



XIV
ENPEC
Caldas Novas - Goiás

ARCHAEOASTRONOMIA COMO PERSPECTIVA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA A PARTIR DO DIÁLOGO DO CONHECIMENTO: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO DE FUNDO

LA ARQUEOASTRONOMÍA COMO PERSPECTIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA DESDE EL DIÁLOGO DE CONOCIMIENTOS: UNA PRIMERA APROXIMACIÓN DE ANTECEDENTES

Gonzalo Vanegas Forero

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Gonso08@gmail.com

Adela Molina Andrade

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Mara.gracia@gmail.com

Resumo

Um avanço da pesquisa de doutorado "Arqueoastronomia na escola e diálogo do conhecimento": Artefatos interculturais de mediação pedagógica" desenvolvidos no Doutorado Interinstitucional em Educação (Universidad Distrital). Especificamente, ela pergunta sobre as lacunas e as possibilidades que a formação sobre o ensino da astronomia pode oferecer. Esta pesquisa se baseia na linha de pesquisa sobre educação científica, contexto, diversidade e diferença cultural. Quanto à metodologia, ela é qualitativa na modalidade de estudo documental, utilizando a estratégia de Mapeamento de Informação Bibliográfica (MBI). Como resultado da análise, surgiram três abordagens (diversidade e diferença cultural, artefatos interculturais de mediação pedagógica e trabalho em sala de aula) e oito campos temáticos, que mostram várias lacunas e oportunidades de pesquisa, neste sentido foram encontradas as possibilidades de estabelecer pontes utilizando artefatos interculturais de mediação pedagógica.

Palavras chave: Arqueoastronomia, diálogo entre sistemas de conhecimento, artefatos interculturais de mediação pedagógica.

Resumen

Se presenta un avance de la investigación doctoral "Arqueoastronomía en la escuela y dialogo de conocimientos: Artefactos interculturales de mediación pedagógica" desarrollada en el Doctorado Interinstitucional en Educación (Universidad Distrital). Especificamente, se pregunta por los vacíos y posibilidades que los antecedentes sobre la enseñanza de la astronomía puedan arrojar. Esta investigación se fundamenta en la línea de investigación enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural. En cuanto a la



XIV ENPEC

Caldas Novas - Goiás

metodología es de corte cualitativo en la modalidad de estudio documental, mediante la estrategia de Mapeamiento Bibliográfico Informativo (MBI). Como resultado del análisis emergieron tres enfoques (Diversidad y diferencia cultural, artefactos interculturales de mediación pedagógica y trabajos de aula) y ocho campos temáticos, que muestran varios vacíos y oportunidades para la investigación, al respecto se encontró las posibilidades de establecer puentes empleando artefactos interculturales de mediación pedagógica.

Palabras claves: Arqueoastronomía, dialogo entre sistemas de conocimiento, artefactos interculturales de mediación pedagógica.

Introducción

La investigación en la cual se integra esta comunicación “Arqueoastronomía en la escuela y dialogo de conocimientos: Artefactos interculturales de mediación pedagógica” (AIMP), se desarrollará en una escuela del sector oficial con estudiantes del nivel de básica secundaria; y consiste en diseñar e implementar actividades y artefactos interculturales de mediación pedagógica (AIMP) (Suárez, 2017; Beltrán, 2019; Melo, 2021) que propicien el dialogo entre sistemas de conocimientos científicos escolares (CCE) y conocimientos locales tradicionales (CLT), o más específicamente conocimientos de la arqueoastronomía. Los artefactos interculturales de mediación pedagógica (AIMP), se proponen como una forma de redefinir aquello que usualmente se conoce como materiales de enseñanza (Suárez, 2017), cuyo punto de partida son los planteamientos de Cole, (1999) que tiene sus orígenes en la psicología cultural. Esencialmente, varios aspectos los caracterizan; en primer lugar, ellos (AIMP) implican valores, creencias y perspectivas, en el caso de los resultados de Suárez, por ejemplo, para los profesores de física que forman ingenieros, los recursos educativos abiertos (REA) se constituyen o no en fuentes legítimas de conocimientos, esto es los AIMP no son neutros. El otro aspecto se refiere al papel mediador de los AIMP, ya que ellos poseen un rol fundamental en la interpretación del mundo, también al transponerse la idea de mediación del campo de la comunicación, ellos vinculan los significados y las experiencias con el mundo y con el lenguaje.

