



RECIBIDO EL 25 DE OCTUBRE DE 2020 - ACEPTADO EL 28 DE ENERO DE 2021

# Identificación de situaciones contextualizadas para la enseñanza de las ciencias naturales

## An identification of situations contextualized for teaching of sciences

Jairo Acosta Gutiérrez<sup>1</sup>

Yurannis Córdoba Maestre<sup>2</sup>

Juan Pacheco Fernández<sup>3</sup>

Universidad Popular del Cesar

· 274 ·

### RESUMEN

La revisión de la literatura en los últimos años muestra la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto como una tendencia actual en América Latina. La identificación de situaciones contextualizadas relacionadas con la cotidianidad de un grupo, puede ser el punto de partida de la enseñanza. Se muestra el procedimiento general para identificar situaciones contextualizadas y el resultado de una investigación en la formación

inicial de profesores desde una perspectiva contextualizada de la enseñanza de ciencias naturales.

### PALABRAS CLAVE:

Prácticas Sociales, Situaciones contextualizadas, fenómenos naturales, conceptos estructurantes.

### ABSTRACT

The literature review in recent years it shows the teaching of natural sciences from the context as a current trend in Latin America. The identification of contextualized situations related to the daily life of a group can be the starting point of teaching. It shows the general procedure to identify contextualized situations and the result of an investigation in the initial training of

<sup>1</sup> [jjunioracosta@unicesar.edu.co](mailto:jjunioracosta@unicesar.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-9475-6057> Egresado del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia.

<sup>2</sup> [yscordoba@unicesar.edu.co](mailto:yscordoba@unicesar.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-7539-3254> Egresada del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia.

<sup>3</sup> [juanpacheco@unicesar.edu.co](mailto:juanpacheco@unicesar.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-1333-5040> Docente. Departamento de Física. Facultad Ciencias Básicas y Educación, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia.



teachers from a contextualized perspective of the teaching of natural sciences.

### KEY WORDS:

Social practices, contextualized situations, natural phenomena, structuring concepts.

### RESUMO

A revisão da literatura nos últimos anos mostra o ensino das ciências naturais a partir do contexto como uma tendência atual na América Latina. A identificação de situações contextualizadas relacionadas ao cotidiano de um grupo pode ser o ponto de partida do ensino. Mostra o procedimento geral de identificação de situações contextualizadas e o resultado de uma investigação na formação inicial de professores numa perspectiva contextualizada do ensino das ciências naturais.

### PALAVRAS-CHAVE:

Práticas Sociais, Situações contextualizadas, fenômenos naturais, conceitos estruturantes

### INTRODUCCIÓN

A nivel internacional el método expositivo y la clase magistral, marcó la enseñanza de las ciencias naturales haciendo que los estudiantes la vieran como un cúmulo de definiciones, representaciones y esquemas abstractos con poca relación con sus concepciones alternativas para explicar el mundo y alejada de su cotidianidad (M. Gómez-Castillo, C. S. Gómez-Vergel, M. Vergel-Ortega, (2016). Lo que originaba un desinterés por el aprendizaje de las ciencias naturales, lo cual se ilustra con las siguientes investigaciones en la enseñanza de la física y de la química.

Un problema recurrente en el aprendizaje de la física en los estudiantes de básica secundaria, se ve reflejado en la poca comprensión de conceptos, puesto que se les presentan a los estudiantes de manera abstracta, poco

visualizable. Esto implica desinterés y desmotivación de éstos por el estudio de esta ciencia. (Muñoz, S. P. 2014).

Estudios realizados en varios países de Latinoamérica muestran un desinterés de los estudiantes hacia las ciencias y más específicamente hacia la química. Uno de estos estudios muestra que la química es vista como una ciencia que maneja un lenguaje complejo y confuso, un lenguaje científico alejado del utilizado día a día. (Carle, Bruno, Di Risio, 2014).

El desinterés en los estudiantes por el estudio de las ciencias naturales ha originado una aptitud de apatía por considerar su enseñanza como muy abstracta y alejada de la realidad, con poca relación con su vida diaria y de poca utilidad práctica. (Muñoz, S. P. 2014).

En las últimas décadas, el reconocimiento del contexto como elemento de influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje lo han posicionado como un referente de estudio desde diferentes enfoques y niveles en la enseñanza de las ciencias. En esta dinámica, actualmente la enseñanza y el aprendizaje basado en el contexto se ubica como un movimiento emergente en la didáctica de las ciencias, este enfoque al igual que otros como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por indagación, aprendizaje activo, etc., tienen la intencionalidad de mejorar la pertinencia de la enseñanza de las ciencias, la participación de los estudiantes al incrementar su satisfacción personal y aumentar la motivación por la ciencia, entre otros. (Zapata, J. 2016). En este sentido, la enseñanza de las ciencias basada en contexto presenta diversos aportes que han proporcionado una consolidación paulatina de este campo de conocimientos como línea emergente en la didáctica de las ciencias experimentales.

La investigación de la enseñanza de las ciencias naturales y documentos curriculares



latinoamericanos de la educación básica y preuniversitaria muestran que el aprendizaje de estas, desde el contexto es tendencia actual, a pesar en algunas ocasiones las ciencias naturales se enseñanza de manera abstracta con modelos científicos escolares alejadas de la cotidianidad de los estudiantes. (Germán Guayara Murillo, 2016).

Se realizó una revisión sobre las publicaciones iberoamericanas de la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto con el propósito de mostrar, que ésta es una tendencia emergente en la educación científica latinoamericana en la actualidad, como se presenta en el apartado 1.1. de este artículo.

