



CONCEPTOS SOBRE
ASTRONOMÍA PRESENTES
EN LA ZONA DE DESARROLLO
REAL DE ESTUDIANTES
ENTRE 12-14 AÑOS¹

Concepts about astronomy present
in the area of real development
of students between 12-14 year

Quintero-Salazar-Edwin-Andrés²
García-Ramírez, Darwin-Esau³

1 Resultados parciales de investigación, tesis investigación para aspirar al título de magister en enseñanza de la física, Universidad Tecnológica de Pereira.

2 Universidad Tecnológica de Pereira; código ORCID 0000-0002-0974-4650. Contacto: equintero@utp.edu.co.

3 Universidad Tecnológica de Pereira; código ORCID 0000-0001-8367-6345. Contacto: daesgarcia@utp.edu.co.

Resumen

Uno De los grandes desafíos para quienes educan en ciencias; es el dejar a un lado la pizarra y plantear actividades prácticas, implementar estrategias didácticas para acercar el conocimiento al estudiante. En otro sentido, en Colombia el sistema de educación nacional no proporcionar la enseñanza de la astronomía en los niveles de educación primarios, secundarios y media; evitando así, que los aprendices conozcan de las múltiples aplicaciones que han surgido de este campo de investigación. Como alternativa a la problemática mencionada, surgió el presente trabajo de investigación, el cual se desarrolló desde el modelo socio-constructivista; usando la categoría teórica, zona de desarrollo real (ZDR); respecto a proponer actividades coherentes con los conocimientos y la edad de madurez intelectual de los estudiantes. Las técnicas de recolección de información, diseñadas y aplicadas fueron el grupo de discusión y la observación participante. Se propuso describir los elementos de fundamentación científica presentes en la ZDR de los estudiantes para diseñar una estrategia de enseñanza didáctica. Las técnicas de análisis diseñadas fueron: el análisis de discurso y las categorías de análisis. La población fue el colegio Granadino de Villamaría, Caldas, Colombia, la muestra los estudiantes entre 12-14 años pertenecientes a la electiva de física y astronomía. Surgió la relacionaron de las concepciones culturales que permea los conceptos científicos, particularmente los relacionados con la astronomía, la relación que tiene el contexto familiar respecto a la concepción de los fenómenos que están relacionados con la Luna en la Tierra. Los anteriores hallazgos se utilizaron para diseñar la estrategia sobre la enseñanza de los cráteres lunares.

Palabras clave

Enseñanza de la Astronomía- enseñanza de la física- socioconstructivismo- divulgación- cráteres lunares

Abstract

One of the great challenges for those who educate in science; It is to put aside the board and propose practical activities, implement teaching strategies to bring knowledge to the student. In another sense, in Colombia the national education system does not provide astronomy education at the primary, secondary and secondary levels of education; thus avoiding that the apprentices know about the multiple applications that have emerged from this field of research. As an alternative to the aforementioned problem, the present research work emerged, which was developed from the socio-constructivist model; using the theoretical category, real development zone (ZDR); regarding proposing activities consistent with the

knowledge and age of intellectual maturity of the students. The information collection techniques designed and applied were the discussion group and the participant observation. It was proposed to describe the elements of scientific foundation present in the students' ZDR to design a teaching teaching strategy. The analysis techniques designed were: discourse analysis and analysis categories. The population was the Granadino school of Villamaría, Caldas, Colombia, the students between 12-14 years old belonging to the elective of physics and astronomy. The relationship of cultural conceptions that permeates scientific concepts, particularly those related to astronomy, arose, the relationship that the family context has regarding the conception of phenomena that are related to the Moon on Earth. The previous findings were used to design the strategy on the teaching of lunar craters.

