

# Los conocimientos botánicos en los estudiantes de escuelas rurales: una guía para su reconocimiento en las clases de Ciencias Naturales

## Botanical knowledge in rural school students: a guide to its recognition in Natural Science classes

Rubinsten Hernández-Barbosa<sup>1</sup> 

1. Dr. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. Correo electrónico: rubinsten.hernandez@uptc.edu.co Grupo de Investigación MICRAM.

Recibido en agosto 5 de 2020

Aceptado en abril 19 de 2021

Publicado en línea en septiembre 20 de 2021

### Resumen

Este texto tiene como propósito describir una propuesta metodológica para identificar, caracterizar, clasificar, sistematizar y valorar los conocimientos que tienen los estudiantes de las escuelas del sector rural sobre las plantas. La propuesta toma también en consideración la importancia que tiene el reconocimiento y la valoración de los conocimientos etnobotánicos de una comunidad y su incorporación a la escuela, particularmente en las clases de Ciencias Naturales. Es una posibilidad que puede ser dinamizada y reestructurada considerando, entre otras cosas, la visión de ciencia, de conocimiento, de los planes de estudio, de los recursos institucionales y, por supuesto, de los contextos culturales, entre otros aspectos. El desarrollo de esta propuesta favorece, entre otras cosas, la creación de “puentes” entre los saberes tradicionales y el conocimiento científico escolar sobre las plantas. Es una invitación para que los docentes contribuyan a desarrollar actitudes más favorables y positivas hacia el contexto cultural, hacia la ciencia misma, y a que los estudiantes se sientan más motivados y comprometidos con su entorno y riqueza natural.

**Palabras clave:** conocimiento científico escolar; currículo; enseñanza de las ciencias; etnobotánica.

### Abstract

The purpose of this text is to describe a methodological proposal to identify, characterize, classify, systematize and value the knowledge that students from schools in the rural sector have about plants. The proposal also takes into consideration the importance of recognizing and valuing the ethnobotanical knowledge of a community and its incorporation into the school, particularly in Natural Science classes. It is a possibility that can be revitalized and restructured considering, among other things, the vision of science, knowledge, study plans, institutional resources and, of course, cultural contexts, among other aspects. The development of this proposal favors, among other things, the creation of "bridges" between traditional knowledge and scientific school knowledge about plants. It is an invitation for teachers to contribute to developing more favorable and positive attitudes towards the cultural context, towards science itself, and for students to feel more motivated and committed to their environment and natural wealth.

**Keywords:** school scientific knowledge; curriculum; science teaching; ethnobotany.

## Introducción

En un país como Colombia, que desde la Constitución de 1991 se reconoce como pluriétnico, megadiverso y pluricultural, es fundamental considerar la enseñanza de las ciencias naturales desde otras perspectivas que tomen distancia del enfoque positivista y universalista que ha primado en las escuelas de la mayoría de los países latinoamericanos, acarreado, muchas veces, la invisibilización y el menoscabo de otro tipo de conocimientos como los conocimientos locales, tradicionales y ancestrales (Baptista, 2007), que son producto de lógicas de pensamientos y epistemologías que confieren sentidos y significados diversos, pues se han generado desde contextos culturales particulares y se han instaurado en las comunidades a través de procesos de validación y socialización muy diferentes a los de la ciencia occidental.

En ese sentido, en este texto se señala la necesidad de situar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales de forma que se consideren enfoques culturales y que se orienten a valorar la importancia del contexto y la diversidad cultural de las comunidades rurales. Bajo esta premisa, es fundamental el papel que juega la escuela como sistema que posibilita el diálogo entre los saberes locales, tradicionales y ancestrales, y el conocimiento científico escolar (Hernández, 2017). Es una forma no solo de reconocer, sino también de apreciar, como anota Cobern (1996), otras ideologías y sistemas de valores. Integrar estos conocimientos al aula requiere comprender que la ciencia, como lo plantean Cabo y Enrique (2004), es una “práctica sociocultural, que comprende el origen cultural de los estudiantes, así como las diferencias y posibles relaciones entre la ciencia personal, escolar y la ciencia occidental” (p. 143).

Un enfoque intercultural de la enseñanza de las ciencias naturales toma en consideración varios aspectos, todos ellos importantes y que deben ser repensados y reconfigurados a la hora de diseñar y desarrollar una propuesta educativa bajo estos preceptos. Uno de ellos, y quizás el fundamental, tiene que ver con las concepciones universalistas de ciencia que tienen los profesores de Ciencias Naturales, que son, entre otras cosas, producto de la formación tanto escolar como universitaria, y que pueden generar diferentes tipos de contrariedades y

tensiones en el aula (Aikenhead y Otsuji, 2000). Otro aspecto a considerar es el que tiene que ver con los currículos, los cuales, además de ser homogenizantes y monoculturales,

no son pensados y estructurados considerando las necesidades, los intereses y los saberes particulares de los contextos culturales donde se desarrollan. Este aspecto plantea, como dice Molina (2012), un reto para el cuerpo profesoral de Ciencias Naturales, que debe pensar la enseñanza de las ciencias desde perspectivas contextuales y, de esta forma, generar puentes entre los conocimientos científicos y los conocimientos tradicionales (Molina y Mojica, 2013).

En ese sentido, el docente de Ciencias Naturales debe pensar que los contenidos y procedimientos, generalmente estructurados y empleados en las actividades científicas, no tienen los mismos sentidos y significados en otros contextos culturales, pues la función social, entre otros aspectos, es diferente. Además de lo anterior, es imprescindible que se tengan en cuenta los materiales y recursos didácticos; un ejemplo de ello lo propone Hernández (2018), al estudiar la fauna de la región donde se inserta una escuela rural. En este mismo trabajo, el autor destaca la importancia que tiene la vinculación de la familia y la comunidad en general en el desarrollo de propuestas de enseñanza de las ciencias desde un enfoque intercultural, ya que, como lo señalan Hevia e Hirmas (2005), la importancia de la participación de la comunidad en los procesos educativos está directamente relacionada con el propósito de tener en cuenta los nichos culturales en relación con los conocimientos culturales de una comunidad y la posibilidad de incorporarlos a la prácticas educativas.