Al relacionar la enseñanza de la astronomía con la interculturalidad encontramos tres opciones: Etnoastronomía, historia de la astronomía y arqueoastronomía, ellas están incluidas dentro del llamado campo de las astronomías culturales (Avilés, J. A. B., 2006). Para el caso de esta revisión, dado el volumen de trabajos con aplicación educativa en la región que recogen un interés intercultural, nos centraremos en la arqueoastronomía.

Así, la Arqueoastronomía permite la comprensión e interpretación de fenómenos celestes, dando grandes aportes a la sociedad (Avilés, J. A. B., 2016), pero en esta revisión documental se empieza a observar que frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje existen algunos vacíos, dados los tópicos que se pueden desarrollar en el aula como son: observación celeste, representaciones simbólicas de eventos celestes, estudio de cosmologías y cosmogonías que propician estudios interdisciplinarios y conocimientos de diferentes culturas (Iglesias, 2007; Camino, 2016; Valderrama, 2021).

Metodología

En esta comunicación se pregunta por los enfoques que identifiquen y permitan potenciar los saberes en la enseñanza de la arqueoastronomía en la escuela, al caracterizar artefactos interculturales de mediación pedagógica en el campo conceptual: Enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural (EC-CDC) (Molina eta al., 2013). El objetivo de la revisión documental es establecer las producciones en la enseñanza de la astronomía particularmente aquellas que favorecen el diálogo entre sistemas de conocimientos académicos (científicos escolares) y conocimientos locales tradicionales; se busca establecer los vacíos y posibilidades para orientar el trabajo escolar de la astronomía desde una perspectiva del diálogo entre sistemas de conocimiento académicos y locales tradicionales, en particular en torno al diseño de actividades y de artefactos interculturales de mediación pedagógica. En cuanto a la metodología es de corte cualitativo en la modalidad de estudio documental al buscar comprender la realidad de la EC-CDC con enfoque intercultural.

Al recolectar información, mediante la estrategia de Mapeamiento Bibliográfico Informativo (MBI), en donde se exploran títulos, resúmenes, palabras clave, referencia, año y metodologías de registros bibliográficos en identificación de tesauros en astronomías culturales, en algunas bases de datos como: Eric, Scopus y algunas Revistas de Educación: en relación a la enseñanza aprendizaje de la astronomía, el estudio de la arqueoastronomía, el diálogo entre sistemas de conocimiento y el uso de artefactos interculturales de mediación pedagógica (Cruz, 2019), para posteriormente organizar la información en una base de datos Excel como se observa en la tabla N°1, así definir los enfoques al analizar los tesauros encontrados y las tendencias de la información compilada de la lectura de los resúmenes de cada producción; adicionalmente para recuperar información perdida en el establecimiento de los enfoques, se determinan palabras claves en comunes en campos temáticos cuyos significados están cercanos. Con el uso de filtros, tablas dinámicas y gráficos se determinan los desarrollos en el tiempo y las relaciones entre enfoques y campos temáticos. Finalmente, se construye una matriz que cruza los enfoques con los campos temáticos y sus correspondientes porcentajes para así llegar a los vacíos buscados.

Tabla 1: Ítems MIB

N	TÍTULO	Año	Referencia	REGIÓN	PAÍS	Resumen	ENFOQUE	CAMPO TEMÁTICO
Orden de la publicación	Título de la producción	Fecha de Publicación	Referencia en normas APA	Corresponde a ubicación geográfica	Origen Producción	Resumen que aparece en la producción	Enfoques emergentes	Especificación tipo de producción

Fuente: Molina y Otros, 2017

Análisis y resultados

De acuerdo con el objetivo planteado se realizaron varios análisis, empleando los enfoques que emergieron de la lectura y selección de las producciones en la enseñanza de la astronomía: Artefactos de mediación pedagógica, Diversidad y diferencia cultural y Trabajo de aula, de allí se establecen los enfoques que vinculan las perspectivas culturales de la astronomía en sus regiones y contextos, mostrando algunas tendencias: astronomía cultural, enseñanza de la astronomía, astronomías indígenas, formación de profesores de astronomía,