Keywords

Astronomy Teaching- physics teaching -socioconstructivism- Outreach- Lunar craters

I. INTRODUCCIÓN

Al enseñar ciencias de manera tradicional, el estudiante tiende a crear repulsión contra estos conocimientos; la actual ponencia presenta los resultados parciales sobre la investigación relacionada con el diseño de una estrategia pedagógica socio constructivista en la cual se haga uso de la astronomía como elemento mediador de la enseñanza, además de novedoso en vista de que no es una materia que en la actualidad tenga cabida en el sistema educativo del Colombia. Para diseñar la propuesta de enseñanza se hizo necesario describir los elementos conceptuales relacionados con la astronomía que los estudiantes conocían; por su naturaleza relacionada con la ciencia. La premisa que se relaciona, es que si se tiene a temprana edad un conocimiento de las implicaciones que tiene el campo científico para el avance tecnológico en el país; se podrá potenciar y abonar para que las generaciones futuras empiecen a trabajar en ello. Esta investigación toma una de las categorías teóricas relacionadas con el socio-constructivismo, la conocida como ZDR.

El socio-constructivismo, plantea, “todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa” [1, p. 130]. De lo anterior, para el autor principal Vygotsky, esa historia previa fue la que denomino ZDR; además

presenta una simbiosis entre las funciones mentales superiores y los ciclos de evolución.

La ZDR se caracteriza por las actividades que se desarrollan por si solos, es aquí donde cada individuo muestra la forma como aplica cada concepto, si dicho elemento está bien apropiado o que rasgos determinantes son los que la sociedad le aportado al concepto. La ZDR es el elemento que brinda soporte al conocimiento; es el punto de partida para plantear, diseñar y aplicar una estrategia de enseñanza-aprendizaje.

Es en este punto, pues donde se aplica la ley genética general, la cual se presenta que “toda función en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces, o en dos planos. Primero aparece en el plano social y luego en el plano psicológico.” [2, p. 43]. Donde, aparece la relación con el otro como un proceso fundamental en el aprendizaje, así mismo la forma como ese individuo o sociedad van a estar relacionados con la forma como se interpretan los fenómenos aprendidos; entonces la ZDR es consecuencia de las experiencias sociales en las que se haya interactuado.

La astronomía es un campo de investigación que se enfoca en describir los límites del universo, objetivo que requiere del desarrollo de instrumentos avanzados y la tecnología más moderna. Las características instrumentales conllevan a que muchos desarrollos diseñados para el campo de investigación se hayan utilizar y aplicar a situaciones comunes del ser humano, y al aplicarlas en la vida diaria del hombre estas hacen que se mejoren procesos, en este orden de ideas la astronomía es una ciencia que requiere cada vez más gente trabajando en sus avances y analizando las implicaciones que pueden llegar a tener los planes astronómicos para el hombre se hace necesario que los jóvenes y adolescentes conozcan las características que tiene la astronomía, de ahí pues; la necesidad de diseñar una estrategia que acerque al estudiante a un elemento fundamental en la astronomía; la Luna y sus cráteres.

Algunos investigadores se han preocupado por este hecho y han propuesto algunas actividades relacionadas con la enseñanza de contextos relacionados con la astronomía. Algunas propuestas se presentan a continuación.

Universe Awareness [3], diseñado como medio de inspiración en niños, para lograr desarrollar habilidades tecnológicas. En Colombia se propuso una estrategia

relacionada con las preguntas que tienen los niños respecto al universo. En otro contexto, ahora en Sr América puntualmente en Argentina, se propuso [4], donde se analizaron los libro de textos utilizados para la enseñanza de la astronomía. Por otro lado, de nuevo en Colombia se propuso en [5] una simulación en Python para enseñar el tema de las órbitas. Por otro lado en [6], se exponen herramientas para la enseñanza diurna de la astronomía. En [7] en España se indaga sobre cómo se entienden las mareas. Por otro contexto [8], diseña un curso completo de astronomía para bachillerato; para el sistema educativo de España. Finalmente en Colombia, aparece [9], relaciona lo cotidiano de los estudiantes para enseñar astronomía.