En ese orden de ideas, una perspectiva intercultural de la enseñanza de las ciencias naturales conlleva entre otras cosas a considerar dos contextos culturales: uno, relacionado con la cultura de los estudiantes; y el otro, con el contexto cultural de la ciencia occidental (Jegade, 1995). Estos dos tipos de conocimientos, que como se ha mencionado tienen formas de producción, validación, socialización y valor social diferentes, pueden entrar en interrelación a través de “puentes”, metáfora que propone George (2001) para describir la posibilidad de transitar de un contexto a otro. Esto requiere, entre otras

cosas, que sean los propios docentes de Ciencias Naturales quienes constituyan “puentes” entre sus propios sistemas de conocimientos, creencias y concepciones —la mayoría de las ocasiones eurocentristas, positivistas, homogenizadores, academicistas, normativos y de control— para el caso de los aspectos microcurriculares y de evaluación (Hernández, 2017), y otras cosmologías y marcos epistemológicos (Aikenhead y Ogawa, 2007). Es bajo esta perspectiva que Baptista y El-Hani (2009) señalan que la etnobiología puede contribuir al diálogo entre culturas y tipos diversos de conocimientos.

El diálogo entre los conocimientos científicos escolares, los cuales el docente debe desarrollar en la escuela, y los conocimientos tradicionales, requiere que el docente identifique el “cruce de fronteras” entre estos y funja como facilitador (Aikenhead, 1997), que permita y favorezca espacios para integrar perspectivas y visiones de mundo diversas (Lee et al., 2012). Este cruce de fronteras solo es posible a través del lenguaje y las diversas formas en las que este se puede expresar para comunicar, dotando de sentido y significado no solo los diversos conocimientos sino también las acciones que el docente propone y realiza con sus estudiantes en el aula (Hernández, 2017). Por ello, Santos (2014) es enfático al anotar que el diálogo intercultural es fundamental a la hora de pensar y proyectar otras formas de estructurar y desarrollar cambios en la formación de profesores y, por ende, en la enseñanza de las ciencias naturales.

Considerando los aspectos expuestos en los anteriores párrafos, en este texto se describen formas diversas que pueden usar los profesores de Ciencias Naturales para identificar, clasificar, organizar y valorar los conocimientos que el estudiantado del sector rural tiene sobre las plantas de la región donde se inserta la escuela, con el objetivo de crear puentes de diálogo, intercambio de ideas y comunicación entre este tipo de conocimientos y los que se establecen en los currículos oficiales o de los textos escolares, los cuales, la mayoría de las veces, se encuentran organizados y estructurados de manera lineal y rígida, y que el personal docente de Ciencias Naturales (Biología, Química y Física) aborda desde una lógica curricular propuesta por las editoriales o los entes ministeriales: en estos textos se describe y se muestra una hegemonía y sobrevaloración de los conocimientos

científicos, olvidando los conocimientos cotidianos, tradicionales y ancestrales del estudiantado sobre su contexto natural (Hernández, 2014). La propuesta de actividades que se describe a continuación es parte del resultado del trabajo desarrollado por el autor en un modelo de intervención y acompañamiento a una docente de Ciencias Naturales del sector rural. El propósito es reconocer y valorar la gran diversidad de conocimientos que los estudiantes del sector rural tienen sobre las plantas, los cuales pueden ser incorporados en el

escenario educativo, más concretamente en las dinámicas de las clases de ciencias naturales.

## Desarrollo de la reflexión

### Punto de partida

La propuesta que se describe a continuación es producto del trabajo que desarrolló el autor con profesores del sector rural del departamento de Cundinamarca y, de manera particular, con el modelo de intervención que implementó con una docente en el grado sexto de una institución escolar localizada en el área de influencia del parque Chingaza, zona de gran riqueza hídrica y diversidad biológica. La propuesta es solo una guía, ya que son los propios docentes quienes, al reconocer y valorar los conocimientos botánicos y etnobotánicos de los estudiantes, establecen la forma de vincularlos a los planes de estudio, particularmente a los de las ciencias naturales. A continuación, se describen las actividades que se plantean para identificar, caracterizar, clasificar, organizar y socializar el conocimiento que los niños y las niñas de las escuelas rurales tienen sobre las plantas de su comunidad. Tal y como lo plantea Hernández (2018), la elección de las actividades depende de factores como la estructura y organización curricular, el nivel de educación (primaria y bachillerato), los objetivos, la ubicación geográfica de la escuela, los materiales, el tiempo y los equipos, entre otros. También se deben tener en cuenta los permisos institucionales y familiares para el caso del trabajo de campo.

### Actividad de entrada o de exploración

Se sugiere que los docentes hagan preguntas tipo, como las que se presentan a continuación. Estas tienen como objetivo identificar y caracterizar los conocimientos

botánicos y etnobotánicos de los y las estudiantes de escuelas rurales, como también la planeación y el diseño de la estrategia teniendo en cuenta aspectos de orden microcurricular. Se sugiere que los datos de esta actividad sean organizados por el docente o con los estudiantes, para su posterior descripción, interpretación y análisis. También los docentes pueden considerar las preguntas que se señalan en el apartado de cultivos de la región.

- a. ¿Cuáles plantas de la región usted reconoce?
- b. De las plantas mencionadas en el punto anterior, ¿cuáles usan los habitantes de la región como alimento?
- c. ¿Cuáles de las plantas de la región son usadas como medicamento para el tratamiento de una dolencia o enfermedad?
- d. De las plantas mencionadas, seleccione una y describa para qué se usa, cómo se prepara, y de qué forma es usada en la comunidad.

