

Saber ancestral y conocimiento científico: tensiones e identidades para el caso del oro en Colombia

Ancestral Knowledge and Scientific Knowledge: Tensions and Identities for the Case of Gold in Colombia

Conhecimento ancestral e científico: tensões e identidades para o caso do ouro na Colômbia

Yolanda Dueñas-Porras^{*}, Andrea Aristizábal-Fúquene^{**}

^{*} Magíster en Didáctica de las Ciencias, profesora de enseñanza media, Secretaría de Educación Distrital, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: yoliduenas@gmail.com

^{**} Doctora (C) en Educación, profesora titular del departamento de educación, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: andrea_aristizabal@hotmail.com

RESUMEN

Esta experiencia investigativa surge de la necesidad de considerar la importancia y utilidad del estudio del oro en el Campo de la Didáctica de las Ciencias en el contexto educativo para la enseñanza de la química. Tiene como propósito general caracterizar las contribuciones del patrimonio identitario que se pueden establecer desde los puntos de tensión intercultural entre el saber ancestral y el conocimiento científico sobre el caso del oro en Colombia en estudiantes de educación media. La investigación es de tipo cualitativo, sigue el paradigma socio crítico. Involucró a estudiantes de grado décimo de una institución educativa de la ciudad de Bogotá, quienes participaron en actividades intencionadas, desarrolladas a través de una unidad didáctica. Las experiencias fueron documentadas a través de videos y audio y para los análisis se consideró la teoría relacionada con educación intercultural, sociología de la ciencia, ecología de saberes, epistemologías del Sur, Didáctica del Patrimonio y Didáctica de las Ciencias. Los hallazgos permitieron identificar en los estudiantes la existencia de tensiones interculturales, internas y externas en los aspectos: acontecimiento social, cultura occidental, saber ancestral y conocimiento científico y su relación con los niveles de identidad patrimonial: ausente, latente, patente y extendida para el caso del oro.

Palabras-clave: Oro; tensiones interculturales; saber ancestral; conocimiento científico; didáctica de las ciencias

ABSTRACT

This research experience arises from the need to consider the importance and usefulness of studying gold in the Field of Science Teaching within the educational context of teaching chemistry. The general purpose is to characterize the contributions of the identity heritage that may be established from the intercultural tension points between ancestral knowledge and the scientific knowledge on the case of gold in Colombia among middle school students. The research is qualitative in nature, and it follows the social-critical paradigm. It involved ten-grade students from a school in Bogotá, who took part in a number of purposeful activities developed through a didactic unit. The experiences were documented in video and audio, and the theory related to intercultural education, sociology of science, knowledge ecology, Epistemologies of the South, Heritage Teaching, and Science Teaching was considered for the analysis. The findings

made it possible to identify in students the existence of internal and external intercultural tensions regarding the aspects of social events, western culture, ancestral knowledge and scientific knowledge, and their relationship with heritage identity levels: absent, latent, patent and extended for the case of gold.

Key words: Gold; intercultural tensions; ancestral knowledge; scientific knowledge; teaching science

RESUMO

Esta experiência de pesquisa é desenvolvida desde a necessidade de considerar a importância e utilidade do estudo do ouro no campo da didática das Ciências no contexto educativo para o ensino da Química. O propósito geral é caracterizar as contribuições do patrimônio identitário que podem ser estabelecidas desde os pontos de tensão intercultural entre o conhecimento ancestral e o conhecimento científico no caso do ouro na Colômbia em estudantes de educação média. A pesquisa é de tipo qualitativo, segue o paradigma sociocrítico. Envolveu estudantes de décimo ano de uma instituição educativa da cidade de Bogotá, que participaram em atividades intencionais, desenvolvidas através de uma unidade didática. As experiências foram documentadas através de vídeos e áudio e para as análises utilizou-se a teoria relacionada com educação intercultural, sociologia da ciência, ecologia de conhecimentos, epistemologías do Sul, Didática do Patrimônio e Didática das Ciências. As descobertas permitiram identificar nos estudantes a existência de tensões interculturais, internas e externas nos aspectos: acontecimento social, cultura ocidental, conhecimento ancestral e conhecimento científico e sua relação com os níveis de identidade patrimonial: ausente, latente, patente e estendida para o caso do ouro.

Palavras-Chave: Ouro; tensões interculturais; conhecimento ancestral; conhecimento científico; didática das ciências

INTRODUCCIÓN

En la imagen de ciencia moderna que se lleva a las escuelas, es escaso el reconocimiento y visibilización de los saberes producidos en nuestras regiones, dado que si bien la cultura occidental tiene a la ciencia como una de las formas de conocer la realidad y generar relatos de verdad, otras culturas en Latinoamérica tienen sus propias maneras de lograr saberes, que en el caso de sociedades milenarias, como la quimbaya de nuestro país, constituyen un acumulado histórico que sirve como referente y experiencia para su relación con la naturaleza y la ciencia.

En este contexto, desde los escenarios del conocimiento científico y el saber ancestral, la investigación propuesta tuvo como propósito general caracterizar las contribuciones de orden identitario que se pueden establecer desde los puntos de tensión intercultural entre el saber ancestral y el conocimiento científico, sobre el caso del oro en Colombia, en estudiantes de educación media. Por su parte, en la búsqueda del objetivo específico, se logró identificar el significado otorgado al oro para analizar las relaciones establecidas en dichos escenarios, los cuales se resignificaron desde sus puntos de tensión a través de una intervención didáctica.

Esta investigación surge como consecuencia de los procesos de enseñanza que se dan de manera desarticulada sobre el conocimiento ancestral, propio de la cultura Quimbaya, que se ha construido sobre el oro, en Colombia, pues desde dos disciplinas, las ciencias sociales que reconoce al oro como legado precolombino en la escuela primaria, y la química en educación

media, que afronta su estudio como elemento de transición con unas propiedades químicas y físicas particulares, se provoca una ruptura en el desconocimiento de todo un entramado histórico, social, cultural y ambiental.

