



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

La arqueoastronomía multisensorial: una propuesta investigativa para la enseñanza de la astronomía en población con discapacidad visual

Martínez Becerra Andrea¹, Bustos Edier², Reyes Duvan³

Resumen: En esta investigación se pretende determinar las habilidades multisensoriales que desarrollan estudiantes con baja visión del colegio Carlos Albán Holguín de Bogotá en el aprendizaje del conocimiento arqueoastronómico a partir de la didáctica multisensorial; en la cual, se utilizan todos los sentidos humanos posibles para captar información del medio que nos rodea e interrelaciona estos datos a fin de construir conocimientos multisensoriales completos y significativos. El trabajo se desarrollará bajo el paradigma socio-crítico e interpretativo haciendo uso de la Investigación-Acción con la implementación de una secuencia de actividades en la cual se vincula la relación entre los artefactos culturales y arquitectónicos que elaboró la cultura San Agustín con respecto a las observaciones de estrellas o astros en el cielo nocturno.

Palabras clave: Arqueoastronomía, enseñanza de las ciencias, discapacidad visual, habilidades multisensoriales.

Categoría: Trabajos de investigación (en proceso o concluidos).

Temática: Contextos culturales y diversidad.

Objetivo general

1. Determinar las habilidades que se desarrollan en el aprendizaje del conocimiento acerca de los artefactos arquitectónicos en San Agustín y las observaciones celestes a partir de la didáctica multisensorial en estudiantes con baja visión.

¹ Estudiante Maestría en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: andrea.martinez1435@gmail.com

² Dr. Educación, profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: edierhernan1@gmail.com

³Dr. Educación, profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: jdreyesr@udistrital.edu.co



Objetivos específicos

1. Fundamentar conceptualmente el desarrollo de habilidades desde didácticas multisensoriales en la enseñanza de la arqueoastronomía en estudiantes con baja visión.
2. Diseñar e implementar una secuencia de actividades que permita el desarrollo de habilidades multisensoriales en el aprendizaje del conocimiento arqueoastronómico de la cultura de San Agustín en relación con las observaciones celestes a partir de la didáctica multisensorial.
4. Caracterizar las habilidades multisensoriales desarrolladas en el proceso de implementación de la secuencia de actividades.

Pregunta de investigación

¿Qué habilidades multisensoriales se desarrollan en el aprendizaje del conocimiento arqueoastronómico de la cultura de San Agustín en relación con las observaciones celestes a partir de la didáctica multisensorial en estudiantes con baja visión?

Marco teórico

De acuerdo con la pregunta de investigación y los objetivos planteados, se presentan los conceptos asociados a la discapacidad visual, así como categorías importantes para el desarrollo de la diversidad, que permiten que el enfoque multisensorial de las ciencias tenga un sentido en el desarrollo de habilidades multisensoriales en la población con discapacidad visual, específicamente baja visión.

La discapacidad visual

De acuerdo con Aguirre Barco et al., (2007) la discapacidad visual y la ceguera legal se encuentra anclado a la condición de las personas que en ambos ojos reúna alguna de las siguientes condiciones:

- a. Agudeza visual igual o superior a 0'1 (1/10 de la escala de Wecker) obtenida con una mejor corrección óptica posible.
- b. Campo visual disminuido a 10 grados menos. (Aguirre Barco et al, 2007, p. 8.)



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

A continuación, se presenta la categoría de vulnerabilidad debido a que la población con discapacidad visual se encuentra dentro de las minorías a nivel mundial, desde la perspectiva del acceso a muchos espacios de la sociedad del conocimiento.