- e. De las plantas que usted menciona para el tratamiento de una dolencia o enfermedad, ¿cuál ha usado usted y por qué?
- f. ¿Dónde aprendió lo que sabe sobre las plantas medicinales?
- g. ¿Qué otros usos dan a las plantas de la región donde usted vive?

Aspectos generales posibles para considerar en el estudio de las plantas

Esta actividad se puede desarrollar de manera simultánea con la anterior, a medida que los estudiantes comparten la respuesta de la encuesta o de la actividad planteada en el numeral 1. Tiene por objetivo identificar la gran diversidad biológica vegetal de la región y sus características ecológicas generales. A medida que se desarrolla esta actividad, se sugiere ir abordando los aspectos de orden ecológico, como los que se señalan en la Tabla 1

**Tabla 1.** Aspectos ecológicos.

<b>Características morfológicas externas de las plantas</b>	Hace referencia a los aspectos visibles que caracterizan a un grupo de organismos y permiten su identificación por parte de los miembros de una comunidad. Por ejemplo: tamaño de la planta, características de las hojas, del tallo y de sus frutos, entre otros aspectos.
<b>Taxonomía</b>	Este aspecto es bien interesante, en cuanto se relaciona con las diversas formas que utilizan los niños y las niñas de los sectores rurales para clasificar, organizar y explicar la diversidad de seres vivos. Teniendo en cuenta la experiencia del autor, estas clasificaciones están basadas en los conocimientos científicos escolares, como cuando dicen que son seres vivos y que hacen la fotosíntesis. También emergen otras clasificaciones basadas en los conocimientos tradicionales y ancestrales; por ejemplo, cuando se refieren al uso medicinal que le dan en la región.
<b>Condiciones ambientales</b>	Descripción de los sitios donde se encuentran las plantas citadas, el ecosistema donde se sitúan; se sugiere hacer un mapa o croquis de la localización. Esta descripción tiene que ver con el nicho de cada planta en particular. Además, estas condiciones ambientales se establecen teniendo en cuenta las condiciones del suelo, la temperatura y los requerimientos de agua y nutrientes, entre otros aspectos.
<b>Ciclo de desarrollo</b>	Hace referencia a los periodos de vida en años, meses, días y horas. Características propias de cada etapa del ciclo de vida y sus respectivos cambios a lo largo de la misma.
<b>Relación con otros organismos vivos</b>	Esta categoría de trabajo con los estudiantes permite, entre otras cosas, un trabajo de carácter interdisciplinario, ya que centra su atención en estudiar las interacciones entre los organismos vivos y el entorno natural en el que habitan (Margalef, 1998).

Fuente: elaboración propia.

## Usos de las plantas

Dado que la mayoría de las veces los estudiantes solo reconocen ciertos usos (Hernández y Neusa, 2016), es importante que el docente proponga otras categorías y formas de que el ser humano use la gran diversidad de

plantas en diferentes comunidades, como las que se proponen en la Tabla 2. El abordar alguna de las denominaciones sugeridas puede ser el inicio de temas más holísticos e integrales, los cuales a su vez se sugiere sean estudiados de manera integral e interdisciplinariamente.

**Tabla 2.** Posibles categorías de estudio sobre las plantas.

<p><b>Plantas alimenticias</b></p>	<p>Es quizás el uso más frecuente que dicen saber los estudiantes. A partir de este reconocimiento se puede abordar su valor nutricional y aspectos relacionados. El reconocimiento de las plantas alimenticias puede ser, y dependiendo de los temas y objetivos o de las competencias a desarrollar con los estudiantes, el punto de partida para abordar temas como los que se proponen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrición.</li> <li>• Clasificación de los alimentos.</li> <li>• Problemáticas y seguridad alimentarias.</li> <li>• Soberanía alimentaria.</li> <li>• Las huertas escolares.</li> <li>• Problemas de los suelos.</li> <li>• Recuperación ecológica.</li> </ul>
<p><b>Plantas medicinales</b></p>	<p>En muchos lugares del mundo las plantas son usadas directamente con fines terapéuticos medicinales, como prevención y tratamiento de algunas enfermedades. Estas poseen compuestos químicos que contienen principios activos con propiedades farmacológicas. El uso de las plantas de manera directa no solo puede ser práctico, dado su disponibilidad, sino ventajoso desde lo económico (Vandebroek, 2013). Lo anterior, en términos de formación, ha dado origen a la llamada medicina alternativa y complementaria. Cuando se aborda esta categoría, surgen preguntas como las siguientes:</p> <p>¿Cuál es la parte de la planta que se usa?                  ¿Cómo se prepara?                  ¿Cómo se consume? ¿En qué cantidades?                  ¿Quiénes preparan el “brebaje”?                  ¿En la región hay médicos tradicionales?                  ¿Qué caracteriza a un médico tradicional?</p>
<p><b>Plantas aromáticas</b></p>	<p>A este grupo pertenecen las plantas que tienen un aroma que algunas veces puede ser suave o intenso y que, debido a sus propiedades, pueden ser benéficas para la salud o ser usadas en la preparación de alimentos. En este grupo se pueden encontrar plantas con características muy diversas, que van desde pequeñas plantas de pocos centímetros hasta árboles con olores singulares. En este grupo se encuentran la albahaca, el romero y el perejil, entre otras.</p> <p>¿Cuáles plantas aromáticas se cultivan en la región?                  ¿Cuáles plantas aromáticas son usadas para la preparación de los alimentos de la región?</p>
<p><b>Plantas que sirven como sustento a la economía de la región</b></p>	<p>En esta categoría se pueden estudiar y analizar la biodiversidad, y lo que representan algunas plantas como potencial económico para la región, su comercialización a nivel local y nacional.</p>
<p><b>Plantas para la construcción de viviendas</b></p>	<p>En las zonas rurales de Colombia y de otras partes del mundo se usan algunas plantas para la construcción de viviendas y templos. Muchas de ellas pertenecen a las angiospermas. Esta categoría conlleva a pensar en los primeros refugios de las cuevas naturales, pasando por el uso de algunas partes de las plantas y las condiciones necesarias para diseñar espacios no solo más confortables, sino durables; es decir, que resistan el paso del tiempo. Es la huella arquitectónica de nuestros antepasados y de los actuales grupos indígenas. Además de los anteriores aspectos, el docente puede guiar el estudio, si así lo considera, a tener en cuenta aspectos que tienen que ver con los modelos y diseños de construcción mismos; también puede estudiarse el tratamiento de la madera, la formación de piezas y su respectivo ensamble, la ductilidad, maleabilidad y rigidez, entre otros aspectos.</p>

