca department. This work developed under the Reflexive Ethnography Methodology is a contribution to the teaching of science within the framework of the Community Educational Project of the Indigenous Reservation of Puracé, as the Kokonuko people; and it is an example of how it is possible to integrate science into the indigenous context of the students.

Keywords: Teaching, Newton's Laws, Indigenous Context, Reflective ethnography.

156

Introducción

Los Modelos Educativos “son visiones sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudios” (Flores & García, 2011). Para el caso de Colombia, se han optado por diversos modelos educativos adaptados de otros países, que generalmente han fracasado. Los lineamientos de la educación en Colombia y todo Latinoamérica desde 1960 en cuanto ha sentido, objetivos, métodos y recursos han sido diseñados por organizaciones internacionales. Por décadas Colombia ha seguido sin objeción los lineamientos planteados para la educación por estructuras internacionales, como: la Organización de los Estados Americanos OEA, que en sus inicios orientó a la movilización de la educación, para afianzar el modelo de “desarrollo”, que se hace evidente con la creación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, teniendo como uno de sus propósitos, el de evitar las guerras, a través de la universalización de la educación, un objetivo que obedece a la necesidad de mantener un estado propicio para el desarrollo económico (Aristizábal, 2008), desconociendo desde todos los ángulos, las particularidades de cada



contexto, en el que se construye y vive una escuela. Colombia es un país pluriétnico y multicultural que ha sido forzado como sociedad a educarse a través de Modelos Educativos que no dialogan con su diversidad.

La situación antes mencionada ha llevado a las comunidades étnicas en el Cauca, a desarrollar modelos educativos que puedan ser contruidos y orientados desde las colectividades. Para tal caso en el año 1978 surge en los pueblos indígenas del Cauca, un programa inicial que buscaba: “lograr un posicionamiento político de la educación desde la mirada indígena, en especial a través de la escuela” (Programa de Educación Bilingüe Intercultural PEBI, 2004). Desde esta perspectiva se orientaron a las comunidades para que se apropiarán de la educación y la asumieran como parte de su cotidianidad, particularmente, como un espacio de lucha. Es como surge un sistema educativo indígena propio SEIP, el cual expresa, que: “la educación propia debe permitir la autoafirmación de los procesos culturales y es característica de cada pueblo”. (Consejo Regional Indígena del Cauca CRIC, 2011). Es así, como la Educación Propia plantea un carácter intercultural que implica el no encierro en el entorno inmediato, sino el fortalecimiento de la cultura indígena, de tal manera que las herramientas externas ofrezcan: “elementos para desenvolverse en forma adecuada frente a ellos mismos y a la sociedad en su conjunto, estableciendo relaciones de diálogo y convivencia armónica con los otros pueblos y sectores sociales” (PEBI, 2004), en cumplimiento de la Ley de Origen, Ley de Vida o Derecho Propio de cada pueblo, que tiene como objetivo fundamental asegurar la pervivencia de las diferentes culturas. En este sentido, para el Resguardo Indígena de Puracé, perteneciente al pueblo Kokonuko, el pensar, sentir y actuar de la comunidad se basa en el Territorio como parte fundamental del vivir,



tal como se afirma en el Proyecto Educativo Comunitario PEC del pueblo Kokonuko, denominado Jigrapucha⁴. (Asociación de Cabildos Genaro Sánchez, 2012). Bajo este parámetro la Institución Educativa Manuel María Mosquera, en adelante IE, ubicada en el Resguardo Indígena de Puracé, viene desarrollando un trabajo colectivo, que busca contextualizar los planes de estudio y fortalecer los procesos de investigación (escudriñando⁵), que deben responder a las orientaciones de la Jigrapucha del PEC, empleando como eje fundamental el Territorio que recorren los comuneros (quilliarza⁶).

158

Puracé ha venido implementado un modelo educativo propio, donde relaciona el contexto y los saberes de la comunidad con las áreas reglamentadas por el Ministerio de Educación Nacional (Ley 115 de 1994). Por ejemplo, en el área de Ciencias Sociales, se han establecido algunas rutas de enseñanza y aprendizaje, que emplean diferentes elementos del contexto indígena, para que los estudiantes, aprendan diferentes conceptos en relación a su cotidianidad. Sin embargo, estos procesos no se han adelantado en todas las áreas, siendo la Física una de las áreas menos exploradas.