En el apartado 1.2. se presenta el resultado de las investigaciones realizadas en el interior del grupo de investigación Educativa en Ciencias Naturales y Matemática, ECINAMA de la Universidad Popular del Cesar, UPC, Valledupar, Colombia, sobre la enseñanza de las ciencias naturales a partir del contexto sociocultural de los estudiantes, en esta sección se conceptualiza la categoría de situación contextualizada que es esencial y el punto de partida para la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva.

Los resultados de este artículo muestra una ruta investigativa con las pautas que deben seguir un docente o investigador para identificar situaciones contextualizadas escolares, complementada con una investigación realizada por los autores de este artículo para identificar una situación relacionada con actividad de encender un fogón a gas asociado al fenómeno de combustión.

### **1.1. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES A PARTIR DEL CONTEXTO.**

La revisión de la literatura acerca de la temática de la enseñanza de las ciencias a partir del contexto corresponde a las publicaciones realizadas en lo transcurrido del siglo XXI y consultadas en

las revistas Iberoamericanas de Educación en Ciencias; a través de la internet y en las bases de datos de libre acceso. Estas publicaciones se pueden clasificar en dos temáticas principales: la primera justifica teóricamente las investigaciones en la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto a partir del discurso de ciencia, tecnología y sociedad CTS que tiene su foco de desarrollo esencialmente en España, un ejemplo concreto de éstas son las investigaciones del Grupo Salters que se aplica en centros escolares de la región de Cataluña (Herrerías y Sanmartí, 2012).

La segunda, toma como referente teórico el enfoque sociocultural con investigaciones realizadas principalmente en Latinoamérica, sobre todo en Brasil (Rodrigues y Mattos, 2011). En las siguientes líneas, se hace una breve descripción de los estudios realizados en éstas dos temáticas, muestran un conjunto de hechos, que permite afirmar que la enseñanza de las ciencias naturales en contexto es una tendencia en la educación científica.

El conjunto de publicaciones que entra a justificar la enseñanza de las ciencias naturales a partir del contexto desde el discurso CTS, afirman que esta mirada teórica de la educación científica puede guiar mejor la selección de contenidos básicos, relevantes y más útiles para que los estudiantes se relacionen con la vida cotidiana y puedan contribuir realmente a su alfabetización científica y tecnológica, y además dar pautas metodológicas para llevar a la práctica ésta importante innovación educativa (Acevedo, et al., 2005).

La visión de la educación científica CTS, propone una perspectiva no racionalista y socialmente contextualizada de la actividad científico-tecnológica. Desde la década de los noventa del siglo pasado esta concepción se manifiesta en políticas educativas que se han establecidos en muchos países iberoamericanos, viéndose reflejada en las reformas de los currículos



de ciencias naturales a nivel de educación secundaria e incluso universitaria, en países como España y Portugal y la mayoría de Latinoamericanos (Quintero, 2010).

Un ejemplo del intento de materializar la contextualización social de la actividad científico-tecnológica en enseñanza de las ciencias naturales a nivel de educación secundaria y de bachillerato, son las investigaciones que realiza desde hace diez años el Grupo Salters con la comunidad educativa de instituciones escolares en Cataluña.

El principio rector de estas investigaciones es partir del contexto para introducir y desarrollar los conceptos científicos, es por esta razón que se denomina: enfoque basado en el contexto; el cuál no puede confundirse con él de partir de las aplicaciones de las ciencias, que ha sido introducido en las reformas curriculares de muchos países y es una de las características de la enseñanza por competencia (Herrerías y Sanmartí, 2012).

Este enfoque propone que los procesos de modelización deberían ser el eje esencial de la construcción de los conocimientos en los cursos de ciencias naturales y que la contextualización de los contenidos es una necesidad indispensable para darle mayor relevancia a los currículos y justificar la importancia de los conceptos y métodos científicos que se pretende enseñar (Izquierdo, et al., 2007).

Vygotsky en su teoría sociocultural planteó la necesidad de establecer conexiones directas entre contexto y sujeto, como elemento primordial para la construcción consciente del conocimiento (Amaya, 2008). Desde este planteamiento se han realizado una serie de investigaciones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a nivel mundial. En el caso latinoamericano, no se ha podido identificar un macroproyecto de investigación e intervención didáctica en educación científica a

nivel regional como el desarrollado en España por el Grupo Salters.

Por tanto, las investigaciones de las ciencias naturales a partir del contexto presentan diferentes variantes, tales como: investigaciones teóricas que intentan construir un vínculo entre el contexto cultural y las enseñanzas de las ciencias, tomando como soporte la cultura científica, la cultura escolar y la epistemología de las ciencias (Andrade, 2010; Garay, 2011 ); investigaciones que estudian el papel que juega el contexto de los estudiantes en las actividades comunicativas en las clases de física, partiendo de la premisa que existe un vínculo fuerte entre los discursos comunicativos desarrollados durante una actividad comunicativa y el aprendizaje de los conceptos (Rodríguez y Mattos, 2011); investigaciones con propósito de contextualizar contenido de la ciencia escolar (De macedo y Fernandes, 2014); entre otras.

Después de hacer una breve revisión de los dos principales grupos de investigaciones de la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto, se puede afirmar que este enfoque se está constituyendo en una tendencia educativa para la formación científica de los jóvenes latinoamericanos, por tal razón existe la necesidad de construir marcos epistemológicos y metodológicos que demarquen el derrotero a seguir y sirvan como referentes para la realización de proyectos de investigación e intervención en la didáctica de las ciencias naturales.