Por otra parte, según el material revisado en el campo internacional y nacional como libros, artículos (SciELO, RedAlyC, CSSE, Clacso, Uraccan, Educyt, TED, DIE-UD), trabajos de pregrado, maestría y doctorado en las bases de datos, se evidencia una escasa información acerca del objeto de estudio, como se expone a continuación.

Los antecedentes y sus aportes

Los antecedentes en el contexto internacional y nacional develan un marcado interés en la importancia de las relaciones que se pueden establecer en el ámbito educativo entre los saberes ancestrales y de la ciencia de Occidente, como el caso de [Krotz \(1996\)](#) y [Ferrão \(2010\)](#), no solo como formas de conocimientos distintos y valiosos, sino para rescatar y validar el saber de las comunidades indígenas, para lo cual en Colombia, [Piñacué \(2008\)](#) plantea la existencia de escenarios entre la cosmología indígena y forma de vivir occidental, en territorios móviles tanto indígenas como académicos, concluyendo que aparecen ciertas *tensiones internas externas*.

Por tanto, los saberes tradicionales y populares no son reconocidos entre formas o métodos de validación según el estudio de [Pérez y Argueta \(2011\)](#); como consecuencia, Lowan (2012) devela la importancia de que el saber ancestral se incorpore en las prácticas pedagógicas. Por consiguiente, estos aportes son considerados desde la cultura quimbaya precolombina, hecho relevante en la investigación por su profundo valor patrimonial, pues tal y como resaltan [López y Cuenca \(2014\)](#), sobre el reconocimiento patrimonial como símbolo identitario de una cultura propia o ajena y su importancia en su estudio en la escuela favoreciendo una comprensión de significados desde el saber ancestral, que para el presente trabajo contribuye al enfoque histórico cultural del PEI de la Institución Educativa Distrital Alfonso López Michelsen, lugar de la población objeto de estudio.

También, representa aportes en el estudio de una ciencia social, como mencionan [Höttecke, Henke y Riess \(2012\)](#), ya que responde a la necesidad de generar una concepción de ciencia dinámica entre el conocimiento científico y el contexto escolar, tal y como los docentes investigadores [Izquierdo, García, Quintanilla y Adúriz-Bravo \(2016\)](#) han recomendado. Además, según [Molina \(2010\)](#), en Colombia se ha demostrado que las interacciones de diversos factores interculturales deben ser vistos como una potencialidad y no como un obstáculo a la hora de enseñar ciencias.

Por consiguiente, para responder a la pregunta del problema -¿Qué tipo de contribuciones educativas, culturales y económicas se pueden establecer desde los puntos de tensión intercultural entre el saber ancestral y la ciencia sobre el caso del oro en Colombia, en estudiantes de educación media?- es necesario definir lo que se entiende por tensión intercultural, el oro en diferentes contextos, el saber ancestral del pueblo quimbaya, el conocimiento científico y la interculturalidad, la didáctica del patrimonio, diálogo de saberes, epistemologías del Sur; luego, a partir de estos conceptos, estudiar los análisis de los resultados y generar contribuciones en el campo educativo desde la didáctica de las ciencias.

Fundamento teórico de Occidente a Sur

En este primer apartado se contextualiza de modo general los diferentes momentos que tiene la ciencia en Occidente, según [Cabo y Mirón \(2004\)](#): problematizar la realidad y generar *verdades*, entendiéndose *Occidente* como espacio en el cual se despliega de manera

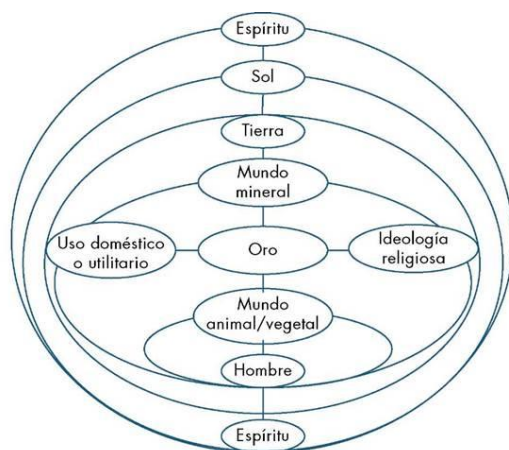
total o parcial la cultura occidental, cuya matriz histórica es Europa (concepto que se tendrá en cuenta para el análisis) ([Grosfoguel, 2011](#)); tiempo después comienza la geopolítica de la ciencia, según [Kreimer \(2009\)](#). Entre tanto, en Latinoamérica, bajo el dominio español a finales del siglo XVIII, se instaura un modelo de conquistar el mundo bajo la tríada: ciencia, política y economía, como empresa central de dominio ([Obregón, 2000](#), p. 12), lo que dio origen a los acontecimientos sociales (concepto que se tiene en cuenta para el análisis) que son dinámicas de indígenas, campesinos y otros ([Guadarrama, 2012](#)).

En el siguiente apartado se reconocerá la importancia de la interculturalidad y sus respectivas tensiones, la ciencia escolar, ecología de saberes y conocimiento científico, desde las perspectivas latinoamericanas.

Latinoamérica entre saberes

El concepto de *interculturalidad* aparece en Estados Unidos y luego llega a Europa, por lo cual resulta pertinente dentro de una perspectiva multiculturalista y pluriculturalista. En Colombia, [Molina \(2012\)](#) menciona que la interculturalidad propende por las interacciones que se dan cuando dos visiones de mundo entran en contacto, y en este momento se producen las tensiones internas y externas, según el antropólogo Juan Carlos Piñacué (2008). Para la presente investigación se contextualiza la externa, en la medida en que se puede flexibilizar la postura radical del conocimiento científico para empezar un diálogo con el nuevo saber; y la interna, cuando se reflexiona sobre su propio diálogo identitario.