Esta propuesta de investigación, busca desde la enseñanza de la Física fortalecer la Jigrapucha del PEC, ya que el Resguardo Indígena de Puracé, cuenta con aspectos socioculturales que pueden ser aprovechados por la IE. Además, el Resguardo ofrece condiciones ambientales (por su ubicación geográfica sobre la cordillera central de Colombia) que garantizan espacios, actividades y situaciones que se relacionan particularmente en lo concerniente a la temática de las Leyes de Newton, logrando en el escenario educativo, el encuentro de

⁴ Jigrapucha: mochila de cabuya, hecha a mano, por los indígenas Kokonuko.

⁵ Escudriñando: en el caso de este trabajo hace referencia al proceso de investigar.

⁶ Quilliarza: Camino físico o de los espíritus de los comuneros del Pueblo Kokonuko.



una sumatoria de Fuerzas, que logran un sistema equilibrado de enseñanza y de aprendizaje, de una ciencia que dialoga con la cotidianidad de los alumnos.

La enseñanza de la temática de las Leyes de Newton, en la comunidad del Resguardo Indígena de Puracé, no es ajena a la falta de contextualización con las realidades de la población. En efecto, las situaciones problema que describen usualmente los libros tradicionales para la enseñanza de la Física, no siempre son claras o entendibles para los estudiantes indígenas de Puracé, porque los libros, en muchos de los escenarios se han limitado a la explicación de los conceptos y la mecanización del procedimiento matemático, dejando a un lado la riqueza que esta ciencia ofrece para la comprensión de los fenómenos naturales en los cuales estamos inmersos diariamente.

159

A causa de los aspectos antes mencionados, se genera en el estudiante un desinterés por la asignatura, y una apatía constante que no permite mostrar el campo real de acción de la Física. Por lo tanto, se hace evidente, que los contenidos estudiados en la escuela no están siendo utilizados para atender inquietudes de su contexto, y es en este punto donde se genera el cuestionamiento sobre el propósito de la escuela. ¿Qué sentido tiene ir a la escuela si lo enseñado no es utilizado por el alumno?, ¿Qué sentido tiene aprender Física, que se supone ayuda a comprender la naturaleza, si los contenidos aprendidos no facilitan la comprensión de su contexto?, estas reflexiones que se suman a otros trabajos de investigación, llevan a pensar si la forma cómo se están abordando los procesos de enseñanza de las ciencias en contextos de diversidad cultural, es adecuada. Una cosa si es clara, y es que se está olvidando la riqueza del contexto para dinamizar las prácticas de aula.



Los conceptos asociados a las Leyes de Newton, que relacionan la fuerza, la velocidad y el movimiento de los cuerpos, fueron postuladas por el físico y matemático inglés Isacc Newton, en 1687 (Sears, Zemansky & Young, 2009). Antes de cumplir 30 años, formuló los conceptos básicos de sus leyes e inventó los métodos matemáticos del cálculo (Serway & Jewett, 2008). En el Resguardo Indígena de Puracé, estos conceptos ayudan a describir diversas situaciones, escenarios, fenómenos y actividades cotidianas de los estudiantes. La aplicabilidad de estas leyes está inmersa desde el análisis de la naturaleza que rodea a los estudiantes, hasta la interpretación de sus actividades culturales. De esta manera, con el análisis de situaciones y escenarios del contexto, los estudiantes comprenden la utilidad de los conceptos asociados a las Leyes de Newton, e interpretan, e intentan predecir algunos fenómenos a su alrededor, reforzando su identidad cultural.

A nivel nacional, las investigaciones realizadas en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton para estudiantes en Educación Media son numerosas. Si bien se ha producido una gran cantidad de material en torno a comunidades urbanas, como los trabajos de: (Mariño, 2009), (García, 2011), (Arroyo, 2012), (Mosquera, 2012), (Naranjo, 2017) y (Chavárro, 2018); aún son escasas las investigaciones desarrolladas en comunidades indígenas permaneciendo prácticamente inexploradas.

Dadas las condiciones previamente mencionadas, el presente trabajo abordó el siguiente objetivo: **Identificar las experiencias de la comunidad del Resguardo Indígena de Puracé, y el contexto, que permitan apropiar de manera significativa, los conceptos asociados a**



las Leyes de Newton, con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Manuel María Mosquera.

Metodología

La metodología de esta propuesta de investigación se desarrolla empleando la Etnografía Reflexiva que para este trabajo se ha convertido en un apoyo fundamental en la búsqueda de los rasgos culturales de la comunidad indígena de Puracé y ha permitido reflexionar sobre los hallazgos encontrados.