Por otro lado, las propuestas necesitan, en algunos casos, de instrumentos software especializado. Algunas de las anteriores propuestas carecen de componente práctico. En vista de la anterior problemática, esta investigación describir la ZDR de los estudiantes para diseñar una estrategia para la enseñanza de una temática relacionada con astronomía en niños en edad escolar. Estrategia que pueda ser aplicada en el contexto real del sistema de educación colombiano.

En este contexto, este trabajo se propuso la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo describir la ZDR, para diseñar una estrategia pedagógica socio-constructivista de cráteres lunares en estudiantes entre 12-14 años del colegio Granadino de Villamaría, Caldas?

II. DESARROLLO DEL DOCUMENTO

El enfoque definido para desarrollar la investigación, corresponde al cualitativo. La observación participante como primer instrumento de recolección de información; se utilizó tanto en el laboratorio como en los lugares comunes del colegio: canchas, zonas verdes y kioscos. Por otro parte, los grupos de discusión si tuvieron lugar exclusivamente en el laboratorio de física; se conformaron cuatro subgrupos de la muestra tomada. La población, fueron los estudiantes del colegio granadino ubicado en el municipio de Villamaría, Caldas; Colombia una comunidad que fluctúa entre el estrato 4-6. La muestral seleccionada fueron hombres y mujeres que estaban en el rango de edad anteriormente mencionado y que pertenecían a la electiva de física.

Los contextos definidos en el grupo de discusión, estuvieron enmarcados desde lo que los estudiantes conocían sobre astronomía, los objetos que relacionaban

con este campo y algunos contextos generales respecto a la Luna que es el objeto astronómico más común y al cual se puede tener acceso de manera directa. Además se utilizó la Imagen 1, como objeto a observar. El desarrollo de cada grupo no duró más de veinte minutos, para un total de ochenta minutos en el grupo de discusión pasando por los cuatro subgrupos de la muestra.



Imagen 1: media luna

Luego de la aplicación de los instrumentos de recolección de información, se procedió con el análisis de discurso para el tratamiento del corpus de información. Arrojando como resultado las categorías de pregunta, y categoría de respuesta presentadas en Tabla 1. Cada una de las categorías de respuestas estuvieron conformadas por sub-categorías en las que se encontraron los elementos fundamentales presentes en la ZDR de los estudiantes; el procesamiento de estas sub-categorías permitió la construcción de gráficas como la mostrada en Gráfica 1.

Respecto a la categoría de astronomía se encontraron, el hecho de buscar vida en otros lugares del universo; como se expresa a continuación “la astronomía habla de los objetos del universo, por ejemplo, analiza por qué ocurren ciertas cosas en el universo; sobre los planetas, porque Marte tiene la posibilidad de tener vida, es decir oxígeno”; en este mismo sentido surgieron las características ópticas que se observan como los diferentes colores que se ven en las nubes, que para el contexto de estudio es el cielo. Incluso se percibió una perspectiva geo-centrista.

Tabla 1 Conceptos sobre astronomía presentes en la Zona desarrollo real.

CATEGORIAS DE PREGUNTA	CATEGORIAS DE RESPUESTA	PORCENTAJE
Astronomía	universo	81,98%
	cielo	10,81%
	centros/investigación	8,11%
Objetos astronómicos	objetos astronómicos	81,63%
	instrumentos	16,33%
	centros/investigación	2,04%
Luna	características	67,65%
	Objetos del Sis. Solar	23,53%
	objetos del universo	8,82%
característica observadas en la luna	características de la Luna	91,43%
	fenómenos generados	8,57%
Fenómenos generados por la luna	desconocimiento	53,85%
	fenómenos generados	46,15%
Cráteres	características	64,71%
	características/ generan	35,29%
Cráter lunar (características)	ópticas	38,71%
	físicas	45,16%
	sensación	16,13%
Características imagen 1.	superficie	51,02%
	ópticas	48,96%
Explicación características luna	cráteres	25,81%
	otras 19 características	74,19%

En el segundo sentido se encontró elementos relacionados con la astronomía tales como: estrellas, planetas, soles, lunas, y en otro sentido elementos que se utilizan como instrumentación para investigación astronómica. También, se relacionó la NASA.