Por tanto, trabajar con la ecología de saberes desde la "posibilidad de que la ciencia no entre como monocultura sino como parte de una ecología más amplia de saberes, según Boaventura (citado por [Grosfoguel, 2011](#)), permite la diversidad epistémica, la incorporación de nuevos saberes y experiencias culturales no occidentalizadas, de afrodescendientes e indígenas en las escuelas, refleja la articulación de los procesos educativos y los contextos culturales ([Ferrão, 2010](#)). La enseñanza de las ciencias positivistas eurocéntricas ha generado investigaciones que conducen a una ciencia escolar con escenarios del propio contexto del estudiante, de la vida real, relativos a aspectos científicos ([Aikenhead, 2003](#)), interculturalidad y tensiones interculturales ([Piñacué, 2014](#)). Por ejemplo, para el conocimiento científico de origen eurocéntrico, las explicaciones de la realidad se limita al mundo físico, contrario a la cosmología ancestral que abarca realidades físicas, biológicas, sociales, económicas, espirituales y políticas ([Delgado y Rist, 2016](#)), como se aprecia en el contexto orfebre que se trabajaba a partir de lingotes para elaborar piezas de carácter sagrado que se convertían en una expresión de la naturaleza de forma unificada ([figura 1](#)).



Fuente: adaptada de [Rodríguez \(2010\)](#), p. 321).

Figura 1 Visión cosmológica del significado del oro dentro del universo, por parte de grupos indígenas Colombianos

A continuación, se presentan aspectos teóricos de los factores importantes entre la didáctica del patrimonio y su relación con la didáctica de las ciencias que, desde sus aportes en cuanto a los estudios sociales, invita al patrimonio cultural en su intervención como recurso social, cultural y educativo.

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL PATRIMONIO CULTURAL Y SU VINCULACIÓN CON LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

La didáctica del patrimonio cultural relaciona el estudio del medio y de la historia local, permite crear una conciencia histórica y genera procesos de apropiación e identidad a través del trabajo didáctico que se haga con él ([González, 2007](#)).

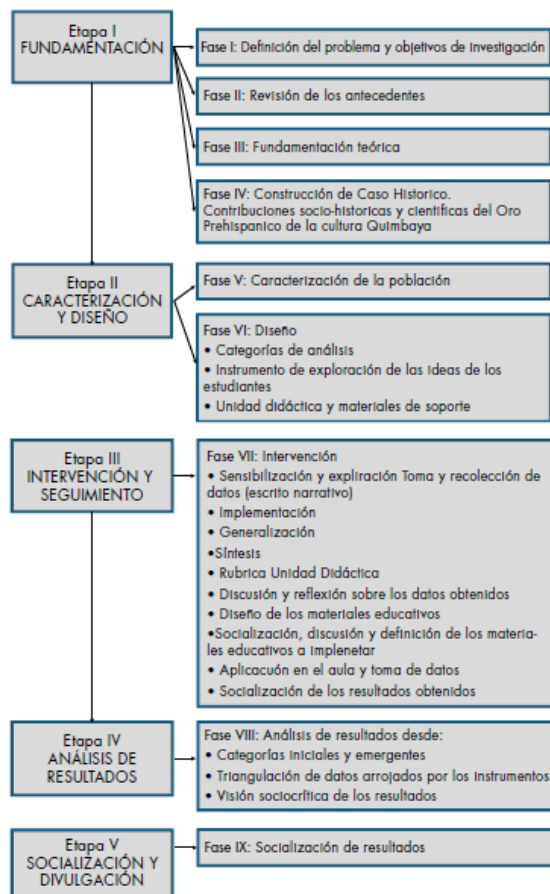
Un trabajo educativo desde la didáctica del patrimonio cultural favorece ciertas actitudes y acciones en los individuos, como la creación y la consolidación de una identidad ciudadana responsable, entre otros, como menciona [González \(2007\)](#). De la misma forma, Fontal (2003, citado por [Gómez, 2012](#), p. 19) propone ciertas fases que describen el proceso por el que se fragua la identidad: ausencia de identidad (ausencia de pertenencia simbólica del patrimonio, caracterizada por la ausencia de significados emocionales); identidad latente (los individuos conocen el objeto, es decir, el canal y sus códigos, pero no asocia su cualidad patrimonial); identidad patente (se genera identidad patrimonial de manera individual suponiendo interiorización); identidad expandida (se desarrollan procesos de pertinencia simbólica y circulación de significados compartidos, originando identidad colectiva). Por consiguiente, a continuación se presentan los fundamentos sobre los cuales fueron tenidos en cuenta como contextos de trabajo de aula con los estudiantes sujetos de la intervención educativa.

El oro desde el saber ancestral y el conocimiento científico: descolonizando la visión del mundo occidentalizado

La importancia de elaborar una historia construida de manera vertical (caracterizada por una visión interdisciplinar en la que la ciencia es un elemento más de la vida cultural y social) y sincrónica (determinada por el abordaje de una época histórica desde diferentes aspectos) ([Kragh, 1987](#)) develó una perspectiva para los estudiantes y docente desde la didáctica de las ciencias en la que el mineral aurífero representa no solo un objeto, sino un elemento dinámico dentro de la vida cultural y social tanto del pueblo precolombino quimbaya, como de la sociedad actual por su afán de oro como constante en la historia nacional, por ejemplo sobre la problemática de la acción extractivista ([Field, 2013](#)).