Para alcanzar el objetivo de esta propuesta, se han implementado entrevistas, diarios de campo, encuestas abiertas y Tests, que han permitido identificar, algunos aspectos potenciales, que tiene la comunidad del Resguardo Indígena de Puracé, para que los estudiantes de grado décimo, de la Institución Educativa, puedan aprender los conceptos asociados a las Leyes de Newton, desde el aprovechamiento de los escenarios y las actividades que desarrolla la comunidad.

161

Resultados

Marco de aplicación

Descripción del grupo de trabajo.

Esta propuesta se desarrolló con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Manuel María Mosquera, sede principal. La propuesta se lleva a cabo con dos grupos A y B, con un total de 42 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 14 y los 17 años, pertenecientes a la etnia Kokonuko.



Resultados preliminares de la propuesta

La aplicación de la propuesta ha tenido efectos importantes en la motivación y participación de los estudiantes. Los estudiantes han empezado a comprender, que todo aquello que está a su alrededor, es susceptible de ser descrito, comprendido y explicado con la Física. Es de resaltar que, con la implementación de esta propuesta alternativa, que no se limita a las cuatro paredes del salón, y al contenido de los textos guías, se ha obtenido una buena interacción con los estudiantes.

Para identificar algunas percepciones de los estudiantes, sobre la temática de esta propuesta, se planteó una actividad, donde cada uno plasmó mediante un dibujo, la forma como se imaginan a un científico y su escenario de trabajo. Esta actividad se realizó para determinar, la idea que ellos tienen sobre: como es un científico. De esta manera, se encontró que: el 83% de los estudiantes dibujaron a personas con características similares, como: hombres vestidos con bata blanca, con equipos sofisticados a su alrededor, acompañados de libros y tableros con muchas formulas. Además, los dibujos evidencian que las personas desarrollan sus actividades en laboratorios, con acceso limitado y diversas advertencias de peligro. Es así que, en los dibujos, se puede apreciar que los estudiantes identifican la actividad de un científico, como compleja, que debe desarrollarse con equipos sofisticados y en cierto punto hasta peligrosa. Por consiguiente, se evidencia que, de forma inicial, los estudiantes consideran que su contexto, no tiene potencial para el aprendizaje de la Física; aunque se les menciona de forma previa, que iban a aprender Física, haciendo uso de las herramientas de su contexto. Al analizar los dibujos se aprecia que, los estudiantes no consideran, las actividades colectivas



de la comunidad, los ambientes familiares y los escenarios que los rodean, con potencial para adelantar procesos de experimentación de la Física, situación posiblemente asociada, al poco trabajo de campo con la que se han desarrollado las temáticas de Ciencias Naturales en años previos.

Además, la forma como los estudiantes dibujaron a un Científico, muestra que, ellos consideran que, para poder aprender Física, se deben adaptar a un ejercicio netamente académico, con libros llenos de fórmulas y estrictos esquemas de experimentación. Del 83% mencionado, el 77% de los estudiantes, intentaron recrear en su dibujo, el rostro de Albert Einstein, exponiendo de esta manera, a la labor científica, como un proceso de alto nivel, donde no hay mucho que aportar, porque lo ven como un campo agotado, donde no tienen las condiciones intelectuales para aprender bien, y mucho menos, las habilidades suficientes para aportar algo a la Física, situación que contribuye a generar desinterés en esforzarse en su proceso de aprendizaje. Posiblemente, uno de los mayores aspectos que inciden en la forma como los estudiantes perciben a los Científicos son los medios de comunicación, que presentan a diario, perfiles de intelectuales rígidos y estrictos. Según numerosos estudios, *“las investigaciones que aparecen en los medios de comunicación reciben mayor reconocimiento y financiación”* (Fernández, Mecha & Milán, 2018). Esto conlleva a que los científicos sean vistos como personas inalcanzables, y estas publicaciones muestran aparentemente que, la única forma para adelantar procesos de investigación es con una alta financiación.

Por otro lado, los conceptos asociados a las Leyes de Newton, debido a su gran implicación para el desarrollo de la ciencia, ha sido un tema que se ha trabajado y perfeccionado con el pasar de los años. Su



valor histórico y científico, está determinado por el mérito de su progreso, bajo la precariedad de los recursos disponibles, para la época en la que se establecieron sus parámetros iniciales; y la confrontación a la sociedad que, en ese momento, rechazaba todo tipo de descubrimientos, principalmente por motivos religiosos. De ahí, que la construcción, que los estudiantes realicen de estos conceptos, debe partir del hecho que se pueden emplear elementos y situaciones simples, o de la vida cotidiana, para recrear esta temática.