Gráfica 1: características ópticas de la Luna.

En otro aspecto respecto a la Luna, “la Luna es un planeta que nos ayuda a identificar la noche, que es ya más o menos hora de dormir” se entiende la relación directa entre noche y Luna. Además se expresó como si Luna perteneciera a la familia de las estrellas. Y se tiene la perspectiva de que el satélite natural alumbraba. Así pues, surgió el hecho de que se observan varias fases, colores y tamaños diferentes respecto al ciclo en el que se observe; un integrante que ya tuvo la influencia familiar por medio de su padre llegó a dar características sobre cráteres cuando el satélite se observa por medio de un telescopio. Y finalmente surge como elemento fundamental para que se den los eclipses. Al indagar con mayor profundidad respecto a los efectos o fenómenos que se dan en la tierra por acción de la luna se encuentra que en la mayoría de los casos no se conocen dichos fenómenos, o se tiene el caso en el cual se le culpa a la Luna de que suceda un temblor, según se expresó fue una explicación que la mamá le dio en un tiempo pasado cuando sucedió un temblor. Respecto a las mareas se encontró “las mareas, que la luna tiene un control raro sobre las mareas por las acciones magnéticas”.

En la misma línea anteriormente planteada, pero ahora respecto a los cráteres se encontró que se relacionan con los huecos y las características de estos. Y por otro contexto se expresó el cráter, como una malformación misma del planeta. Ahora bien, respecto a los cráteres lunares, arrojo una concepción similar a lo que es un cráter terrestre. También, se le dan las características al cráter respecto a lo que se cree que tiene la superficie lunar, ósea; color y sensación.

En este sentido, indagando más sobre la luna se mostró la Imágen 1 y se evidenció el reconocimiento de huecos sobre la superficie. En otro sentido respecto a los diferentes grises se relacionaron con la profundidad de los huecos. Incluso se llegó a la afirmación de que lo que se evidenciaba eran estrellas en la superficie lunar. Finalmente cada estudiante construyó su propia luna en una hoja y dentro de las características observadas en los dibujos se evidenciaron características de la superficie, colores, se percibió la luna como redonda e incluso se dibujaron huecos tal como ellos mismos lo expresaron.

Se pudo evidenciar lo que se expresa [10, p. 9] “en los procesos constructivistas son propios de las funciones mentales en donde se da la asimilación de los conocimientos culturales”, las influencias que tiene el contexto cultural, social y familiar de desarrollo; donde son los que definen la forma como se apropiaron las primeras perspectivas de los conceptos.

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle de manera coherente, y permita el desarrollo de habilidades mentales se requiere de que el individuo interactúe con sistemas que relacionen o evidencien el fenómeno tal como se expresa. Puede ser una prueba del conocimiento y la experiencia del niño, o de su desarrollo lingüístico, más que el estudio de un proceso intelectual en su verdadero sentido. En segundo lugar, este método concentrado en la palabra no tiene en cuenta la percepción y la elaboración mental del material sensorio que da nacimiento al concepto. Tanto el material sensorio como la palabra constituyen elementos indispensables de la formación del concepto [11, p. 255].

III. CONCLUSIONES

Cuando se indagó respecto al campo de la Astronomía, se evidenció que los conceptos estaban permeados por las concepciones culturales; respecto a la perspectiva científica de los mismos; lo que conllevó a deducir, dependiendo de lo que se enseñe en casa será la base para la apropiación de los futuros conceptos y a forma como se comprenderán los futuros conocimientos. El hecho de explicar conceptos por medio de ejemplos que no tienen relación directa, los conceptos se van transmitiendo de generación en generación con percepciones personales y culturales; en consecuencia, el concepto termina explicado lo que no es.

En cuanto al diseño de la estrategia según la ZDR; se diseñó una en la cual la interacción entre los estudiantes se haga expresa, en vista de que el socio-constructivismo subraya la interacción con el otro como parte fundamental del proceso de aprendizaje.