XIV ENPEC

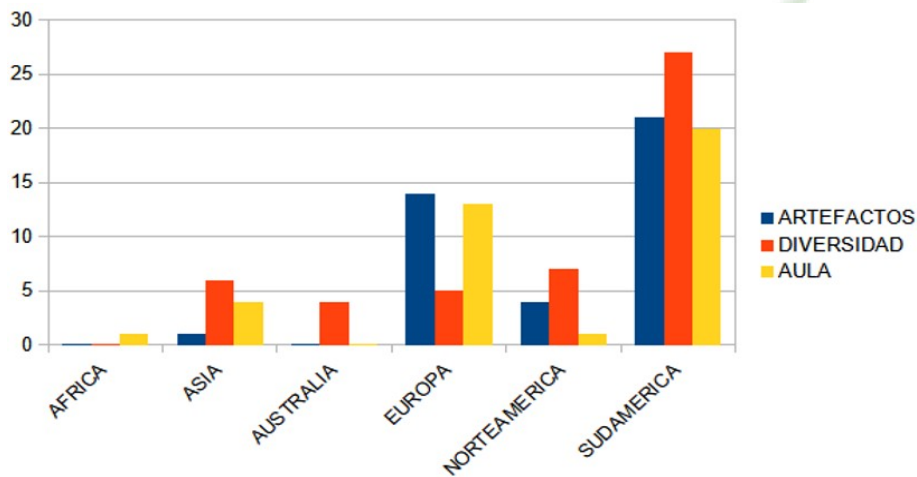
Caldas Novas - Goiás

recursos en la enseñanza de la astronomía y arqueoastronomía.

El primer análisis se da en relación con la agrupación de los países donde se originaron las producciones, es decir por regiones geográficas como muestra la Gráfico 1, donde se evidencia el orden de relevancia de los tres enfoques en la enseñanza de la astronomía: en mayor medida en Sudamérica, seguida de Europa y en tercer lugar Norteamérica.

El segundo análisis corresponde a la aparición de los tres enfoques: Artefactos de mediación pedagógica, Diversidad y diferencia cultural y Trabajo de aula, entre los años 1924 – 2021 para considerar la aparición, variación y posibles factores asociados en la enseñanza de la astronomía, se eligen tres momentos, ver Gráfico 2.

Gráfico 1: Enfoques y producción por región geográfica.



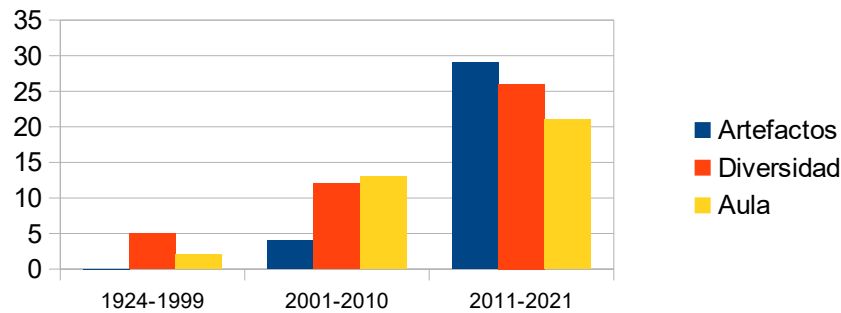
Fuente: Elaboración propia 2022

De acuerdo al último siglo en la producción de la enseñanza de la astronomía se muestra en un primer momento, que entre los años 1924 – 1999 solo el 6 % de las producciones tiene sus inicios en tres regiones: Europa, Norteamérica y Sudamérica, donde su relación es dada por las exploraciones a sitios arqueológicos y acercamientos a saberes de comunidades originarias, donde predominan dos enfoques en este primer rango: Diversidad y diferencia cultural con un 4% y trabajos de aula con un 2% de las producciones revisadas.

Al caracterizar el periodo 2001 - 2010 se encuentra que corresponden al 37,5% de las producciones revisadas, también aparecen las regiones de África y Asia con producciones frente al estudio de las concepciones y cosmovisiones en astronomía, en las regiones Europa, Norteamérica y Sudamérica se encuentran producciones con énfasis en materiales de enseñanza, diseño de actividades y modelos icono-gráficos para la enseñanza de la astronomía, emergiendo el tercer enfoque: Artefactos de Mediación Pedagógica.

Y en la revisión de los últimos diez años 2011 – 2021 se evidencia la presencia de los tres enfoques y la mayor producción con un 63% en relación al estudio y enseñanza de la astronomía, que corresponde al 24% artefactos de mediación pedagógica, 22% Diversidad y diferencia cultural y 17% en Trabajo de aula.

Gráfico 2: Enfoques emergentes en diferentes momentos.