<b>Plantas para la elaboración textil</b>	De algunas plantas se extrae la fibra para elaborar prendas de vestir y algunas también son usadas para extraer tintes, que son usados para teñir estas fibras y otros tipos de materiales usados en la vestimenta. Una característica de estas plantas es que pueden ser hiladas y tejidas, dado su alto contenido de celulosa. Este biopolímero representa la mayor cantidad biomasa terrestre. Las fibras pueden ser obtenidas de frutos, tallos, semillas y hojas. Quizás el algodón sea el más conocido, planta herbácea anual. Hay otros como el lino, el agave, el cáñamo y el bambú. Otros productos que se pueden obtener son el papel y el cartón. Surgen preguntas como: ¿Cómo se elaboran las telas? ¿Cuáles son las materias primas en la elaboración de textiles? Estas son preguntas que pueden dar inicio a temas de gran interés para los estudiantes.
<b>Plantas como combustibles</b>	Ante la escasez y la baja producción del petróleo y gas natural, para el caso de algunos países en vía de desarrollo, se han buscado otras fuentes combustibles. Esta categoría conlleva a analizar el tipo, la importancia, las ventajas y las desventajas del uso de productos agrícolas como el maíz, el sorgo y la caña de azúcar, entre otros. El uso de estas fuentes de energía renovables ha generado defensores y detractores del uso de la materia prima con estos fines. Los primeros, anotan que el uso de biocombustibles tiene ventajas ambientales y económicas, ya que disminuye la dependencia de combustibles fósiles, técnicamente mejora el funcionamiento de los motores, son fáciles de sintetizar y almacenar, y, lo más importante, disminuye la contaminación ambiental. Sin embargo, los opositores al uso de biocombustibles —sustentados, entre otras cosas, en algunos estudios— cuestionan la viabilidad de estos por sus gastos de producción. Actualmente, países como Estados Unidos producen bioetanol a partir de maíz, mientras que Brasil lo hace usando la caña de azúcar. Surgen preguntas como: ¿Cuáles son las partes de la planta que se usan para la generación de biocombustibles? ¿Qué pasa con las otras? ¿Por qué los biocombustibles pueden reemplazar los combustibles fósiles? ¿Cómo la producción de biocombustibles puede o no incidir en los ingresos de los agricultores? ¿De qué manera el uso de fertilizantes y pesticidas afecta el suelo? ¿Qué otras fuentes de energía se pueden usar? ¿Cómo se controlaría el efecto invernadero? ¿Cómo puede afectar el precio de los alimentos?
<b>Plantas de jardín y/o ornamentales</b>	Las plantas son usadas para decorar espacios tanto externos como internos; son una forma de crear espacios más vistosos y agradables, con lo cual el ser humano pone de manifiesto y satisface la biofilia (es decir, la atracción hacia la naturaleza). ¿Qué características tienen las plantas de jardín? ¿Cómo se realiza el trasplante? ¿En qué época del año se hace? ¿Cuáles plantas se usan para purificar el ambiente?
<b>Plantas para hacer artesanías</b>	Algunas plantas se usan para la elaboración de cestas, cuerdas, sillas y, en general, objetos que la gente usa para decorar. Este medio es otra forma de economía de algunos municipios de Colombia. ¿Qué partes de la planta se usan? ¿Qué tipo de tratamiento se le hace para poderla usar para hacer artesanías?
<b>Plantas de uso cosmético y de adorno</b>	Son muchas las plantas que en Colombia y otras regiones del mundo son usadas para la elaboración de cosméticos; por ejemplo, perfumes, jabones y ungüentos, que son usados para embellecer, para el cuidado de la piel y para acicalar partes del cuerpo.
<b>Plantas que forman parte de los rituales, mitos o historias de la región</b>	Algunas plantas trascienden el valor pragmático y tienen relevancia simbólica por su participación en la vida espiritual de algunas comunidades, lo cual se pone de manifiesto en el uso de estas en rituales; también están presentes en algunas leyendas y mitos.

Fuente: elaboración propia.

Cada una de estas clasificaciones puede ser vista como una ventana a nuevas y diversas posibilidades de abordar una gran variedad de temáticas en los diferentes grados de escolaridad del sistema educativo colombiano.

## Los cultivos de la región

Esta actividad parte de reconocer los tipos de plantas que se cultivan en la región, lo cual abre el espacio para

reflexionar sobre los tópicos que están, de manera explícita o implícita, en las siguientes preguntas, las cuales se proponen como una forma de iniciar y consolidar el diálogo entre diversos tipos de conocimientos.