## **1.2. SITUACIONES CONTEXTUALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

La sociedad actual requiere formar ciudadanos con una visión amplia, con especialización y con una capacidad técnica que permitan enfrentarse y resolver problemas de su contexto con las menores dificultades posibles. Por esta razón, en sus procesos de formación deben



desarrollar las diferentes competencias básicas y habilidades, que le permitan obtener diferentes niveles de conocimiento, para aplicarlos en el ámbito y en su diario vivir, que le brinde los elementos necesarios para la solución efectiva de situaciones que se le presenten a lo largo de su vida, sea de manera social e individual. Izquierdo, M. (2013).

En concordancia, lo expuesto en este apartado se presenta de manera breve y general, la enseñanza de las ciencias naturales a partir de situaciones contextualizadas. Estas están relacionadas con las prácticas sociales que realizan un grupo de estudiantes. Para la identificación de una situación, se indaga las actividades sociales que realizan los estudiantes o vivencias que sean significativas de acuerdo a su contexto sociocultural; tales como gustos, aspiraciones, actividades en su diario vivir, entre otras; con el propósito de determinar algunos aspectos de su realidad social, en la que se encuentran inmersos, los objetos físicos perceptuales de su entorno, la realidad virtual, debida al proceso de interacción con las nuevas tecnológicas de la comunicación y la información. Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco (2020).

Una perspectiva contextualizada de la educación científica debe tener como propósito que los investigadores y docentes, seleccionen en primera instancia una serie de situaciones contextualizadas donde se recreen fenómenos naturales relacionados con la temática a enseñar, que le permitan a los estudiantes identificar los sistemas naturales involucrados, los fenómenos que ocurren en ellos, los elementos que los conforman, las interacciones internas y con el entorno y su estado evolutivo, además hacer una descripción detallada del sistema mediante un proceso de modelización, que permita explicar su funcionamiento, leyes implicadas; y hacer las simplificaciones pertinentes para elaborar los modelos que mejor lo describa, de

acuerdo con la profundidad establecida para cada nivel de escolaridad. (Izquierdo, M. (2017).

Las actividades relacionadas con la práctica social que realizan un grupo de estudiantes o que le sean significativas es esencial para identificar una situación contextualizada. Para la educación básica y media estas situaciones de aprendizaje están asociadas a las actividades cotidianas significativas, en el caso de la educación superior deben estar ligadas a su vida y al perfil profesional Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco (2020).

El proceso de identificación de una situación contextualizada se puede realizar de dos maneras, primero los docentes o investigadores con la experiencia y el conocimiento de las actividades significativas de un grupo a cargo, puede suponer que una situación relacionada con su contexto le es significativa a los estudiantes, se valida esta suposición con las respuestas dadas por ellos durante la implementación didáctica de tal situación en el aula. Segundo los docentes o los investigadores identifican unas actividades asociadas a una práctica social, en las que ocurren uno o unos fenómenos naturales, se valida con la aplicación de cuestionarios relacionados con las actividades para determinar si son relevantes a ese grupo de estudiantes, esta información se convierte en insumo esencial en el diseño de la situación de aprendizaje.

Las investigaciones realizadas por Morales y Pacheco 2017 y por Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco 2020, muestra la identificación de una situación contextualizada siguiendo el procedimiento descrito en el primer caso, ambas dan por supuesto: que la final del beisbol profesional venezolano es una situación significativa para la enseñanza de la cinemática en el contexto de los estudiantes de educación media del municipio de Mene Mauroa del estado Falcon, república bolivariana de Venezuela y el funcionamiento del cargador del celular es



una situación contextualizada relevante para la enseñanza del electromagnetismo para un grupo de estudiantes del ciclo básico de ingeniería de la Universidad Popular del Cesar, (UPC), Valledupar, Colombia, respectivamente.

Con el propósito de capturar la atención de los estudiantes para lograr su interés por la clase de Física de cuarto año de la educación media venezolana, la profesora comienza suponiendo que la final más repetida del beisbol profesional entre los Leones del Caracas y los Navegantes del Magallanes es una situación contextualizada y emocionante por el grupo de estudiante. Para validar si ésta es significativa para el aprendizaje de la cinemática, establece un dialogo mediante preguntas y respuestas tales como: “¿a quienes de ustedes les gusta el béisbol?” y los estudiantes respondieron con un “sí!” emocionante. Después la profesora hace una serie de preguntas sobre la posible trayectoria que podría describir una pelota de beisbol al chocar con el bate para introducir a los estudiantes en los conceptos escolares de cinemática de la educación media (Morales y Pacheco 2017).

Normalmente los contenidos escolares de los cursos de Electromagnetismo en la formación básica de ingenieros son presentados en forma disciplinar, pocos conectados entre sí, con poca relación con vida diaria y con el perfil profesional; para intentar contribuir con la solución de esta problemática, se supone que el funcionamiento del cargador de un teléfono móvil, celular, es una situación contextualizada relacionada con las actividades cotidianas de los estudiantes del ciclo básico de ingeniería de la UPC, Ingenierías: agroindustrial, electrónica, ambiental y sanitaria y de sistemas, y con el perfil profesional de ingeniería electrónica en la temática de fuentes de alimentación de voltaje Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco (2020).