Fuente: Elaboración propia 2022

Enfoque Artefactos de mediación pedagógica

Se evidencia en las producciones que la enseñanza de la astronomía tiene una relación entre: el uso de recursos astronómicos y diversas concepciones y visiones del cielo, dicha relación se fundamenta en la noción de artefacto cultural propuesta por Cole (1997), quien los define en tres tipos de artefactos: los primarios aquellos usados en la práctica social diaria como el lenguaje, secundarios aquellos que requieren de los artefactos primarios, para preservar sus creencias y tradiciones, y los terciarios que constituyen mundos imaginarios, en esta revisión se muestra que los artefactos empleados en la enseñanza en astronomía cumplen las tres propuestas y también efectúan la función de mediador para los saberes en astronomía Cruz (2019). Los artefactos van más allá de ser herramientas ya que tienen dualidad material e ideal como expone Wartofsky (1979), donde el estado material de los artefactos es externo a la cognición y lo ideal o inmaterial está sujeto a la cognición, en tal sentido como encontró (Suaréz, 2017) los artefactos están ligados a la cultura, al desarrollo histórico y tiene significación que ha sido racionada, elaborada y puesta en una sociedad.

Se consideran para este enfoque algunos aspectos: a) Materiales de Enseñanza, aquellas herramientas que facilitan el proceso de aprendizaje y ayudan a la constitución de significados. b) aprendizaje, que implica el desarrollo del conocimiento en un contexto, c) Diseño de actividades, aunque se ha avanzado en la investigación educativa en ciencias, es necesario ampliar actividades innovadoras en contexto para la enseñanza y aprendizaje de la astronomía. Barrio, J. B. M. (2003).

Enfoque Diversidad y diferencia cultural

En la línea de investigación enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural se suscriben tres posturas de ciencia, desde una mirada general denominada ciencia universal, desde lo sociológico en relación a los saberes ancestrales y los saberes científicos escolares se suscribe la ciencia multiculturalista y la ciencia pluralista que compara el conocimiento ancestral y el conocimiento escolar, en algunas de las producciones revisadas se destacan las dos últimas posturas, entendiendo las múltiples posibilidades de conceptualización de saberes de las diferentes culturas en astronomía Afonso (2009) y su proceso al dialogar en contextos específicos.

En esta revisión documental, se observa la relación entre el desarrollo social y la identificación de la cultura predominando algunos aspectos, a) dialogo y puentes de conocimiento b) Enseñanza de la arqueoastronomía c) Materiales de Enseñanza d) Currículo y



Enfoque Trabajo de aula

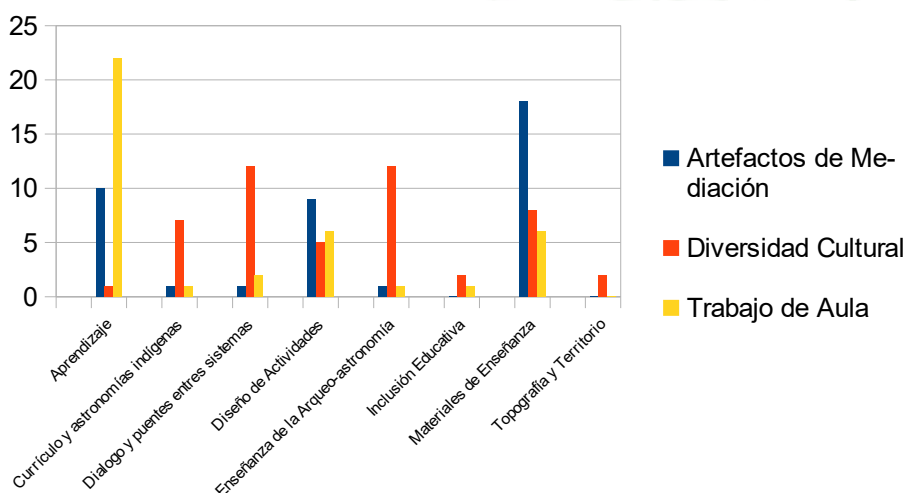
Se observa que algunas prácticas académicas desean transformar e involucrar expresiones de las culturas originarias y astronomías en diferentes contextos, con la intención de construir estudiantes críticos preparados para integrar una sociedad compleja, Araújo (2014). Es relevante entonces, que la enseñanza de ciencia en el aula se fundamente en la realidad de las diversas culturas y lograr expandir el currículo, y en esta exploración emergen algunas líneas para aportar a este objetivo: a) aprendizaje b) Diseño de actividades c) Materiales de Enseñanza

Al revisar la aparición de los tres enfoques: Diversidad y diferencia cultural, artefactos de mediación pedagógica y trabajos de aula, en las siete regiones se establecen algunos campos temáticos.