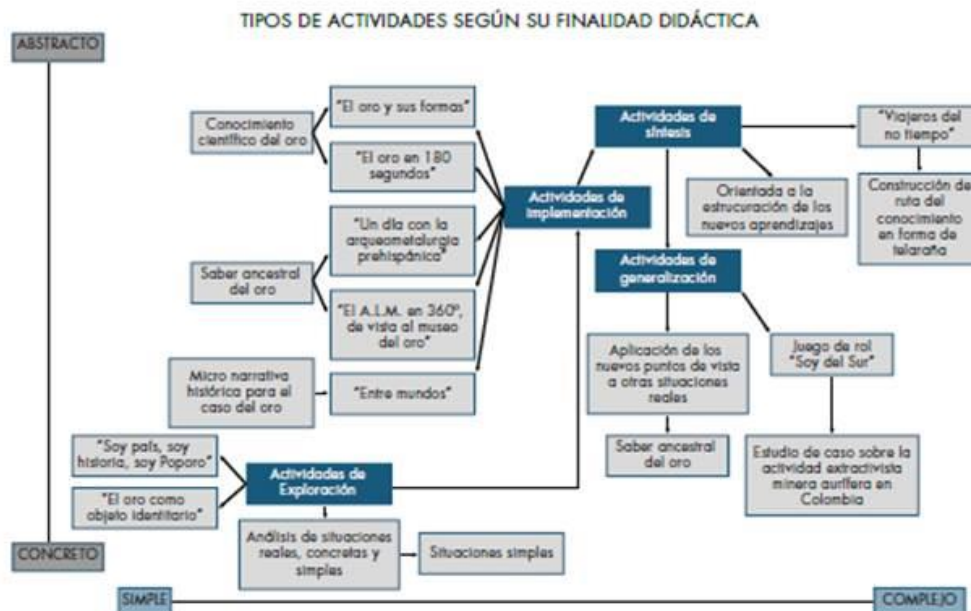
METODOLOGÍA

De acuerdo con los objetivos y el contexto planteado, la investigación es de tipo cualitativo ([Rodríguez, 2009](#)); se utilizó el paradigma sociocrítico como orientador del trabajo que se desarrolló con 38 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Distrital Alfonso López Michelsen, jornada de la mañana. La metodología presenta cinco etapas ([figura 2](#)), entre estas los tipos de actividades según su finalidad didáctica ([figura 3](#)) y las categorías de análisis de las tensiones interculturales, de las relaciones establecidas entre los tipos de tensión intercultural y los niveles de identidad patrimonial, y de los niveles de identidad patrimonial para el caso del oro ([tabla 1](#)).



Fuente: elaboración propia

Figura 2 Fases de intervención de la investigación.



Adaptado de "El diseño de unidades didácticas" por N. [Sanmartí. \(2000\)](#) / p. 16)

Figura 3 Tipos de actividades según su finalidad didáctica

Tabla 1 Categorías de análisis para las tensiones interculturales y relacionadas con los niveles de identidad patrimonial

Tipos de tensión

**intercultural
(individual
o colectiva)**

Nivel de identidad patrimonial

| | Ausente Ausencia de significados emocionales hacia el patrimonio. | Latente Reconocimiento de la propiedad y pertinencia simbólica. | Patente Reconocimiento del canal y caracterizado por un significado emocional. | Extendida Reconocimiento del canal caracterizado desde un significado afectivo y procedimental. |
|--|---|---|---|--|
| Tensión interna Conocimiento científico | El estudiante no genera vínculos de propiedad y pertinencia entre conocimiento científico y objeto patrimonial. | El estudiante genera vínculos de propiedad y pertinencia entre conocimiento científico y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera identidad entre conocimiento científico y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera significado afectivo y procedimental entre conocimiento científico y objeto patrimonial a nivel de identidad colectiva. |
| Tensión interna Cultura occidental | El estudiante no genera vínculos de propiedad y pertinencia entre la propia cultura y objeto patrimonial. | El estudiante genera vínculos de propiedad y pertinencia entre la propia cultura y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera identidad entre la propia cultura y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera significado afectivo y procedimental entre la propia cultura y objeto patrimonial a nivel de identidad colectiva. |
| Tensión externa Saber ancestral | El estudiante no genera vínculos de propiedad y pertinencia entre saber ancestral y objeto patrimonial. | El estudiante genera vínculos de propiedad y pertinencia entre saber ancestral y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera identidad entre saber ancestral y objeto patrimonial a nivel individual. | El estudiante genera significado afectivo y procedimental entre saber ancestral y objeto patrimonial a nivel de identidad colectiva. |
| Tensión externa Acontecimiento social | El estudiante no genera vínculos de propiedad y pertinencia | El estudiante genera vínculos de propiedad y pertinencia | El estudiante genera identidad entre | El estudiante genera significado afectivo y procedimental entre |

pertinencia acontecimiento social y objeto social y objeto entre social y objeto patrimonial a nivel patrimonial a nivel de acontecimien patrimonial. individual. identidad colectiva. to social y objeto patrimonial.

Fuente: elaboración propia

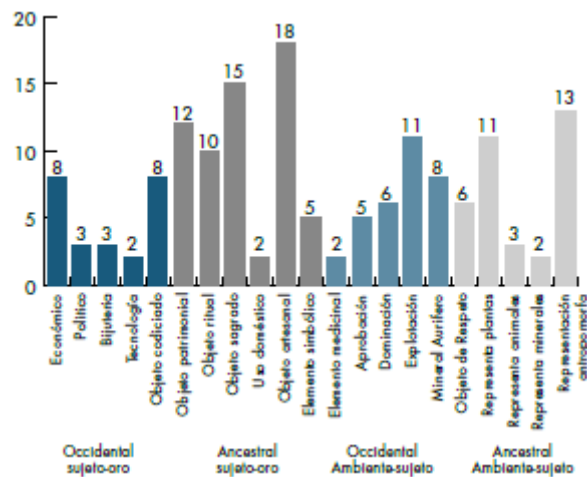
RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados y discusiones se realizan teniendo en cuenta los siguientes productos de la investigación, durante la aplicación de la unidad didáctica que están en concordancia con el problema planteado y los objetivos propuestos.

En primer lugar, se presentan los resultados y análisis de la etapa de exploración y sensibilización, seguido de la etapa de implementación y síntesis sobre nuevas reconfiguraciones por parte de los estudiantes sobre la identidad patrimonial para el caso del oro en Colombia.

Etapa de exploración y sensibilización

Se identifica los diferentes factores que los estudiantes le otorgan al oro con mayor frecuencia ha sido el de objeto artesanal, seguido de los factores: objeto patrimonial, objeto sagrado, lo que significa que los estudiantes, interpretan el oro desde un valor patrimonial de uso formal y simbólico de tipo cualitativo sobre los aspectos, material (objeto artesanal), cultural (objeto patrimonial y objeto sagrado), ([González, 2007](#)), ([figura 4](#)).