Para validar si la situación de aprendizaje mencionada está ligada al contexto del grupo de

estudiantes, hace una indagación documental de los reportes de las marcas de teléfonos celulares más vendidos en Colombia, con la finalidad que conocer la estructura y las especificaciones técnicas de los cargadores de acuerdo a cada marca, el proceso de validación de esta situación terminó con observación realizada al grupo de estudiantes durante su implementación para la enseñanza de conceptos básicos del curso de Electromagnetismo en la formación de ingenieros Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco (2020).

El segundo caso de como validar, si una situación es contextualizada para un grupo de estudiantes se presenta en los resultados de este artículo.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este estudio consistió en primera instancia en una revisión de las publicaciones de las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias en contexto a nivel iberoamericano, consulta que se realizó a través del buscador Google académico, utilizando las palabras: educación contextualizada, educación científica contextualizada, situaciones contextualizadas. Con el objetivo de mostrar que la enseñanza de las ciencias desde el contexto es una tendencia actual en Latinoamérica. En segunda instancia se presenta una ruta de investigación didáctica para identificar situaciones contextualizadas en la enseñanza de las ciencias naturales, basado en los avances de estudios realizados por el grupo de Investigación educativa de Ciencias Naturales y Matemática ECINAMA de la UPC.

Finalmente se realizó una investigación vivencialista- experiencialista, en la cual se utilizó un método interpretativo para identificar situaciones contextualizadas relacionada con la combustión para la enseñanza de la química orgánica en la formación inicial de profesores de ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad Popular del Cesar, Yáñez (2018).



### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de mostrar que la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto es una tendencia emergente en Latinoamérica, y de dar un concepto de situación contextualizada y el procedimiento general seguido para su identificación. A continuación, se detalla una ruta para identificar situaciones contextualizadas y el resultado de la investigación realizada por los autores de este artículo sobre la identificación de una situación asociada al fenómeno de combustión relacionada con práctica social cocinar, que puede ser punto de partida para el aprendizaje de temas de la asignatura de química orgánica en la formación inicial de licenciados en ciencias naturales.

#### 3.1. RUTA PARA IDENTIFICAR SITUACIONES CONTEXTUALIZADAS

Se presenta la secuencia para identificar situaciones contextualizadas, utilizando como eje el trabajo de grado de licenciatura en matemáticas y física de la UPC, en el cual se identificó, diseñó e implementó una situación contextualizada escolar para la enseñanza de conceptos mecánicos en la asignatura de física, relacionada con las actividades deportivas que realizan un grupo de estudiantes de décimo grado de una institución educativa de Valledupar, Colombia, Navarro y Vanegas (2020).

La ruta de identificación, de situaciones contextualizadas escolares propone en primera instancia determinar: las actividades que realizan o que le son significativas a un grupo de estudiantes, relacionadas con una o conjunto de prácticas sociales, y fenómenos naturales asociados a dichas actividades. Con la selección del grupo se está determinando la o las asignaturas en las que se va implementar dicha situación de aprendizaje y los conceptos estructurantes que explican los fenómenos, los cuales nos permiten enseñar el resto de conceptos científicos escolares que hacen parte

del contenido de la o las asignaturas abordadas mediante la situación contextualizada Tejada, Daza, De la Hoz y Pacheco (2020). Por esta razón, es necesario conceptualizar las categorías de prácticas sociales y de conceptos estructurantes, desde perspectiva contextualizada de la enseñanza de las ciencias naturales que comparte los autores de este artículo.

Lo expuesto en el apartado 1.1, que la enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto es una tendencia latinoamericana, ha hecho que los sistemas educativos actuales insistan en la necesidad de transformar la educación científica para formar ciudadanos competentes que se adapten a los cambios científicos y tecnológicos de la sociedad. Esta visión de la educación científica implica considerar a la ciencia como una actividad humana en continua construcción dentro de un contexto social, político, económico e histórico que afecta su evolución, Asencio (2014).

El hecho de aceptar una educación científica, que considere a la ciencia como una construcción humana en un contexto socioeconómico y cultural, implica que las prácticas sociales que realizan o que les sean significativas a un grupo de estudiantes, deben ser el punto de partida para diseñar e implementar situaciones de aprendizajes de las ciencias naturales.

La práctica social es entendida desde una visión pragmática de la sociología que la considera como la principal unidad de comprensión y generación del mundo social. Las prácticas sociales son formas rutinarias de conductas que están constituidas de diferentes componentes entrelazados: actividades físicas, actividades mentales, objetos y uso, y otras maneras de conocimientos que están en el núcleo tales como: significados, saberes prácticos, emociones y motivaciones. Estas prácticas pueden definirse como una configuración específica de tres elementos: competencias, materialidades y



sentido, que se vincula a realización de un conjunto de actividades determinadas por un grupo social, Ariztía (2017)

Los conceptos estructurantes o fundamentales desde un punto de vista historico-epistemológico son conceptos que articulan y permiten la construcción de otros conceptos de una determinada temática, por ejemplo, el concepto de energía es un estructurante en el funcionamiento de un circuito eléctrico, debido a que permite la construcción de conceptos tales como la diferencia de potencial, la carga y la corriente eléctrica, entre otros. Desde lo didáctico se convierte en el fundamento de un sin número de conceptos que serán la base del conocimiento acerca de una temática dada, Salamanca, J. y Gallego-Torres, A (2017).

Desde una perspectiva que considere a la ciencia como construcción humana, los conceptos estructurantes transforman el sistema cognitivo de los estudiantes, esta transformación permite aprender nuevos conocimientos de manera coherente mediante la construcción de nuevos significados o reconstrucción de los ya existentes. De acuerdo a lo señalado el concepto de energía es estructurante no solamente en el funcionamiento de un circuito eléctrico, sino también para formación de una diversidad de ingenieros porque además relaciona varias áreas de la física, de las ciencias y de la misma ingeniería, Salamanca, J. y Gallego-Torres, A (2017).