Vulnerabilidad

De acuerdo a Busso (2001) el concepto de vulnerabilidad es entendida como "un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad de un individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante los cambios o permanencia de situaciones externas y/o internas" (p. 8). Con lo cual, León et al., (2013) indica que muchos de estos individuos o comunidades conjugar la pobreza económica con condiciones físicas, de etnia o raza que pueden ser vistas como factores de exclusión y segregación. Sin embargo, estos dos autores convergen en indicar que todos los seres humanos o comunidades poseen una probabilidad de ser vulnerables, específicamente como lo indica Busso (2001) ya sea por ingresos, por patrimonio, por lugar de residencia, por país de nacimiento, por origen étnico, por discapacidad enfermedad o por factores político – ambientales, entre otros.

Diversidad

Según León et al., (2013) la diversidad humana se puede determinar desde diferencias de tipo biológico y sociocultural; para lo cual, se reconocen en mayor proporción dos fuentes para estas diferencias: las naturales, que se encuentran ligado a lo heredado biológicamente, como lo son el origen racial y geográfico, las habilidades y capacidades propias del individuo, el género; y las culturales que se vinculan con los entornos de desarrollo humano, como por ejemplo, las formas de gobierno, los sistemas económicos, políticos, grupos sociales y culturales, sistemas educativos, entre otros.

A continuación, se presenta la didáctica multisensorial de las ciencias planteada por Soler (1999) debido a que este autor es pionero en proponer adecuaciones específicas para la enseñanza de las ciencias en personas con discapacidad visual y a su vez indica que pueden ser útiles para estudiantes videntes.

Didáctica Multisensorial de las Ciencias

Se destaca a Soler (1999) como el autor de esta propuesta de enseñanza de las ciencias en población con discapacidad visual, en la cual argumenta que no sólo se trata de generar elementos apropiados para el aprendizaje exitoso de esta población, sino que el objetivo es reforzar el aprendizaje de los niños videntes



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

desarrollando los otros sentidos, debido a que, la enseñanza de las ciencias experimentales, se ha desarrollado en función de un solo sentido (la vista).

De igual forma, Soler (1999) indica que sería muy importante “poner en práctica una percepción más amplia de la información científica que nos comunica con el medio natural en que vivimos” (p. 18). Por lo cual, para este autor, el tacto, el oído, la vista, el gusto y el olfato pueden funcionar como canales de ingreso de información científicamente valiosa que solo se filtra por medio de la observación; ya que, toda esta información a pesar de haber ingresado por distintos canales sensoriales poseen un destino común: el cerebro, es allí donde se interrelacionan adquiriendo un significado único que es el que aprendemos.

Por lo anterior, el enfoque didáctico planteado por Soler (1999) es de carácter multisensorial, es decir, “un método que propone la utilización de todos los sentidos en el momento de enseñar y aprender ciencias; al no ser algo únicamente visual, constituye un factor de gran interés en la integración escolar de alumnos con problemas de visión” (p. 19).

Arqueoastronomía

Para Quintela & García (2009) la arqueoastronomía es la Disciplina que se desarrolla entre el conocimiento de los movimientos de los astros, propio de la astrofísica, y el de su significación cultural contextual, más próximo a disciplinas humanísticas como la arqueología, la etnología o la historia. (p. 40).

Con lo cual, Betancur (2006) plantea que la arqueoastronomía permite revisar las relaciones, el tratamiento y conocimiento que las comunidades del pasado tuvieron frente a ciertos fenómenos producidos por ciertos cuerpos celestes que pueden verse a simple vista. Para el caso de la cultura agustiniana, describe que hay una importancia muy grande en las luminarias diurna (Sol) y nocturna (Luna) en el pensamiento cosmogónico y en el orden de la vida cotidiana; por lo cual, se las divinizó, al igual que en muchas culturas alrededor del mundo.