Fuente: elaboración propia

Figura 4 Identificación de factores exploratorios en los estudiantes

TALLER: ¡Soy País, Soy Historia, Soy Poporo!

DS: Florencia Astaiza NOMBRE(S): Oscar Daniel

Se presentarán ocho imágenes para clasificarlas, teniendo en cuenta la información del siguiente cuadro:

| Clasificación 1 | Clasificación 2 |
|---|--|
| Objeto económico, producto monetario, objeto para lujo, de uso tecnológico, objeto codiciado, objeto de museo, químico de la tabla periódica, frasco sobre el oro | Objeto ritual, sagrado, elemento de uso doméstico, producto de artesanía, elemento medicinal, elemento simbólico |
| Clasificación 3 | Clasificación 4 |
| Origen, dominación, explotación, mineral aurífero | Respeto mutuo, representación de plantas, animales, minerales, seres humanos |

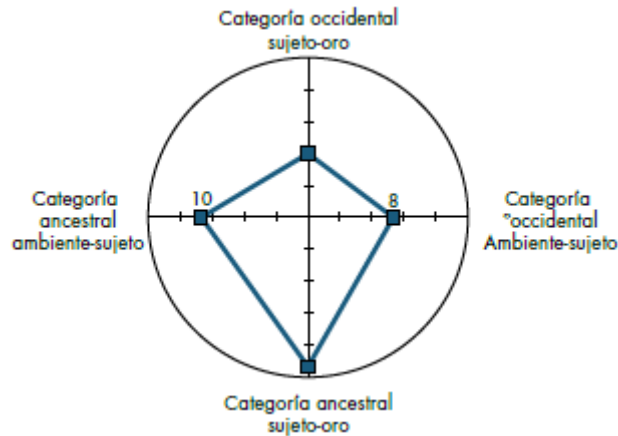
Clasifica cada imagen marcando con una X:

| IMAGEN | CLASIFICACIÓN | | | | JUSTIFICAR CADA CLASIFICACIÓN |
|--------|---------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | X | | | | Producto monetario |
| 2 | X | X | | | Objeto ritualizado, objeto sagrado, respeto mutuo |
| 3 | X | X | | | Objeto de museo, producto de tecnología profesional |
| 4 | X | X | X | | Elemento de uso doméstico, representación de plantas |
| 5 | X | X | | | Objeto ritualizado, objeto de museo, mineral, aurífero |
| 6 | X | X | X | | Origen, explotación, objeto sagrado, explotación, seres humanos |
| 7 | X | X | | | Objeto de tecnología, ritualizado, elemento simbólico |
| 8 | X | X | X | | Objeto de uso doméstico, simbólico, animales |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

Fuente: elaboración propia

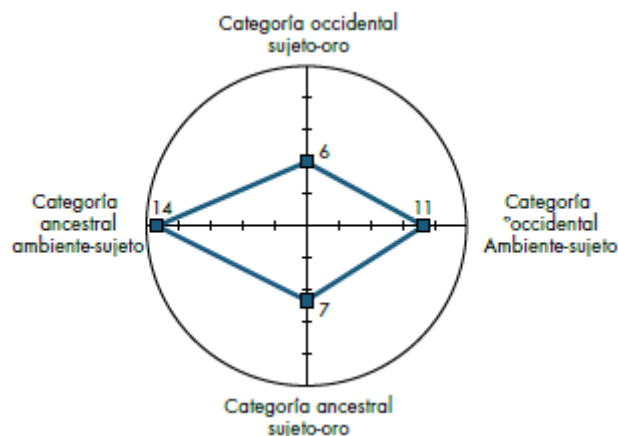
Figura 5 Registro de aplicación de factores exploratorios

A diferencia de los resultados de la fase inicial de exploración, en la que se evidencia en los estudiantes una tendencia hacia la relación sujeto-oro ancestral ([figura 6](#)), esta se moviliza hacia una preferencia por estimar la relación ambiente/ sujeto ([figura 7](#)), es decir, 25 estudiantes se inclinan por incluir al ambiente como factor transformacional, ambiente en términos antropológicos, de seres humanos en contacto con el entorno y su incidencia directa sobre este ([Piñacué, 2014](#)).



Fuente: elaboración propia

Figura 6 Categorías identificadas fase inicial



Fuente: elaboración propia

Figura 7 Categorías identificadas fase sensibilización

Etapas de implementación

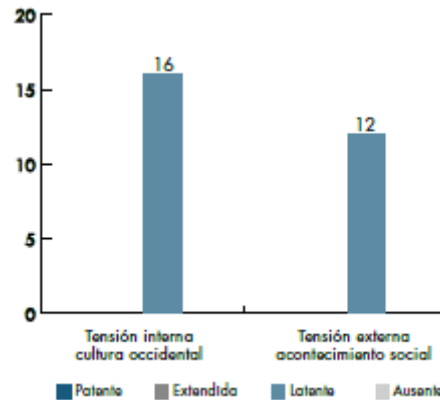
A través del análisis que se realizó en las etapas de intervención, de los estudiantes se extrajeron unidades de registro producto del análisis del contenido de estas ideas (tabla 2).