164

Hasta el punto donde ha sido desarrollada esta propuesta, se han empleado experiencias demostrativas combinadas con la mayéutica, para fortalecer la comprensión de los conceptos asociados a las Leyes de Newton. A pesar de que durante el desarrollo de la propuesta se han orientado los conceptos por medio de ejemplos y actividades vivenciales, algunas ideas culturales o ideas previas continúan distorsionando la manera en que los estudiantes explican y perciben los fenómenos de la naturaleza. Es de resaltar que la implementación de la propuesta no ha finalizado, y en el proceso se pueden modificar o anexar algunas consideraciones que hasta el momento no se han evidenciado.

Conclusiones

La enseñanza de la Física se está llevando a cabo en escenarios poco estimulantes para los estudiantes, ya que se limita al espacio del aula, a textos guías que manejan un lenguaje que para ellos carece en muchos momentos de significado, a la mera resolución de ejercicios, poco contextualizados que no dialogan con su cotidianidad, situación que ha llevado a una apatía de los estudiantes de la Institución Educativa Manuel María Mosquera, para el aprendizaje de la Física.



El contexto del Resguardo Indígena de Puracé, ofrece escenarios propicios para la enseñanza de los conceptos asociados a las Leyes de Newton, desde el análisis de la naturaleza que rodea a los estudiantes, (como el volcán Puracé, los geiseres y cascadas), hasta la interpretación de actividades culturales (como el arado por tracción animal, y los desplazamientos de objetos por animales de carga), dando sentido y significado al entorno en el que se desarrollan, y fortaleciendo su identidad indígena.

Referentes bibliográficos

Aristizábal, M. (2008). Traslapamiento de la Pedagogía por el Currículo: Colombia 1960-1975. Voces y miradas sobre el paradigma anglosajón en educación. Primera parte. Universidad del Cauca, Popayán.

Arroyo, L. (2012). Diseño de una unidad didáctica para enseñar los conceptos de trabajo y energía mecánica a partir de la cinemática del movimiento uniformemente acelerado (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Asociación de Cabildos Genaro Sánchez (2012). La Jigrapucha del PEC - Pueblo Kokonuko. Pueblo Kokonuko Departamento del Cauca.

Chavárro, C. (2018). Propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades de interpretación y aplicación de las magnitudes fundamentales en cinemática con estudiantes de grado decimo (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Consejo Regional Indígena del Cauca CRIC. (2004). ¿Qué pasaría si la escuela?... 30 años de construcción de una educación propia. Programa de Educación Bilingüe e Intercultural, PEBI.

Consejo regional indígena del Cauca CRIC. (2011). Sistema Educativo Indígena Propio, SEIP. Primer documento de trabajo.



- Fernández, I., Mecha, R., & Milán, M. (2018). La comunidad científica ante los medios de comunicación: Guía de actuación para la divulgación de la ciencia. Universidad Complutense Madrid.
- Flores, M. & García, E. (2011). Nuevo Modelo Educativo ¿Mismos Docentes? Revista Interinstitucional de Investigación Educativa. Tiempo de Educar, 12(23), 29-46.
- García, W. (2011). Los diagramas de fuerza como elemento fundamental en la enseñanza-aprendizaje de las leyes de Newton bajo un enfoque constructivista estudio de caso para X grado del colegio Bethlemitas-Medellín (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Ley 115. (1994). República de Colombia. 08 de febrero. Bogotá DC.
- Mariño, O. (2009). Diseño de un curso de física basado en prácticas experimentales para el desarrollo de habilidades científicas (Tesis de Maestría). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- Mosquera, Y. (2012). La segunda ley de Newton: propuesta didáctica para estudiantes del grado décimo de educación media de la escuela normal superior de Neiva. Facultad de Ciencias (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Naranjo, A. (2017). Una estrategia alternativa para la enseñanza de las Leyes de Newton. La Biomecánica (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Sears, F., Zemansky, M. & Young, H. (2009). Física universitaria. Vol. 1 (12 ed.). Pearson Educación.
- Serway, R. & Jewett, JR. (2008) Física para ciencia e ingeniería. Vol. 1, (7 Ed.). Mac GrawHill S.A.