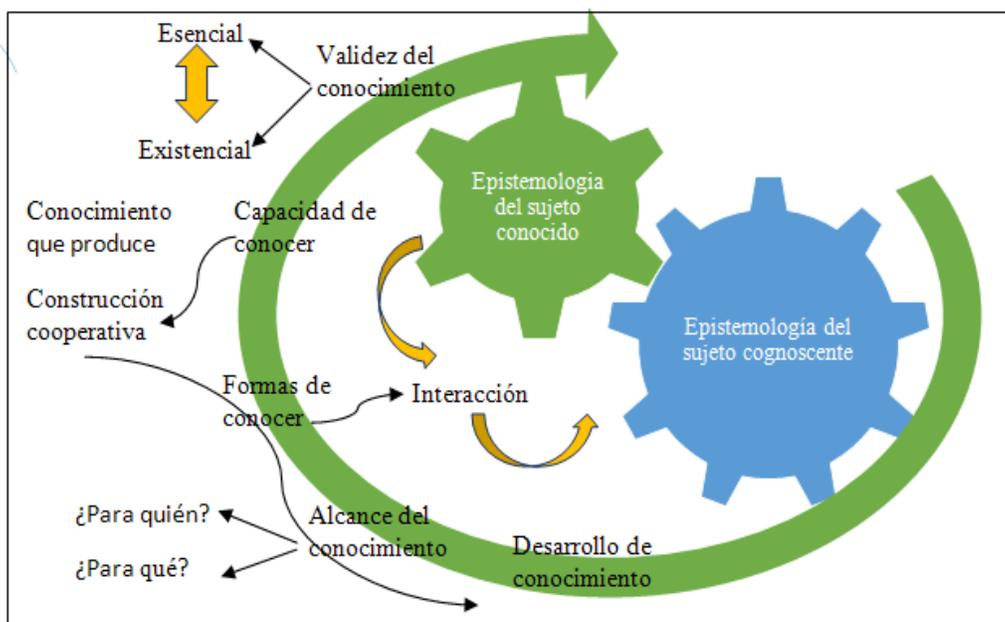
Metodología

Esta investigación se posiciona a partir de la taxonomía planteada por Arnal et al (1992) y Vasilachis (2006) entre el paradigma interpretativo y el socio crítico debido a que estos dos planteamientos epistemológicos recogen aspectos frente a la relación sujeto- objeto, la naturaleza de la realidad que pueden permitir dar respuesta a la pregunta de investigación.

Para describir la relación entre estas dos epistemologías planteadas por Vasilachis (2006) se crea el siguiente grafico (Figura 1) donde se expresan las principales

características de la epistemología del sujeto conocido, la forma como se relaciona con la epistemología del sujeto cognoscente estableciendo una Metaepistemología y los parámetros para la validez del conocimiento que se desea conocer para esta investigación, en donde D.V. hace referencia a la población particular: Estudiantes con discapacidad visual.

Figura 1. Principales características de la epistemología del sujeto conocido y su relación con la epistemología del sujeto cognoscente planteado en Vasilachis (2006). Elaboración propia.



Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología que se utilizará en el siguiente proyecto es la investigación – acción (I-A), la cual surge como una estrategia para transformar a sectores y prácticas con la misión de acompañarlos en su proceso de formación integral para contribuir con la transformación de la sociedad, tal como lo indica Park (1992), Kemmis et al., (2014) y Ortiz & Borjas (2008). Los instrumentos utilizados para el desarrollo de esta investigación son un cuestionario inicial, una secuencia de actividades, el diario de campo del investigador, la bitácora de los estudiantes y una encuesta semiestructurada. La información obtenida se analiza bajo el software MaxQDa.



Resultados

Se presenta la secuencia de actividades diseñada como producto de la revisión teórica realizada, tomando como base la didáctica multisensorial planteada por Soler (1999) y articulándola con la categoría de arqueoastronomía.