Así pues, se definió la estrategia relacionada con la Luna y particularmente con los cráteres lunares, en consecuencia de que es uno de los objetos astronómicos más cercanos y del cual no se evidenció certeza de lo que está conformado.

Por otro lado esta propuesta utilizará la interacción con objetos que ayuden a simular el terreno de la Luna, que sea la práctica el elemento central y por medio de esta práctica desarrollar habilidades de pensamiento científico, la habilidad de análisis.

REFERENCIAS

- [1] L. Vigotsky, «Interacción entre aprendizaje y desarrollo.» *e-uaem. espacio de formación multimodal*, pp. 123-140, 1979.
- [2] B. Carrera y C. Mazzarella, «Vygotsky: enfoque sociocultural,» *Educere*, vol. 5, pp. 41-44, 2001.
- [3] U. A. UNawe, «Educational Astronomy Project awarded grant of 1.9 Million Euros».
- [4] D. Galperin, A. Raviolo, L. Prieto y L. Señorans, «Análisis de imágenes presentes en textos de enseñanza primaria: día y noche y movimiento diario del Sol,» *Revista de Enseñanza de la Física*, vol. 26, pp. 121-129, 2014.
- [5] N. F. M. Hincapié y I. A. M. Cañón, «Diseño de un programa en Python para la enseñanza de la transferencia de órbita de Hohmann,» *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, vol. 39, pp. 81-102, 2016.
- [6] M. Ibáñez, M. A. Estrada Roca y I. Barbero Sola, «Herramientas virtuales de simulación en la enseñanza de la astronomía diurna en futuros maestros de Primaria,» *EDUTEc-Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2017, num. 59, p. 1-14, 2017.
- [7] D. Corrochano, A. Gómez-Goncalves, J. Sevilla y S. Pampín-García, «Ideas de estudiantes de instituto y universidad acerca del significado y el origen de las mareas,» *Eurekasobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 14, nº 2, pp. 286-299, 2017.
- [8] S. L. Salvador, M. R. Pastrana, L. P. Villalba y others, «PROPUESTA DE UNA ASIGNATURA DE ASTRONOMÍA EN ENSEÑANZA SECUNDARIA,» *ATLANTE Cuadernos de Educación y Desarrollo*, vol. 17, nº 2, pp. 1-13, 2017.
- [9] A. M. Barrantes Clavijo y others, «Diseño De Un Ambiente Bimodal de Aprendizaje De La Astronomía,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 18 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://repositorios.ed.educacionbogota.edu.co/handle/001/2580>. [Último acceso: 15 Enero 2019].
- [10] M. Ledesma, «Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social,» *Cuenca, Ecuador: Universidad Católica de Cuenca. Recuperado de <https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/127738/1/LIBRO-VYGOTSKY.pdf>*, 2014.
- [11] L. S. Vygotski, A. Kozulin y P. T. Abadía, *Pensamiento y lenguaje*, Paidós Barcelona, 1995.

Biografía. Autor 1: Edwin Andrés Quintero Salazar

Maestría/Magister Universidad Internacional de Valencia Maestría en Astronomía y Astrofísica. Maestría/Magister UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA Maestría en Instrumentación Física. Especialización FUNDACION UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA Especialización en Pedagogía para la Docencia Universitaria. Pregrado/Universitario UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES Ingeniería Electrónica.

Áreas de investigación: Ciencias Naturales. Ciencias Físicas Astronomía. Ingeniería y Tecnología Ingenierías Eléctrica, Electrónica e Informática Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Autor 2 Darwin Esau García Ramírez

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA Licenciado en matemáticas y física UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA Magister en enseñanza de la física en la Universidad Tecnológica de Pereira. Actualmente se desempeña como profesor catedrático en la universidad católica de Pereira.

Áreas de investigación: Enseñanza de la Astronomía. Didáctica de las ciencias. Enseñanza de la física.