1. Haga una descripción de una de las plantas que se cultiva en la región.
2. ¿Cuáles son las condiciones del terreno dónde se cultiva?
3. ¿Cuáles son las épocas de siembra?
4. ¿Qué tipo de abono o fertilizantes se necesitan? ¿Cuáles son sus componentes? (Buscar la información en los empaques si es necesario).
5. ¿Cómo se prepara la tierra para el cultivo?
6. ¿Qué características tiene la semilla?
7. ¿Qué características tiene el fruto?
8. Describa paso a paso el desarrollo del cultivo.
9. ¿A qué distancia se siembran las semillas?
10. ¿De dónde se obtienen las semillas?
11. ¿Qué puede afectar e impedir que el cultivo no se desarrolle?
12. ¿Qué tipo de plagas pueden afectar el cultivo?
13. ¿Qué se recomienda para controlar las plagas que afectan el cultivo?
14. ¿Qué platos típicos se preparan con ese cultivo?
15. ¿Cuáles son las condiciones y formas de recolección de las cosechas o los frutos?
16. ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para el empaque y transporte de ese cultivo?
17. ¿A qué sitios se distribuye el cultivo?

### Los bosques y su importancia en la supervivencia humana

Este aspecto y los significados que encierra merecen un capítulo aparte. Por ello, es fundamental que los estudiantes reconozcan que los bosques en Latinoamérica representan cerca de la mitad de la superficie, y no solo son despensa de una gran variedad de productos, sino que son el soporte fundamental de la biodiversidad, ya que regulan los ciclos del agua, el clima, la humedad y los niveles de oxígeno y dióxido de carbono. Además de ser el hábitat de una gran diversidad de aves, mamíferos, anfibios y reptiles, tienen gran importancia como fuente de madera, alimentos, fibras y medicinas. Un caso es el de la Amazonía, que contiene el mayor banco de germoplasma viviente de plantas medicinales del mundo y que requiere que se establezcan mecanismos de control

y preservación. Estos aspectos se deben contextualizar de manera

explícita en un país como Colombia, que diversas fuentes ubican en los primeros lugares, a nivel mundial, en cuanto a número de especies. La biodiversidad de Colombia está representada, entre otras cosas, por ocupar el primer lugar en el mundo en especies de aves y orquídeas; segundo lugar en anfibios, mariposas, peces dulceacuícolas y plantas; tercer lugar en palmas y reptiles; y cuarto lugar en especies de mamíferos, entre otros datos.

### Formas de recoger la información

A continuación, se proponen actividades que permiten recabar información, la cual, como se mencionó antes, se debe sistematizar considerando criterios previamente establecidos que cobijen categorías de diversa índole. Estas actividades se pueden desarrollar de manera simultánea y/o complementaria.

#### Encuesta

Como se anotó antes, la encuesta puede ser una actividad de entrada que se puede hacer de manera oral o escrita. En ambos casos se hace necesario una planeación y tener claridad de los objetivos de la misma, considerando el tipo de información que se pretenda recabar.

#### El dibujo

El dibujo es quizás una de las primeras formas de representación, más antigua que el lenguaje escrito; es usado para expresar formas de sentir, ver y entender el mundo. La interpretación de los dibujos sobre las plantas permite conocer su morfología externa e identificar las partes. Es importante anotar que el dibujo por sí solo no es suficiente, especialmente cuando se representa la planta únicamente; por ello, esta actividad se puede complementar y usar también para identificar las expresiones que se usan para denominarlas, para referirse al hábitat, así como también las relaciones que establecen con otros organismos y los factores abióticos que inciden en su desarrollo.

## Salidas de campo

Además de ser llamativas, motivadoras y enriquecedoras para los y las estudiantes, y generar diversidad de estímulos visuales, auditivos, táctiles y olfativos (Hernández, 2018), son una excusa para el trabajo de observación y la recogida de muestras para el herbario, si es el caso. Para el éxito de este tipo de actividades es fundamental, como en todas las otras, una planeación minuciosa, en la que los y las estudiantes tengan una participación activa y comprometida.

## Álbum fotográfico

Esta actividad genera un recurso de gran importancia. Se puede hacer de manera paralela a la salida de campo o con fotografías de revistas, folletos y libros, incluso de internet. El álbum se puede organizar considerando inicialmente las categorías propuestas por los estudiantes. La observación de fotos de las plantas puede ser motivadora para que los y las estudiantes expresen sus conocimientos, de diversa índole, sobre estas (Hernández, 2018).

## Trabajo de laboratorio

El análisis de las muestras de las partes y estructuras de las plantas, muchas las cuales se pueden hacer *in situ*, puede complementarse con el uso de lupas, estereoscopios y microscopios.

## Recorrido por las plazas de mercado y días de mercado

Como espacios no convencionales de enseñanza y aprendizaje, se plantea la salida a las plazas de mercado por varias razones. Es el lugar donde se comercializan, además de las plantas nativas, aquellas que provienen de otras regiones, lo cual requiere una ruta de transporte, muchas veces desconocida por los y las estudiantes, para el proceso de comercialización. Además del trabajo de observación, la visita se puede acompañar de entrevistas semiestructuradas a los posibles informantes (las marchantas son un buen ejemplo), ya que es quizás el método más usado en el trabajo de campo etnobotánico.

## Elaboración del herbario escolar

Esta actividad puede plantearse a partir del registro de información e imágenes desarrolladas en las actividades propuestas en la primera parte del texto. Es necesario que se genere una guía para cada una de las actividades que requiere la elaboración de un herbario: recolección de material, presado, secado, montaje y conservación. También es necesario construir la ficha de información. Para esta etapa se sugieren ayudas de orden audiovisual; hay gran material al respecto.

## Entrevista

Esta actividad se propone como una forma de reconocimiento de los saberes y conocimientos de las personas mayores y de los abuelos, como un camino para rescatar saberes, mitos y leyendas; es decir, un medio que favorece la recuperación y el valor de la memoria colectiva. La selección de los posibles informantes debe tener presente, entre otras cosas, el tiempo en la región, la labor que desempeñan y el conocimiento relacionado con el manejo de las plantas, entre otros aspectos. La entrevista se desarrolla en cinco etapas: 1. Elección de la persona a entrevistar, 2. Planeación y organización de las categorías y preguntas, 3. Desarrollo de la entrevista, 4. Sistematización de la información, y 5. Socialización de la información. Tal y como lo anota Hernández (2018), es necesario, en todos los momentos de esta actividad, el acompañamiento y la guía de los docentes.