Campos Temáticos

Dentro del campo conceptual de la Enseñanza de las ciencias, el contexto y la diversidad cultural, aparecen ocho campos temáticos, ver Gráfico 3: Aprendizaje, Currículo y astronomías indígenas, Diálogos y puentes entre sistemas de conocimiento, Diseño de actividades, Enseñanza de la arqueo-astronomía, Inclusión educativa, Materiales de enseñanza, Topografía y territorio, en relación a los tres enfoques emergentes del análisis MIB.

Gráfico 3: Campos temáticos emergentes



Fuente: Elaboración propia 2022

En la siguiente tabla se relacionan los Enfoques y campos temáticos, estableciendo relaciones que permite orientar esta investigación:

Tabla N 2. Matriz de Enfoques y Campos Temáticos

	Artefactos de Mediación Pedagógica	Diversidad Cultural	Trabajo de Aula
Aprendizaje	Comprende el uso de herramientas y actividades. 7.8 %	Saberes astronómicos ancestrales. 0.78 %	Actividades en contexto. Integrar la astronomía a otras áreas de formación. Formación basada en currículos. 17.2 %
Currículo y astronomías indígenas	Reconocimiento de saberes e instrumentos tradicionales. Transformación de procesos educativos. 0.78 %	Reconocimiento e integración de otras perspectivas culturales. Escuelas indígenas. 5.5 %	Enseñanza por colonización. Espacio socio-cultural de reconocimiento. 0.78 %
Diálogos y puentes entre Sistemas de conocimientos	Interacción de saberes culturales. Puentes entre saberes. 0.78 %	Interculturalidad. Sistemas de representación y Lenguaje. Psicología cultural. 9.4 %	Contexto sociocultural. Intercambio de ideas. Relaciones culturales a través de lo observado en el cielo. 1.6 %
Diseño de Actividades	Instrumentos tangibles que promueven construcción de ideas. Espacios abiertos como recursos de enseñanza. Herramientas digitales y programas para la enseñanza de la astronomía. 7 %	Elaboración de propuestas con enfoque cultural. Relatos de prácticas culturales en contexto. Miradas culturales alrededor de la luna. 3.9 %	Mediación pedagógica. Objetos y conceptos en la enseñanza de la astronomía. Conocimiento de perspectivas indígenas. 4.7 %
Enseñanza de la arqueoastronomía	Acercamiento a instrumentos indígenas. El territorio como lugar formativo. 0.78 %	Relación saberes escolares y saberes tradicionales. Astronomías culturales. Astronomías indígenas y su influencia actual. 9.4 %	Elementos de la arqueología. 0.78 %
Inclusión educativa	NP 0 %	Procesos de comunicación diferentes actores. 1.6 %	Comprensión y convivencia educativa. 0.78 %
Materiales de Enseñanza	Actividades de enseñanza en función de un instrumento. Artefactos culturales. Análisis de fenómenos celestes, como la luna, el sol y las estaciones. 14 %	Instrumentos culturales de mediación en el aula Desarrollo astronomías prehispánicas textos y documentos. 6.3 %	Recursos para la enseñanza de la astronomía. Astronomía en la escuela. Sistemas coordinados. La didáctica y la astronomía. 4.7 %
Topografía y Territorio	NP 0 %	Acercamiento a rastros de pueblos originarios. Estudios en arqueología. 1.6 %	NP 0 %

Tabla N 2. Matriz de Enfoques y Campos Temáticos



Para esta investigación en educación científica, este MIB permite un acercamiento a las diferentes culturas y como ellas responden a cuestionamientos al observar el cielo, muestra las posibilidades de establecer puentes empleando artefactos interculturales de mediación pedagógica, dado el poder que ellos tienen de transmitir significados, saberes, creencias e interpretaciones del cielo de las diferentes culturas.