Tabla 1. Descripción de la secuencia de actividades (SC) a realizar con la población con discapacidad visual

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
MOTIVACIÓN	Se les presenta a los estudiantes el video denominado "Sonidos de la naturaleza, solsticio de verano" para que lo escuchen. Luego de lo anterior, se les solicita que respondan a las algunas preguntas orientadoras, en relación a arqueoastronomía
ACTIVIDAD 2. ¿TODOS LOS DÍAS SON IGUALES?	En esta actividad se pretende realizar un ejercicio con un bombillo y una caja negra para mostrar el movimiento que realiza el Sol pasando por unos de los puntos más alejados del Ecuador y en donde se aprecia la diferencia en la duración entre el día y la noche. (Los estudiantes con baja visión pueden percibir la luz en este tipo de experiencias)
ACTIVIDAD 3. ¿RELACIÓN ENTRE LOS FENÓMENOS CELESTES Y LAS COSTUMBRES DE LAS COMUNIDADES?	Se les presenta a los estudiantes el fragmento del texto denominado "San Agustín, comunidad indígena arqueoastrónomica" (Adecuación multisensorial, con sonidos propios de estos ecosistemas, costumbres y alimentos de cultivo).
ACTIVIDAD 4. HISTORIETA CONCEPTUAL EN BRAILLE	Se elabora una historieta en BRAILLE en donde se relacione las actividades humanas de la cultura de San Agustín con respecto a los fenómenos celestes.

Conclusiones

Esta investigación se encuentra en una relación dialógica con el enfoque de la didáctica multisensorial de las ciencias que hemos descrito como el eje fundamental; ya que se pretende acercar al conocimiento cultural y arqueológico que han desarrollado las civilizaciones al observar los fenómenos



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

celestes; lo que quiere decir, que este trabajo podría liderar el desarrollo de una nueva categoría denominada arqueoastronomía multisensorial.

Referencias bibliográficas

- Aguirre Barco, P., Gil Angulo, J., Osuna Gómez, V., Polo Serrano, D., Vallejo del Castro, D., González Fernández, J. L., Prieto Díaz, I. (2007). ¿Quiénes son los alumnos y alumnas con discapacidad visual? En J. Andalucía, Manual de Apoyo al alumnado con Necesidades Específicas de apoyo educativo derivadas de la discapacidad visual y la sorda ceguera. Recuperado de: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO23841/apoyo_educativo_visual_sordoceguera.pdf
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Antonio, A. (1992). Investigación educativa: fundamentos y metodologías. Editorial Labor: Barcelona.
- Belmonte, J.A. (1999). Las leyes del cielo. Astronomía y civilizaciones antiguas. Capítulo 1. ¿Un único cielo? Capítulo 5. Los pueblos navegantes del Mediterráneo y el origen de las constelaciones. Ediciones Temas de Hoy S.A. p. 21-44; 173-183.
- Betancur Montoya, J. R. (2006). Marcadores solares en la cultura de San Agustín. Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, 20(37). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/557/55703710/>
- Busso, G. (2001). Vulnerabilidad social: nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. Documento presentado en el Seminario Internacional "Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe". Recuperado de: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/GBusso.pdf>
- Bruner, J (1990). Falck psychology as an Instrument of culture. In Acts of Meaning. Harvard University Press. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=YHt_M41uluUC&source=gbs_navlink_s_s
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. Springer Science & Business Media.
- León, O., Bonilla, M., Romero, J., Gil, D., Correal, M., Ávila, C., Bacca, J., Cavanzo, G., Guevara, J., Saiz, M., García, R., Guevara, J., Rojas, N., Peralta, M., Flores, W., Márquez, H (2013). Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

la diversidad. No. 3 Serie investigaciones. Editorial Universidad Distrital: Bogotá.

Park, P (1992). ¿Qué es la investigación acción participativa? (María Cristina Salazar, trad). En Lewin, K., Tax, S., Stavenhagen, R., Fals Borda, O., Zamocs, L., Kemmis, S., Rahman, A (1992). La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos. Editorial Popular.

Quintela, M. V. G., & García, A. C. G. (2009). Arqueoastronomía, antropología y paisaje. Complutum, 20(2), 39-54. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3181031>

Soler, M (1999). Didáctica multisensorial de las ciencias: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales y también sin problemas de visión. Barcelona: Once, Editorial Paidós.

Vasilachis, I. (2006). La investigación cualitativa. Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa Editorial: Barcelona