## Huerta escolar

La planeación, el diseño y la construcción de este espacio, como una estrategia pedagógica y didáctica, abre posibilidades para el diálogo, la participación e interacción con la comunidad, para el intercambio y la recuperación de saberes y prácticas sobre el manejo del suelo, la siembra, la recolección y el tratamiento en general de los cultivos, los cuales representan para muchas comunidades, además de una fuente de alimento y sustento, formas directas de conexión con la madre naturaleza, que forma parte de las cosmovisiones, en las que se destacan formas de cuidado, conservación y valoración de la madre tierra.

## De la oralidad a la escritura y el valor de los recursos audiovisuales

Considerando que el conocimiento que tienen los estudiantes del sector rural sobre la fauna y la flora y otros tópicos proviene, en su mayoría, de la tradición oral, y que no está en los libros de texto, los mismos estudiantes pueden proponer y elaborar materiales divulgativos como boletines, folletos e, incluso, libros. Este tipo de actividades favorece no solo que los estudiantes exploren otras formas de comunicación, sino también que la tradición oral no se pierda; por el contrario, se buscan otras maneras de perdurar esos conocimientos, que favorezcan el paso de este conocimiento a otras generaciones y comunidades.

### Otros temas que pueden ser abordados

La propuesta para abordar el conocimiento botánico que tienen los y las estudiantes de sectores rurales, y que se describe en este texto, es holística, integral e interdisciplinaria; a continuación, se puntualizan algunos temas que pueden ser objeto de estudio y análisis, dependiendo de los intereses y las necesidades, tanto a nivel del estudiantado como a nivel microcurricular.

- La erosión.
- El cambio climático.
- La distribución de la tierra.
- Protección de la flora y fauna de la región.
- Riqueza ecológica y ambiental.

- Huertas escolares.
- Papel de las UMATA.
- Tráfico de especies.

### Ficha técnica

Es importante que la información que se vaya recabando, mediante el uso de diferentes técnicas e instrumentos, se sistematice de manera que permita no solo su organización, con criterios previamente establecidos, sino que pueda ser consultada cuando sea necesario. En ese sentido, la ficha técnica, que se sugiere sea hecha en cartulinas o en un programa de computador, es fundamental. En la Tabla 3 se propone un modelo, que puede tener categorías y subcategorías según las intenciones y los objetivos curriculares del área, entre otros aspectos. Las fichas son importantes también en la realización del herbario y para la elaboración de material escrito.

Las fichas las pueden elaborar los estudiantes con la guía de los docentes, quienes de manera conjunta establecen los criterios o las categorías de organización, que son maneras de clasificar los datos descriptivos que después favorecen su interpretación. La organización de la información de estas fichas no solo favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que además puede servir de insumo para la socialización en folletos, revistas y libros sobre la riqueza de la flora de una región.

**Tabla 3.** Identificación de la ficha.

Nombre del estudiante	
Grado-curso	
Fecha: año-mes-día	
Zona de recolección de información	
No. de ficha	
Nombre común de la planta	
Nombre científico	
Dibujo, foto y/ video	
Características ecológicas	
Usos de la planta en la región	

Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

Es fundamental comprender la importancia que tiene el contexto cultural en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, no solo en los sectores rurales; para ello, se requiere un cambio en la forma como estos se conciben, abordan y desarrollan en las instituciones educativas por parte de los docentes de Ciencias Naturales en nuestro país, dejando de lado una visión academicista, científicista y normativa, para dar paso a miradas de tipo axiológico, antropológico y contextual, donde la diversidad biológica y cultural sea un recurso que favorezca los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Para ello, es ineludible el reconocimiento y la comprensión sobre la configuración de la ciencia escolar en el marco de un contexto cultural particular, en el que se requiere considerar la importancia del diálogo, donde el lenguaje es el que permite establecer puentes de comunicación entre los sujetos, las comunidades y la diversidad de cosmogonías. En ese sentido, es el docente de Ciencias Naturales quien abre el espacio y propicia el cruce de fronteras entre los diferentes tipos de conocimientos y visiones de mundo. En la enseñanza de las ciencias con enfoque contextual/sociocultural, como el caso que se describe en este texto, se tienen en cuenta las diversas formas de relación que los estudiantes establecen con las plantas, que pueden favorecer, entre otras cosas:

- Identificación y reconocimiento de la riqueza y diversidad de ecosistemas.
- Formas y propuestas para cuidar el medio ambiente y los ecosistemas.
- Generación de emociones positivas hacia su entorno natural y social.
- El no rechazo de la ciencia escolar; por el contrario, su pertinencia, usos e importancia para el ser humano en diversos momentos.
- El diálogo intercultural, en el cual el lenguaje es de vital importancia para comprender lo que dice el “otro” y los “otros”.
- La creación de un escenario donde convergen, se identifican y caracterizan múltiples realidades, que están representadas y se expresan de diferentes maneras, y donde surgen nuevas ideas, las cuales pueden ser una forma de hibridar diferentes tipos de conocimiento.
- La enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva intercultural, que tenga en cuenta los conocimientos y las experiencias de los estudiantes, abre también posibilidades para que estos relacionen,

encuentren puntos en común y polares entre sus conocimientos, y puedan entonces comprender lo que para ellos no lo era, y de esta manera reconstruir significados y sentidos.

Para el caso particular de las plantas, y considerando los resultados de la investigación que dio origen a este texto, el desarrollo de actividades como las que se describieron anteriormente, y otras que puedan surgir de la creatividad de los docentes, puede ayudar a que los estudiantes reflexionen, analicen y tomen una postura de defensa en relación con:

- Papel de las plantas en el equilibrio de los ecosistemas.
- Importancia, regulación y cuidado de los parques naturales.
- Importancia de las plantas en diferentes aspectos para la región.
- Uso y tenencia de los bienes ambientales.
- Reconocimiento de las técnicas de cultivo ancestrales y modernas.
- Necesidad de la disminución de la tala de árboles.
- Uso del suelo.
- Tráfico de especies.
- Minería ilegal.