Se presenta la secuenciación general seguida en el proceso de identificación de situación contextualizada escolar, ejemplificada con los resultados del trabajo de grado realizado por Navarro y Vanegas (2020), con la finalidad de obtener el título de licenciado en Matemática y Física en la UPC, el cual consistió en la identificación, diseño e implementación presencial en el aula de una situación contextualizada escolar, relacionada con las actividades de las prácticas deportivas que

realizaban un grupo de estudiantes de décimo grado de una institución educativa de la ciudad de Valledupar, para enseñar varios temas del contenido de la asignatura de Física mediante la aplicación de tal situación.

1. Averiguar el conjunto de prácticas sociales que realizan y/o le son significativas a un grupo de estudiantes, en el caso particular se usó las técnicas como la observación participativa y la entrevista semiestructura para determinar el conjunto de prácticas y seleccionar la más pertinente de acuerdo a los temas de la o las asignaturas a enseñar, el conjunto de prácticas fue: domésticas, laborales, comunicativas, deportivas, de medios de transportes y de tiempo libre, se consideró como más adecuada las practicas deportivas asociado al tiempo libre del grupo de estudiantes.
2. Una vez determinada la o las practicas sociales que más realizan y/o le son significativas, se identifican las actividades más comunes que realizan y/o observan el grupo de estudiantes, usando las técnicas mencionadas en el punto 1, se determinaron que las actividades deportivas que más realizaban los estudiantes eran jugar fútbol, baloncesto y voleibol, y además observaron que las que más le llamaba la atención al grupo de estudiante era las trayectorias descritas y los rebotes dados por los balones usados en la práctica de estos deportes.
3. Identificación del o de los fenómenos naturales asociados a las actividades más comunes realizadas y/o observadas por el grupo de estudiantes pertinente con la temática a enseñar, en este caso se determinó el fenómeno: caída de cuerpos que rebotan, por la cantidad de temas de la asignatura de física de décimo grado que se pueden enseñar con este fenómeno.



4. Determinación del o de los conceptos estructurantes relacionado con el fenómeno natural asociado a las actividades más comunes. Los conceptos (s) estructurante (s) que me permiten explicar el o los fenómenos naturales asociados, junto con las actividades relacionadas de la o las practicas sociales son los componentes básicos para el diseño de una situación contextualizada, en estos conceptos estructurantes propuestos fueron: Movimiento de los cuerpos que tiene asociado los conceptos espacio, tiempo y materia y las leyes de conservación.
5. Revisión de la documentación curricular seguida por cada institución educativa para orientar una o un conjunto de asignaturas de acuerdo a los lineamientos curriculares nacionales e internacionales, en este caso revisaron la programación de la asignatura de física de décimo grado seguida por la institución educativa a luz de los estándares básicos por competencias de ciencias naturales y sociales y las directrices trazadas en la prueba saber 11.
6. Con base en la determinación de los componentes básicos para el diseño de una situación señalado en el punto 4 y el análisis de la revisión curricular realizada en el punto 5, se secuencia los temas de la o las asignaturas que puede enseñar mediante la implementación didáctica de la situación identificada, transformándose en una situación contextualizada escolar. En este caso puede enseñar varios temas de cinemática, de dinámica y de trabajo y energía de asignatura de física en décimo grado.

Esta es la ruta didáctica investigativa general para identificar una situación contextualizada escolar a partir de un conjunto de actividades significativas para un grupo de estudiantes asociado una o un conjunto de prácticas

sociales, sin necesidad de suponerla y validar durante la implementación didáctica.

### **3.2. IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES CONTEXTUALIZADAS EN LAS CIENCIAS NATURALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES.**

El grupo de estudiantes que se usó para identificar una situación contextualizada relaciona con el fenómeno de la combustión, fueron 20 estudiantes de la asignatura de química orgánica del programa de licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental de la UPC. conformado por 10 mujeres y 10 hombres, con edades comprendidas entre los 19 a 35 años, siendo la mayoría (45%) de 19 a 23 años, pertenecientes a estratos socioeconómicos dos (2) en su mayoría (50%), procedentes en su mayoría del departamento del cesar (90%), con residencias en la ciudad de Valledupar y sus alrededores en el corregimiento de Guacoche y los municipios de San Diego, La Paz, Codazzi y Pailitas y del departamento de la Guajira (5%) y de Norte de Santander (5%).

A nivel curricular la asignatura de química orgánica se encontraba ubicada en el tercer semestre del programa de licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad Popular del Cesar Departamento de ciencias naturales y educación ambiental, (2009), a pesar de esto vemos que en este grupo ningún estudiante se encuentra en este nivel semestral, encontrando que el 50% están en el cuarto y séptimo semestres, el restante está comprendido por estudiantes que están en el quinto, sexto, octavo y noveno semestre. Esto concuerdan con el hecho de que algunos estudiantes no matricularon la asignatura en el semestre que correspondía y que la mayoría ha visto la materia más de una vez tal como lo muestra la tabla 1.



Tabla 1: Nivel semestral, veces vista la asignatura.