Tabla 2 Muestra de unidad de registro de la aplicación de la unidad didáctica

| Tipo de tensión | Subcategoría | | Ideas otorgadas por los estudiantes |
|--------------------|-----------------------|---|---|
| Interna individual | Cultura occidental | Expresan una tensión como ciudadano colombiano en relación con un sistema político que intervino directamente en una imagen del oro como elemento precioso, deseado y perseguido. Cuestiona las piezas orfebres que de esta forma genera una crítica interna a su propia cultura a través de la interpretación de los acontecimientos al conocer su propia historia. Provoca sentimientos de nostalgia, no solo por el proceder de un gobierno sino el de una sociedad. Cuestiona a un gobierno que estima al oro como la base de las mercancías. | E16 [...lastimosamente estas culturas no se respetaron ni valoraron como se debía, unas fueron derretidas para uso monetario por mas de 100 años...] E28 [...la mayor culpa se le atribuye al gobierno por la pérdida de muchas piezas y reliquias indígenas...] E1 [...la mayor colección de piezas Quimbayas se encuentran en el museo de América de Madrid...artes las cuales aun tienen Gran importancia...] E22 [... en la actualidad ellos (refiriéndose al gobierno) lo ven como solo dinero y economía, lo ven con avaricia ...] [sic] |
| | | Traduce el sentido de un objeto que se transforma en identidad, no de manera culturalista, limitada, por el contrario, desde la diversidad de una cosmología indígena. Compara el sentido de estratificación actual, relación entre dominante y dominado de occidente, manifiesta un derecho de igualdad en términos de hermandad. Visibiliza en un saber ancestral el cual sufrió epistemicidios, Grosfoguel (2011). | E20 [...para ellos todo era sagrado...no existía desigualdad...] E38 [...ellos cuidaban todo de la mejor manera, para poder vivir mejor...] E18 [...no representaba lucro, como lo es ahora, en la comunidad de ellos el oro era muy común tenerlo en sus adamas, símbolo que representa el sol...] E11 [...era la representación del sol, ya que el sol era brillante... lo usaban para hacer rituales y ofrendas para sus dioses ellos tenían una cosmología que era adorar a diferentes dioses para ellos la naturaleza sería una representación o dios el oro no era tan importante, lo usaban cotidiana mente...] E28 [...el oro para la comunidad Quimbaya no representaba lucro, como lo es ahora...para ellos representaba el sol...] E31 [...las cosmologías dieron respuestas a los problemas centrales de la existencia...como el significado de la vida...mientras establecían entre los hombres y sus ancestros un vínculo esencial para la continuidad de las tradiciones...] [sic] |
| Externa individual | Acontecimiento social | La interpretación de la historia genera tensiones de acontecimiento, que el estudiante como sujeto social cuestiona ciudadanías y derechos propios de los sujetos que habitaron su territorio, es decir, el medio ancestral ya no es ajeno a ellos, pues está en defensa de una propiedad simbólica. Presenta tensión con un sujeto "conquistador", por tanto con las consecuencias de la modernidad europea, de imposición, de dominación, de los genocidios/epistemicidios ocurridos (Grosfoguel, 2011). Surgen tensiones al acceder a la experiencia histórica de los no visibles, por cuestionar la ausencia de los que no están, interpretada como un error. | E14 [...a los indígenas creo que a ellos se les violaron sus derechos como ciudadanos y personas, no se les respeto su forma de vida..., a causa de que algunos se imponían a vivir de la manera establecida por los "conquistadores" fueron asesinados brutalmente...] E20 [...sus reliquias y artesanías pasaron al poder del gobierno y estos fueron despagados de sus tierras y tratados como esclavos...] E17 [...pienso que fue un error que desaparecieran tantas tribus indígenas, no le hacían daño a nadie y si beneficiaban a Colombia...] [sic] |

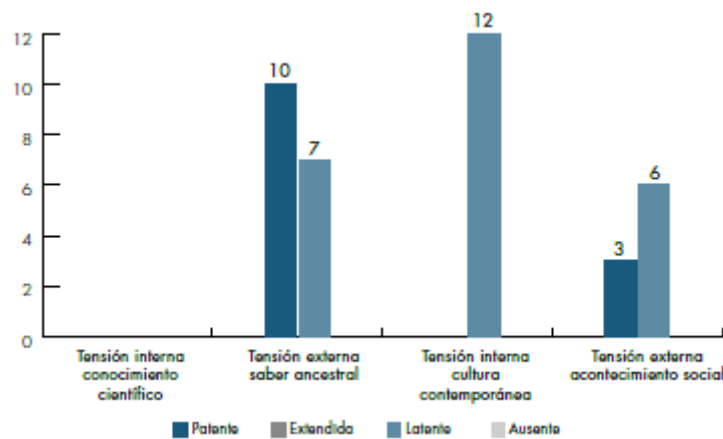
Fuente: elaboración propia

En cuanto al primer objetivo específico, las primeras tensiones interculturales que se presentaron son individuales interna y externa con la cultura occidental (16 estudiantes) y el acontecimiento social (22 estudiantes) respectivamente; esto evidencia, para el total de los 38 estudiantes, una identidad latente durante la actividad del estudio comparado (figura 8). Sin embargo, se observa una transición de tensiones e identidades en los estudiantes cuando se aplica la actividad de geología y joyería, de la cual se deriva otra tensión con el saber ancestral (17 estudiantes) y 12 estudiantes presentan tensión con la cultura occidental y 9 con el acontecimiento social, respectivamente. También se puede apreciar que 10 estudiantes avanzan hacia la identidad patente (figura 9).



Fuente: elaboración propia

Figura 8 Tensiones fase sensibilización



Fuente: elaboración propia

Figura 9 Tensiones fase implementación (geólogo/joyero)



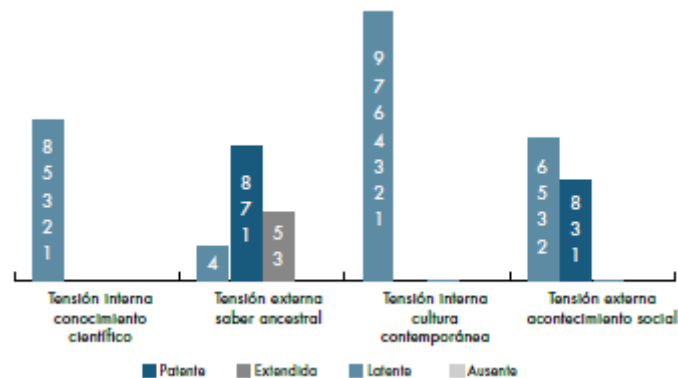
Fuente: elaboración propia

Figura 10 Taller geología y joyería orientado por los expertos invitados

Al continuar con las actividades de la metalurgia prehispánica y el juego de rol, se presentan los cuatro tipos de tensiones de corte colectivo y se observa que los grupos (2, 3 y 5), de cuatro estudiantes cada uno, transitan de la identidad patente a la extendida (figuras 12 y 13).