La estrategia MBI permitió caracterizar y determinar vacíos y oportunidades que están en medio de la transición de dos sistemas de conocimiento: los conocimientos locales tradicionales (CLT) y los conocimientos científicos escolares (CCE), en la enseñanza de la astronomía, de acuerdo con la matriz tabla N°2: (a) el mayor porcentaje de trabajos (17.2 %) se encuentra en el enfoque de trabajo de aula en el campo temático aprendizaje; (b) le sigue el enfoque de artefacto de mediación pedagógica en el campo temático materiales de enseñanza (14 %); (c) le siguen en importancia el enfoque diversidad cultural en el campo temático dialogo y puentes entre sistemas de conocimiento (9.4 %) y en el campo temático enseñanza de la arqueoastronomía (9.4 %). Los menores porcentajes se encuentran en (a) en enfoque artefactos interculturales de mediación pedagógica en los campos temáticos inclusión educativa y topografía y territorio (0 %); (b) en el enfoque de diversidad cultural, los campos temáticos aprendizaje (0.78 %), inclusión educativa (1.6 %) y topografía y territorio (1.6 %); (c) en el enfoque trabajo de aula en los campos temáticos topografía y territorio (0 %), currículo y astronomía indígenas (0.78 %) y enseñanza de la arqueoastronomía (0.78 %). Así se establecen como vacíos para el dialogo entre sistemas de conocimientos académicos (científicos escolares) y conocimientos locales tradicionales se encuentran pocos trabajos en los enfoques artefactos interculturales de mediación pedagógica y trabajo de aula y se registra como una potencialidad el enfoque diversidad cultural. En general también se establece que la región de Sudamérica es donde se encuentran el mayor número de trabajos en arqueoastronomía (Gráfico N°1), lo cual se puede registrar como una potencialidad. De acuerdo con el Gráfico N°2, el crecimiento de los trabajos en el enfoque artefactos interculturales de mediación pedagógica reconocen con mayor frecuencia la interculturalidad en la enseñanza de la astronomía. Aunque los trabajos de arqueoastronomía tienen una mínima presencia en el campo educativo, sus desarrollos en el campo de la arqueología se constituyen como una potencialidad para la enseñanza de la astronomía con enfoque intercultural.

Agradecimientos

A mis estudiantes y a sus cuestionamientos acerca de los conocimientos ancestrales en astronomía, que propiciaron esta investigación.

Referências

AFONSO, Germano Bruno. Astronomia indígena. Reunião anual da SBPC, 2009, vol. 61, p. 1-5.

ARAÚJO, Diones Charles Costa de. Uma proposta para a inserção de tópicos de astronomia indígena brasileira no ensino médio: desafios e possibilidades. 2014.



XIV ENPEC

Caldas Novas - Goiás

AVILÉS, Juan Antonio Belmonte. De la arqueoastronomía a la astronomía cultural. Boletín de la SEA, 2006, vol. 15, p. 2005-2006.

AVILÉS, Juan Antonio Belmonte. La Arqueoastronomía y su potencial educativo. 2016

BARRIO, Juan Bernardino Marques. El Planetario: un recurso didáctico para la enseñanza de la Astronomía. 2003. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.

BELTRÁN CASTILLO, María Juliana, et al. Racismo científico en los textos escolares de ciencias naturales en Colombia. 2019.

CAMINO, Néstor Eduardo, et al. Retos de la Enseñanza de la Astronomía en Latinoamérica. 2016.

COLE, Michael. Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro. Ediciones Morata, 1999.

CRUZ MORALES, María Camila. El uso de instrumentos en Astronomía: una propuesta de enseñanza para potenciar la habilidad de observación. 2019.

HERRERA, Mónica Patricia Melo. El juego como artefacto intercultural y mediador pedagógico en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 2021, vol. 5.

IGLESIAS, María; QUINTEROS, Cynthia; GANGUI, Alejandro. Astronomía en la escuela: situación actual y perspectivas futuras. Actas de la XV Reunión Nacional de Educación en la Física, 2007, p. 68-80.

MOLINA ANDRADE, Adela, et al. Enfoques y campos temáticos sobre el contexto y la diversidad cultural: el caso de revistas en portugués y español. *Enseñanza de las ciencias*, 2017, no Extra, p. 5011-5016.

SUÁREZ, Oscar Jardey, et al. Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores de física que trabajan en la Facultad de Ingeniería. 2017.

VALDERRAMA, Alejandro, et al. ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN COLOMBIA: APORTES Y DESAFÍOS. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 2021, p. 2538-2547.

WARTOFSKY, Marx W. Perception, representation, and the forms of action: Towards an historical epistemology. En *A portrait of twenty-five years*. Springer, Dordrecht, 1979. p. 215-237.