NIVEL SEMESTRAL - VECES QUE HA VISTO LA ASIGNATURA					
SEMESTRE	CANTIDAD	%	NUMERO DE VECES	NUMERO DE ESTUDIANTES	DE %
4	5	25%	PRIMERA VEZ	9	45%
5	3	15%	SEGUNDA VEZ	8	40%
6	4	20%	TERCERA VEZ	1	5%
7	5	25%	MAS DE TRES VECES	2	10%
8	1	5%			
9	2	10%			
TOTAL	20	100%		20	100%

Fuente: autores

Las dificultades presentadas por los estudiantes en la asignatura de química orgánica, conlleva a la necesidad de proponer estrategias que faciliten sus procesos de aprendizaje en las ciencias naturales. Por tanto, se procedió a indagar

sobre las actividades diarias realizadas por el grupo, ver tabla 2, con el objetivo de identificar la situación contextualizada relacionada con el fenómeno de combustión.

Tabla 2: Empleo de tiempo libre, labores domésticas

¿A QUE DEDICA SU TIEMPO LIBRE? - LABORES DOMESTICAS REALIZADAS					
ACTIVADES	CANTIDAD	%	ACTIVIDAD	CANTIDAD	%
Estudiar	9	45%	LAVAR	12	60%
Deportes	10	50%	ASEAR	15	75%
Leer	4	20%	COCINAR	12	60%
Oficios	3	15%	MERCAR	5	25%
Trabajar	1	5%			
Ver película	2	10%			

Fuente: autores

En las actividades que los estudiantes dedican su tiempo libre, se observa que el 50% realizan deportes y en esta actividad al interior del cuerpo ocurre el fenómeno de combustión en los tejidos (De Micheli Alfredo, 2013), pero no se puede tomar esta actividad para la identificación de la situación contextualizada, debido a que en esta el fenómeno no es perceptible a simple vista.

También se observa que un porcentaje (15%) de los estudiantes realizan oficios en su tiempo

libre y otros tienen establecido la realización de labores domésticas siendo cocinar (60%) una de estas, dentro de la cual se puede identificar el fenómeno de combustión en las actividades que realizan al cocinar ver tabla 3.



Tabla 3: Cómo cocinan los alimentos, medio que utilizan para cocinar.

<b>¿CÓMO COCINAN SUS PROPIOS ALIMENTOS?</b>				
<b>RESPUESTAS</b> <b>ACTIVIDADES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ESTUFA A GAS</b>	<b>FOGÓN DE LEÑA</b>
COCINAN TUS PROPIOS ALIMENTOS	80%	20%		
HAS ENCENDIDO FOSFOROS (CERILLOS)	95%	5%		
QUE MEDIO UTILIZA PARA COCINAR			94%	6%

Fuente: autores

En la consulta realizada al grupo se encontró que la mayoría de estudiantes (80%) cocinan sus propios alimentos, luego se consultó a los estudiantes si en algún momento de su vida habían encendido fósforos o cerillos encontrando que la mayoría de estos (95%) en algún momento de su vida lo han hecho y solo un pequeño porcentaje de 5% no lo han hecho, por último se indagó sobre los medios que usan los estudiantes para cocinar sus alimentos y como se evidencia en la tabla 3, el medio más utilizado para cocinar alimentos es la estufa a gas con un porcentaje de (94%) y una pequeña minoría lo hacen con fogón de leña. De lo anterior se puede inferir que la mayoría del grupo consultado, cocinan sus propios alimentos utilizando una estufa a gas, encendiendo un cerillo.

Haciendo un análisis de las tablas 2 y 3, en ambas se hace perceptible el fenómeno de combustión, el cual está ligado a la práctica social cocinar. En conclusión, se está cumpliendo las condiciones de una situación contextualizada, que es una actividad en este caso de encender un fogón, la cual está ligada a la práctica social cocinar, dentro de ella es perceptible el fenómeno de la combustión.

La actividad social descrita está asociada con el fenómeno de combustión, para explicar

este fenómeno se deben identificar conceptos estructurantes ligados a lo que ocurre cuando se enciende un fogón de estufa a gas.

La combustión ha sido vista como fenómeno y también como un concepto. Diversos autores han definido la combustión como una reacción química de liberación de calor, donde generalmente interactúan un combustible que se combina con el comburente (generalmente oxígeno  $O_2$ ), cuya interacción desprende calor y produce  $CO_2$ , este también ha sido visto como un caso particular de oxidación, siendo un cambio químico donde se da la conservación de la materia. (Matute, S., Iglesias, P., Gutiérrez, O., Capote, T., Rojas, J & Durán, R. (2013).

En la actividad de encender el fogón, se puede ver el fenómeno de la combustión en tres momentos: en la cabeza del cerillo, fósforo, cuando este se enciende, el cuerpo del cerillo cuando se quema y en el gas cuando se acerca el cerillo encendido al fogón de la estufa, de estos tres nos centraremos en la que ocurre en el fogón de una estufa que funciona con gas natural con el cual los estudiantes están muy bien familiarizados. El gas natural es un compuesto constituido por una mezcla de alcanos, nitrógeno y dióxido de carbono según Ecopetrol los porcentajes de cada una de estas