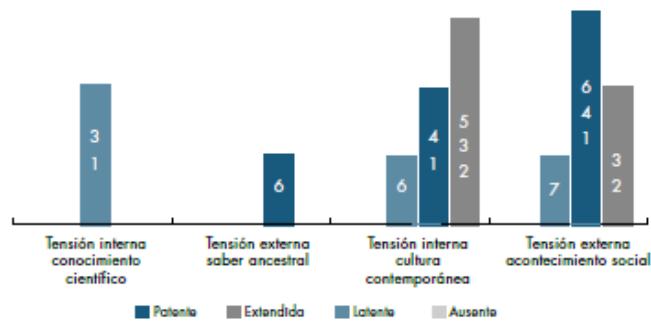


Figura 11 Estudiante compartiendo la explicación del análisis químico composicional de objetos prehispánicos del oro (técnicas Microscopía Electrónica de Barrido SEM y Difracción de Rayos X XRD), durante la actividad "El oro en 180 segundos" (izquierda) y los diferentes significados que los estudiantes le otorgaron al oro dentro del esquema del mapa de Colombia como resultado de la actividad juego de rol (derecha).



Fuente: elaboración propia

Figura 12 Tensiones fase implementación (metalurgia)



Fuente: elaboración propia

Figura 13 Tensiones fase implementación (juego rol)

Se aprecia por tanto que las tensiones internas y externas en los escenarios del saber ancestral y el conocimiento científico, logran generar niveles de identidad patrimonial, dando respuesta al segundo objetivo generando en el estudiante posturas críticas, capaz de implicarse en la divulgación de su medio, contribuir a un criterio social de conservación de conocimiento y saberes para el caso del oro como perspectiva generacional de recuperación.

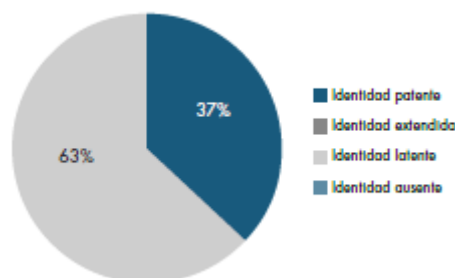


Fuente: elaboración propia

Figura 14 Taller de modelización arqueometales, estudiantes durante el proceso de participación de la actividad "Un día con la cultura quimbaya"

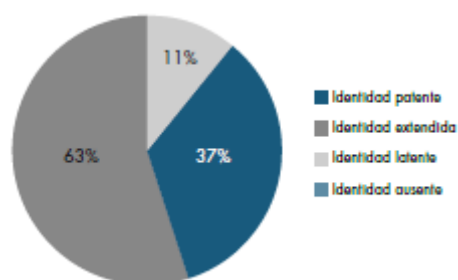
Etapa de síntesis

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos sobre los niveles de identidad patrimonial con respecto al oro en la fase de implementación y síntesis ([figura 15](#) y [16](#)), se pudo apreciar que los estudiantes inicialmente se caracterizaban por tener identidad latente, lo que indica que no carecen de identidad patrimonial en relación con el oro, pues se evidencia un conocimiento básico sobre este. En la medida que se avanzó en la aplicación de la unidad didáctica se logró potencializar este nivel, conforme a lo establecido por Fontal (citado por [Gómez, 2012](#)), pues un número significativo de estudiantes transitaron hacia el nivel latente, reconociendo al oro desde un valor patrimonial de uso formal y simbólico.



Fuente: elaboración propia

Figura 15 Identidad patrimonial, fase implementación



Fuente: elaboración propia

Figura 16 Identidad patrimonial, fase síntesis



Figura 17 Estudiantes compartiendo con los expertos invitados en la actividad de síntesis

Luego en la fase de implementación un número considerable de estudiantes continuó transitando hacia el nivel patente, por lo que se observó cierta identidad patrimonial en relación con la función social del oro; por último, en la fase de síntesis, se apreció que la mitad de estudiantes se mantuvo en la identidad patente, hecho que da cuenta en la presente investigación que se ha logrado generar identidad por un elemento que es de interés patrimonial para el país, y aunque una cantidad menor de estudiantes pasaron al nivel de identidad extendida, cobra importancia pues se devela que, en efecto, se han empezado a gestar colectivamente procesos identitarios sobre el oro como perspectiva generacional de recuperación.

CONCLUSIONES

Se identifica la existencia de los cuatro tipos de tensiones interculturales, teniendo en cuenta que la tensión externa sobre el acontecimiento social, se presentó en mayor proporción con respecto a la tensión externa del saber ancestral y la interna sobre la cultura contemporánea que se presentan en igual medida, mientras que el conocimiento científico fue el factor que se presentó en menor proporción, lo que tiene implicaciones didácticas para la clase de química, por lo que se considera oportuno la inclusión del saber ancestral para favorecer y movilizar procesos de enseñanza desde el patrimonio cultural.

Según datos obtenidos, las tensiones individuales que presentan los estudiantes están relacionadas con los niveles de identidad latente y patente, mientras que las de tipo colectivo están asociadas al nivel de identidad patrimonial extendida. Por consiguiente, se proporciona evidencias de importancia investigativa en el campo de la didáctica del patrimonio, al develar que las tensiones internas y externas generan identidad patrimonial.

Se han alcanzado niveles identitarios patrimoniales patentes y extendidos para el caso del oro, resultado de gran alcance para el campo de la didáctica de las ciencias, pues es evidente que el diseño e implementación de la unidad didáctica es un aporte innovador de carácter didáctico e interdisciplinario en el campo de las ciencias experimentales y las ciencias sociales, hecho que

dio vía a procesos de enseñanza que se intencionaron para los estudiantes a través del reconocimiento, valoración, divulgación del patrimonio como recurso del país y también como objeto de conocimiento científico a partir de la elaboración de una historia construida de manera vertical y sincrónica sobre el oro prehispánico.