Los conocimientos tradicionales, ancestrales y científicos escolares pueden ser un punto de partida para los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ya que permiten, entre otras cosas, que los estudiantes reestructuren sus visiones de mundo y que puedan estar en constante negociación de experiencias y sentido en el marco de la cultura y sus contextos. Una educación intercultural disminuye la distancia entre la escuela y la cultura donde esta se inserta. En ese orden de ideas, en la clase Ciencias Naturales se puede abrir un espacio que privilegie la relación con la cultura, sus componentes y formas de expresión. Ello requiere que el docente diseñe actividades, como las que se sugieren en este texto, para crear puentes entre los diferentes tipos de conocimiento y entrar en conexión con prácticas sociales, intereses, necesidades, normatividades, lenguajes, formas de comunicación, emociones y motivaciones, entre otros aspectos, de sus estudiantes y miembros de la comunidad educativa.

También es posible que al reconocer, caracterizar, recuperar, incluir y dar a conocer los conocimientos tradicionales y ancestrales del sector rural colombiano y/o de grupos no marcados étnicamente, se promuevan nuevas formas de

empoderamiento que favorezcan cambios en la enseñanza de las ciencias naturales que disten de las tradicionales, las cuales están marcadas por procesos colonialistas de poder de la ciencia occidental hegemónica. Esto es de vital importancia en un país como Colombia, donde la Constitución de 1991 dice que el Estado debe reconocer y proteger la diversidad étnica, cultural y lingüística, y velar por que se respete la identidad cultural de todos los grupos étnicos.

Una educación contextual de las ciencias naturales resalta la importancia de la identificación de los conocimientos tradicionales como patrimonio de la cultura, el compromiso para su reconocimiento y preservación. Los docentes deben reconocer que los conocimientos tradicionales son dinámicos y que también son susceptibles de cambiar y evolucionar, dependiendo de muchos factores. El pensar, reflexionar y conocer sobre estos aspectos favorece, entre otras cosas: el diseño y la puesta en marcha de propuestas de enseñanza de la ciencia contextual y/o intercultural, y para ello es fundamental el conocimiento del contexto; la consideración, diferenciación y contrastación de los diversos saberes locales y escolares; partir de los saberes cotidianos, incorporar los saberes tradicionales y ancestrales a la planificación y el diseño de las estrategias de enseñanza de las ciencias, que conlleve, entre otras cosas, a valorar los saberes previos que traen los alumnos y a resaltar la importancia de los saberes culturales, donde se reflejan las visiones de mundo de una comunidad (es decir, a tener en cuenta los saberes, las prácticas, las formas de pensar y establecer relaciones propias de las culturas presentes en las instituciones escolares y en el aula de clase). En este sentido, es necesario que en la escuela —particularmente en el aula de clase y de manera específica en la clase de Ciencias Naturales— converjan, se relacionen y vinculen diversas formas de significar el mundo, y con ello evitar reduccionismos sobre la ciencia escolar, discriminación y exclusión cultural.

Una educación en ciencias naturales desde un enfoque intercultural, tal y como se propone en este artículo, con las plantas como un componente esencial de los ecosistemas, invita a reflexionar, entre otras cosas, sobre la necesidad de reconceptualizar el concepto de *riqueza* y la manera como se mide actualmente, la cual contrasta con el hecho de que Colombia sea un país subdesarrollado, sin considerar que tiene una gran riqueza ambiental que está representada en la calidad del aire, en las fuentes hídricas y en la belleza escénica, entre otras. Estos serían indicadores más

apropiados para establecer y evaluar la riqueza de un país. Una educación desde el enfoque intercultural puede tener toda la fuerza y solidez académica curricular para resaltar la importancia que tienen, entre otras cosas, las biodiversas regiones naturales colombianas.

También permite identificar, caracterizar y abordar los problemas de una comunidad, articulándolos con las realidades locales, nacionales y globales; por ejemplo, con problemáticas como la desnutrición, el sobrepeso, la contaminación y la deforestación, entre otras. Este tipo de reflexiones y análisis tienen como meta que los colectivos de las diversas comunidades reconozcan sus particularidades, las interpreten, las comprendan y las valoren, como un primer paso para expresar, exponer y formular soluciones a los problemas ambientales específicos que les agobian. Es decir, la participación de la comunidad es de vital importancia a la hora de pensar en la gestión de los recursos naturales propios, lo que a su vez es fundamental a la hora de pensar en una educación ambiental.

El reconocer estos aspectos desde la escuela favorece que las comunidades se empoderen, se conecten con la herencia cultural y valoren el conocimiento construido por sus ancestros. Además, recrea un escenario para abrir espacios de vinculación con los entes estatales y gubernamentales, e instituciones universitarias, entre otras, ya que desde la escuela pueden y deben surgir propuestas, acciones concretas y contextuales que garanticen para las generaciones actuales y las futuras el bienestar ambiental en lo que concierne a:

- ✓ Cuidado de fuentes de agua, quebradas y ríos.
- ✓ Disminución de la deforestación, tala de árboles y salvaguardar los bosques.
- ✓ Reducción de la pérdida de especies.
- ✓ Control de la minería ilegal.
- ✓ Disminución de la frontera agraria.
- ✓ Participación en el ordenamiento forestal.
- ✓ Custodia de las áreas protegidas.
- ✓ Cambios de estrategias para usos eficientes del suelo.
- ✓ Disminución en la desertificación, erosión y remoción del suelo.