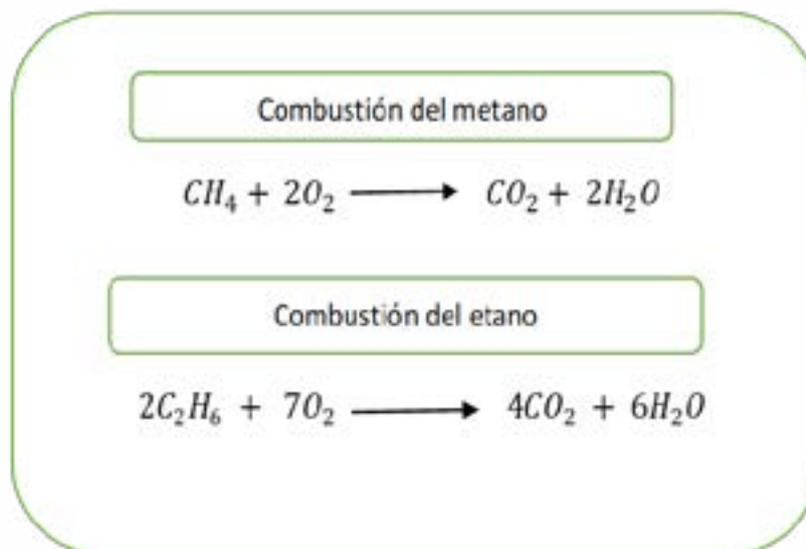


sustancias en esta mezcla es de 81.86% de metano, 11.61% de etano, 1.92% de propano, 0.23% de I-Butano, 0,22% de N-Butano, 0.90% de nitrógeno, 3.18% de dióxido de carbono. Linde (s. f.) y Grupo Vanti (2019).

Como se mencionó en este escrito para que se lleve a cabo la combustión se necesita de un combustible y de un comburente, el cual es por lo general es el oxígeno molecular el cual según la empresa Linde, está en un porcentaje

aproximado de 21% en el aire. Tomando como ejemplo los dos compuestos más abundantes en el gas natural y el oxígeno presentes en el aire es posible formular algunas de las reacciones de combustión que ocurren cuando encendemos el fogón de una estufa a gas, a continuación, veamos las ecuaciones que describen la reacción de combustión del metano y el etano, ver figura 1.

Figura 1: ecuaciones reacciones de combustión metano y etano



Fuente: autores

De acuerdo con el contenido de la asignatura química orgánica del plan de estudio de la licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad Popular del Cesar, está secuencializada entorno a las generalidades de la química orgánica en su primera unidad y las funciones orgánicas en el resto de estas *Departamento de ciencias naturales y educación ambiental*, (2009). En la segunda unidad está enfocada en los hidrocarburos alifáticos saturados e insaturados dentro de los cuales está los alcanos, generalmente en las primeras clases de esta asignatura se ve el tema de hidrocarburos más específicamente los saturados, alcanos. Partiendo del hecho de que en la combustión que sucede cuando se cocina

están implicados algunos alcanos, podemos tomar esta situación contextualizada como base para enseñar este tema que normalmente es el punto de partida para enseñar las otras funciones de la química orgánica.

#### 4. CONCLUSIONES

La enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto es una tendencia investigativa en la educación básica, preuniversitaria y universitaria en Latinoamérica con implicaciones en las reformas curriculares de la mayoría de estos países. Todavía su aplicación en las aulas de clases es precaria, se enseña la mayoría de veces mediante clases magistrales de tipo



expositivas, siendo el profesor el protagonista principal del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo señalado se deben diseñar e implementar estrategias para contextualizar la educación científica desde los años iniciales de escolaridad hasta la educación superior, con propósito de formar ciudadanos que relacionen el conocimiento de la ciencia escolar con los fenómenos que ocurren en su cotidianidad.

La enseñanza de las ciencias naturales desde el contexto puede realizarse a partir de situaciones contextualizadas escolares, las cuales están relacionadas con las actividades que realizan y/o observan un grupo de estudiantes que le son significativas por estar inmersas en su diario vivir y su realidad social. Las prácticas sociales relacionadas con actividades tales como: domésticas, laborales, comunicativas, deportivas, de medios de transportes y de tiempo libres, entre otras, son el punto de partida en su proceso de identificación. Una vez estas identificadas las actividades y de acuerdo a la temática a enseñar, se determina el o los fenómenos naturales asociados a ellas, en el diseño de las situaciones de aprendizaje se asocian los conceptos estructurantes que explican los fenómenos. Esto aplica para la educación básica y preuniversitaria, en el caso de la educación universitaria las actividades deben estar relacionadas al contexto social y a su perfil profesional.

La identificación de una situación contextualizada escolar se puede realizar de dos maneras: por suposición o de manera sistemática. Por suposición, de acuerdo al conocimiento disciplinar y del contexto social del grupo de estudiantes a cargo, el investigador y/o docente supone y diseña una situación contextualizada de aprendizaje que sea significativa para ese grupo en particular, con propósito de enseñar varios temas de una o un conjunto de asignaturas entorno a conceptos estructurantes, y valida su grado de significancia y su pertinencia durante el

proceso de implementación en el aula. En forma sistemática, se diseñan instrumentos que permitan identificar actividades sociales relacionadas con un o unos fenómenos naturales que sean significativas para un grupo de estudiantes, con fin de abordar varios conceptos científicos escolares mediante conceptos fundamentales o estructurantes.

Las actividades que se realizan al encender un fogón de una estufa a gas natural relacionada con la práctica social cocinar y el fenómeno de combustión presente en dicha actividad, se constituyó en una situación contextualizada para la enseñanza de los primeros temas, función química alcanos, de la asignatura de química orgánica para los estudiantes de licenciatura de ciencias naturales y educación ambiental de la UPC.

## REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Acevedo, J., Manassero, M. y Vásquez, A. (2005) Orientación cts de la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía: un desafío educativo para el siglo xxi. En colección de enseñanza de las ciencias. Retos y perspectiva de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque ciencia-tecnología-sociedad en los inicios del siglo xxi. Educación editora, pp. 7-14.