Las actividades permitieron traer a diálogo el conocimiento científico de la ciencia química con las lógicas ancestrales de la cultura quimbaya así contribuir desde la didáctica de las ciencias y la didáctica del patrimonio sobre la importancia de la relación entre patrimonio e identidad.

Se considera pertinente dar continuidad a la incorporación nuevos saberes y experiencias culturales no occidentalizadas en la clase de ciencias experimentales, debido a que es necesario que las futuras investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias aporten estudios contextualizados sobre la realidad del país y su diversidad cultural.

Es de importancia continuar investigando sobre la identidad patrimonial del país para contribuir como docentes en ejercicio en el establecimiento de relaciones y nuevos sentidos al aprendizaje de las ciencias experimentales.

REFERENCIAS

Aikenhead, G.S. (2003). *Review of Research on Humanistic Perspectives in Science Curricula*. European Science Education Research Association (ESRA) 2003 Conference. [[Links](#)]

Cabo, J. y Mirón, E. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 137-146. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/1639>. [[Links](#)]

Delgado, F., y Rist, S. (2016). *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad*. La Paz: AGRUCCO (Agroecología Universidad Cochabamba). [[Links](#)]

Ferrão, M. (2010). Educación intercultural en América Latina: distintas concepciones y tensiones actuales. *Estudios Pedagógicos*, 36 (2), 333-342. [[Links](#)]

Field, L. (2013). Museo del Oro: viñetas. *Revista Colombiana de Antropología*, 49(2), 165-206. [[Links](#)]

Gómez, C. (2012). Patrimonio e identidad: La educación patrimonial como vínculo entre individuo y entorno. En *La educación patrimonial en España y Europa* (pp. 15-22). Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España. Recuperado de <http://ipce.mcu.es/pdfs/CEPLinea1.pdf>. [[Links](#)]

González, N. (2007). *L'ús didàctic i el valor educatiu del patrimoni cultural*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. [[Links](#)]

Grosfoguel, R. (Enero de 2011). La descolonización del conocimiento: diálogo crítico entre la visión descolonial de Frantz Fanon y la sociología descolonial de Boaventura de Sousa Santos. En M. Colchero (Presidencia). IV Training Seminar del Foro de Jóvenes Investigadores en Dinámicas Interculturales (FJIDI) del Centro de Estudios y Documentación Internacionales de Barcelona (CIDOB). Foro llevado a cabo en Barcelona, España. [[Links](#)]

Guadarrama, P (2012). *Pensamiento filosófico latinoamericano. Humanismo, método e historia*. Bogotá: Planeta. [[Links](#)]

Höttecke, D.; Henke, A. y Riess, F. (2012). Implementing History and Philosophy in Science Teaching: Strategies, Methods, Results and Experiences from the European HIPST

Project. *Science and Education*, 21 (9), 1233-1261. <http://doi.org/10.1007/s11191-010-9330-3>. [Links]

Izquierdo, M.; García, A.; Quintanilla, M. y Adúriz-Bravo, A. (2016). *Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: Aportes para la formación del profesorado en ciencias*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [Links]

Kragh, H. (1987). *Introducción a la historia de la ciencia*. Barcelona: Crítica. [Links]

Kreimer, P (2009). *El científico también es un ser humano. La ciencia bajo la lupa*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores. [Links]

Krotz, E. (1996). La generación de teoría antropológica en América Latina: silenciamientos, tensiones intrínsecas y puntos de partida. *Maguaré*, (11-12), 25-39. [Links]

López, I. y Cuenca, J. (2014). Dificultades en torno a la educación patrimonial en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales. En J. Pagès y A. Santisteban (Ed.), *Una mirada al pasado y un proyecto de futuro. Investigación e innovación en Didáctica de las Ciencias Sociales*, (AÜPDCS), 2 (pp. 95-102). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. [Links]

Lowan-Trudeau, G. (2012). Methodological Métissage: An Interpretive Indigenous Approach to Environmental Education Research. *Canadian Journal of Environmental Education*, 17, 113-130. [Links]

Molina, A. (2010). Consideraciones sobre la *Enseñanza de las Ciencias* y el contexto cultural. *Revista Educyt*, 1, 86-104. [Links]

Molina, A. (2012). Desafíos para la formación de profesores de ciencias: aprender de la diversidad cultural. *Revista Internacional del Magisterio*, 57 (6), 78-82. [Links]

Obregón, D. (2000). Prólogo. En: D. Obregón (ed.). *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia* (pp. 7-19). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1274/2/01PREL01.pdf>. [Links]

Pérez, M. y Argueta, A. (2011). Saberes indígenas y diálogo intercultural. *Cultura y Representaciones Sociales*, 5(10), 32-56. [Links]

Piñacué A., J.C. (2008). *Thë' wala como autoridad espiritual en los escenarios de la palabra mayor en el territorio Nasa*. Calderas, Inza-Cauca: Universidad del Cauca. [Links]

Piñacué A., J.C. (2014). Pensamiento indígena, tensiones y academia. *Revista Tabula Rasa*, 1(20), 161-192. [Links]

Rodríguez, D. (2009). *Metodología de la investigación*. Cataluña: Universitat Oberta de Catalunya. [Links]

Rodríguez, J. (2010). Uso y manejo tradicional de plantas medicinales y mágicas en el Valle de Sibundoy, alto Putumayo, y su relación con los procesos locales de construcción ambiental. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, XX, 309-325. [Links]

Sanmartí, N. (2000). El diseño de las unidades didácticas. En Perales, P (Ed.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 1-23). Barcelona: Marfil. [Links]

Fuente: DUENAS-PORRAS, Yolanda and ARISTIZABAL-FUQUENE, Andrea. Saber ancestral y conocimiento científico: tensiones e identidades para el caso del oro en Colombia. Rev. Fac.

Cienc. Tecnol. [online]. 2017, n.42 [cited 2018-07-23], pp.25-42. Available from:
<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142017000200025&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0121-3814.