A manera de colofón, la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva intercultural abre posibilidades de acción de la escuela y de los integrantes de una comunidad, y aporta al empoderamiento individual y comunitario, aspecto determinante a la hora de usar las diversas formas de conocimiento para resolver problemas contextuales. En

ese sentido, el acompañamiento pedagógico de las instituciones que forman docentes en Ciencias Naturales, y otros programas de licenciaturas, incluso las escuelas normales (Pineda-Rodríguez y Loaiza-Zuluaga, 2018), en particular el espacio de práctica pedagógica, vista también como proyección social (Gómez *et al.*, 2020), puede favorecer no solo una aproximación al campo profesional y laboral, sino también vivencial al contexto cultural de las instituciones escolares y sus realidades, aspecto que desde la mirada del autor aporta y aproxima a los futuros docentes al proceso de reflexión, análisis y perspectiva intercultural de la enseñanza de las ciencias naturales.

### Declaración de conflictos de intereses

El autor manifiesta que durante la ejecución del trabajo o la redacción del artículo no han incidido intereses personales o ajenos a su voluntad, incluyendo malas conductas y valores distintos a los que usual y éticamente tiene la investigación.

### Referencias bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (1997). Toward a First Nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education*, 81(2), 217-238. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291098-237X%28199704%2981%3A2%3C217%3A%3AAID-SCE6%3E3.0.CO%3B2-I>
- Aikenhead, G. & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2, 539-620.
- Aikenhead, G. S. & Otsuji, H. (2000). Japanese and Canadian science teachers' views on science and culture. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 277-299.
- Baptista, G. C. S. (2007). *A contribuição da etnobiologia para o ensino e à aprendizagem da ciências: Estudo de caso em uma escola pública no estado da Bahia* [Master Thesis, Universidade Federal da Bahia]. Dissertações de Mestrado (PPGF). <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/15805/1/Geilsa%20Costa%20Santos%20Baptista.pdf>
- Baptista, G. C. S. & El-Hani, C. N. (2009). The contribution of ethnobiology to the construction of a dialogue between ways of knowing: A case study in a Brazilian public high school. *Science and Education*, 18(3), 503-520. <https://doi.org/10.1007/s11191-008-9173-3>
- Cabo, J. y Enrique, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 137-146.
- Coburn, W. (1996). Constructivism and non-western science education research. *International Journal Science Education*, 188(3), 295-310.
- República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*.
- Gómez, O. G., Giraldo, J. I. Z. & Gómez, D. N. (2020). La proyección social una apuesta desde el acompañamiento pedagógico. *Praxis*, 16(1), 77-84. <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3033>
- George, J. (2001). Culture and Science Education: A Look from the Developing World. *Action Bioscience*. <https://uwispace.sta.uwi.edu/dspace/bitstream/handle/2139/49819/Culture%20and%20Science%20Education.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R. (2014). Algunas consideraciones sobre la formación docente para el sector rural. *Actualidades Pedagógicas*, (63), 15-38. <https://doi.org/10.19052/ap.2716>
- Hernández, R. (2017). *El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: Perspectivas para el modelo de formación por cambio didáctico* [Tesis doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital – RIUD. <http://repositorio.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6455/1/HernandezBarbosaRubinsten2017.pdf>
- Hernández, R. (2018). Los conocimientos faunísticos en el estudiantado de escuelas rurales: Una guía para su reconocimiento en la clase de ciencias naturales. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1-19.
- Hernández, R. y Neusa, C. (2016). Conocimientos botánicos de estudiantes de sexto grado, escuela rural del Municipio de Fómeque, Cundinamarca. *Revista Caribe. URACCAN*, (17), 65-69.
- Hevia, R. y Hirmas, C. (2005, del 27 al 29 de abril). La política de educación intercultural y bilingüe en Chile en el marco de las políticas de atención a la diversidad cultural [Seminario Internacional]. *Pueblos Indígenas Afrodescendientes de América Latina y el Caribe: relevancia y pertinencia de la información sociodemográfica para políticas y programas*. Santiago, Chile. <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/La%20politica%20de%20educacion%20intercultural%20y%20bilingue%20en%20Chile.pdf>
- Jegede, O. (1995). Collateral learning and the eco-cultural paradigm in science and mathematics education in Africa. *Studies in Science Education*, 25, 97-137.
- Lee, H., Yen, C. & Aikenhead, G. (2012). Indigenous Elementary Students' Science Instruction in Taiwan:

- Indigenous Knowledge and Western Science. *Research in Science Education*, 42(6), 1183-1199. <https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/Taiwan-article.pdf>
- Margalef, R. (1998). *Ecología* (9.ª ed.). Omega.
- Molina, A. (2012). Desafíos para la formación de profesores de ciencias: Aprender de la diversidad cultural. *Revista Magisterio*, 57, 78-82.
- Molina, A. y Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimiento ecológicos tradicionales. *Magis Revista Internacional de investigación en Educación* (Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural), 6(12), 37-53.
- Pineda-Rodríguez, Y. L. y Loaiza-Zuluaga, Y. E. (2018). Estado del arte de las prácticas pedagógicas de los maestros de las Escuelas Normales Superiores y las Facultades de Educación. *Praxis*, 14(2), 265-285. Doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.2914>
- Santos, G. (2014). Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. *Interações*, 31, 28-53.
- Vandebroek, I. (2013). Intercultural health and ethnobotany: How to improve healthcare for underserved and minority communities? *Journal of Ethnopharmacology*, 148(3), 746-754. [https://www.nybg.org/files/scientists/ivandebroek/intercultural\\_health\\_and\\_ethnobotany.pdf](https://www.nybg.org/files/scientists/ivandebroek/intercultural_health_and_ethnobotany.pdf)

**Para citar este artículo:** Hernández-Barbosa, R. (2021). Los conocimientos botánicos en los estudiantes de escuelas rurales: una guía para su reconocimiento en las clases de ciencias naturales. *Praxis*, 17(2), 140-152. <https://doi.org/10.21676/23897856.4656>