Amaya, G. (2008) La simulación computarizada como instrumento del método en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, desde la cognición situada. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 8 (1), 1-31.

Andrade, A. (2010) Consideraciones sobre la enseñanza de las ciencias y el contexto cultural. Revista EDUCyT, Vol. 1, enero- junio, 86-104.

Ariztía, T. (2017). La teoría de las prácticas sociales: particularidades, posibilidades y límites. Cinta moebio 59: 221-234. doi: 10.4067/S0717-554X2017000200221.



- Asencio, E. (2014) Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 549-560, 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>.
- Carle, G., Bruno, J., & DiRisio, C. (2014). ¿Qué piensan nuestros alumnos de la química? Una experiencia de indagación a estudiantes de la escuela media en la provincia de Buenos Aires para el diseño de estrategias didácticas. Artículo 54 presentado en el Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación, celebrado en Buenos Aires.
- De Macedo, C. Y Fernandes, L. (2014) Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19 (1), 55-75. 2014.
- De Micheli A, (2013). conocimiento de la respiración animal como un fenómeno de combustión. *Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México*, 2014;84(3):224-228.
- Departamento de ciencias naturales y educación ambiental, (2009). Plan de asignatura de química orgánica. Documento del Blog [licenciaturaencienciasupc.jimdofree.com](http://licenciaturaencienciasupc.jimdofree.com). Recuperado de [file:///C:/Users/juand/Downloads/QUIMICA%20ORGANICA%20\(1\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/juand/Downloads/QUIMICA%20ORGANICA%20(1)%20(1).pdf). Consultado el 3 de abril de 2021.
- Garay, F. (2011) Perspectivas de historia y contexto cultural en la enseñanza de las ciencias: discusiones para los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ciência & Educação*, 17 (1), 51-62.
- Gómez-Castillo. M., Gómez-Vergel, C. S. y Vergel-Ortega, M. "Motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de básica primaria del centro educativo, cuatro bocas, municipio de San Martín, Cesar", *Eco. Mat.* 2016; 7(1): 101-111
- Guayara, G. (2016). Currículo de ciencias naturales. Implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje de las propiedades físicas de la materia en sexto grado de básica secundaria, University of Los Andes (Colombia), ISBN (Libro) 9783668804975.
- Grupo Vanti (2019). El gas natural. Recuperado de <https://www.grupovanti.com/conocenos/el-gas-natural/que-es/>. Consultado 1 de abril de 2021.
- Herrera, M. y Sanmartí, N. (2012) Aplicación de un proyecto curricular de física en contexto (16-18 años): valoración de los profesionales implicados. *Enseñanza de las ciencias*, 30 (1), 93-102.
- Izquierdo, M. (2013). School Chemistry: a philosophical and historical approach. *Science & Education* 22, 1633–1653.
- Izquierdo, M. (2017). Atando cabos entre contexto, competencias y modelización ¿Es posible enseñar ciencias a todas las personas? *Modelling in Science Education and Learning* Volumen 10 (1), 2017 doi: 10.4995/mse.2017.6637.
- Izquierdo, M., Caamaño, A. Y Quintanilla, M. (2007) Investigar en la enseñanza de la química nuevos horizontes: contextualizar y modelar. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Linde (s. f.). Consejo de Seguridad 3 deficiencia de oxígeno. Recuperado de [https://www.linde-gas.es/es/images/CS\\_3\\_%20v%2012%20\(deficiencia%20de%20ox%C3%ADgeno\)\\_tcm316-25931.pdf](https://www.linde-gas.es/es/images/CS_3_%20v%2012%20(deficiencia%20de%20ox%C3%ADgeno)_tcm316-25931.pdf). Consultado el 1 de abril de 2021.
- Matute, S., Iglesias, P., Gutiérrez, O., Capote, T., Rojas, J & Durán, R. (2013). Representaciones mentales en el aprendizaje del concepto combustión. *Educere*, 17(57), 309-318



Morales C. Y Pacheco J. (2017). Dramatización de fenómenos físicos para la enseñanza de la cinemática en educación media. *Lat. Am. J. Sci. Educ.* 4, 22048 (2017).

Muñoz, S. P. 2014. Análisis de las dificultades en la comprensión de la Cinemática en Bachillerato. Evaluación del uso de Tracker para facilitar el aprendizaje. Barcelona).

Navarro, M. Y Vanegas, A. (2020) Aprendizaje de conceptos de mecánica asociados a caída de cuerpos que rebotan usando el software tracker, Trabajo de grado de Licenciatura en Matemáticas y Física. Facultad de Ciencias Básicas y Educación. Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. Sin publicar.

Quintero, C. (2010) Enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona Próxima*, 12, 222-239.

Rodriguez, A. Y Mattos, C. (2011) Contexto, negociación y actividad en una clase de física. *Enseñanza de las ciencias*, 29 (2), 263-274.

Salamanca, J. y Gallego-Torres, A. (2017). Uso de conceptos estructurantes para la enseñanza de circuitos eléctricos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *Revista Redes de Ingeniería*. 8(1), 47-55, doi: <https://doi.org/10.14483/2248762X.12699>.

Tejada D, Daza J, De La Hoz E y Pacheco J. (2020). Saberes electromagnéticos asociados al funcionamiento del transformador en el cargador de un celular. *Revista Boletín Redipe* 9(2), 235-244.

Yáñez, P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. *Revista ESPACIOS*. ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Nº51) Año 2018.

Zapata, J. 2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 11(2), 193-211. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n2.a3.