



INTERACCIONES ENTRE EMOCIONES Y APRENDIZAJES DE FÍSICA CON EL CAMBIO EN MODELOS EXPLICATIVOS

Autores. Armando Moreno Arrubla. Óscar Eugenio Tamayo Alzate. Universidad Tecnológica de Pereira – a.moreno@utp.edu.co; Universidad de Caldas – oscar.tamayo@ucaldas.edu.co

Tema. Eje temático 6.

Modalidad. 1. Nivel educativo secundaria.

Resumen. Las emociones, el aprendizaje de la física y los modelos explicativos en la educación media son temas de interés actual para la investigación en la didáctica de la ciencia. En este proyecto, el propósito principal es comprender como interactúan las emociones con el cambio de los modelos explicativos sobre estabilidad y equilibrio en estudiantes de la física de una institución pública colombiana. La unidad emoción-aprendizaje producirá dos efectos en los estudiantes, cambios en sus modelos explicativos más aprendizajes duraderos. El siguiente documento muestra el estudio que se plantea desarrollar dentro del marco de una propuesta de investigación en el nivel de formación doctoral. Se asume un enfoque de investigación mixto, bajo el sustento teórico y metodológico de estudio de casos.

Palabras claves. Emociones, modelos explicativos, equilibrio y estabilidad, aprendizaje de la física, educación media.

Introducción

A lo largo de la historia los aprendizajes han estado más del lado de los procesos cognitivos “fríos” y desligados de la parte emocional “aprendizajes cálidos” (Manassero M., 2013). El momento histórico cambia para finales del siglo XX y se empieza a observar estudios en la ciencia con aprendizajes combinados, fríos y cálidos (Dávila A., 2018; González et al., 2017). Con lo anterior, se hace relevante que los estudiantes tomen control de sus propios procesos de aprendizaje junto con la gestión de sus emociones. Por lo tanto, si los estudiantes agencian sus propias emociones, éstas harán de sus aprendizajes un conocimiento duradero en sus vidas. Como consecuencia, la relevancia de esta investigación se fundamenta en comprender las interacciones de las emociones en el aprendizaje de la física con el cambio de los modelos explicativos de los estudiantes. Además, los profesores y sus desarrollos en el aula con la unidad emoción-aprendizaje propenden generar una educación hacia lo científico como un desafío requerido por nuestros contextos latinoamericanos en la actualidad y unos aprendizajes duraderos basados en conocimientos científicos. Todo lo anterior, ayudará a nuestros estudiantes a tener los elementos necesarios para lograr conocimientos propios por su dedicación y además la agenciación de sus emociones como motores impulsores en sus vidas. Para lograr afirmar esta tesis se propone, contextualizar en el referente teórico el papel de las emociones en ciencias y en la física, describir la metodología para lograr todo el proceso que conlleva el estudio de las emociones, aprendizajes y cambios de modelos explicativos en el aula, posteriormente una breve discusión de los resultados esperados y finalmente las conclusiones del presente estudio.

El objeto de estudio de la presente investigación está enmarcado en las interacciones de las emociones en el aprendizaje de la física con el cambio de los modelos explicativos sobre equilibrio y estabilidad en estudiantes de educación media. La anterior afirmación se indagará mediante la pregunta ¿Cómo interactúan las emociones en el aprendizaje de la física con el cambio de los modelos explicativos sobre equilibrio y estabilidad en estudiantes de educación media? Para el anterior

interrogante se sustentará en el objetivo general, comprender como interactúan las emociones en el aprendizaje de la física con el cambio en los modelos explicativos sobre estabilidad y equilibrio en estudiantes de educación media.

Referente teórico

El papel de las emociones y los modelos explicativos en los aprendizajes de la ciencia y la física

Históricamente se ha dado poca importancia a las emociones en el aprendizaje de la física. Las emociones son parte integral del ser humano, impulsan a conocer como lo indica Mora en su libro *El cerebro sintiente* de 1999 (Mora, 1999). Por lo anterior, las investigaciones a lo largo de los últimos tiempos se han dirigido a observar las emociones en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (física, biología, química) en los estudiantes, implicando lo cognitivo y emocional en el aula (Mellado et al., 2014). Por otra parte, los estudios sobre modelización en ciencias han priorizado un acercamiento desde los modelos mentales, modelos conceptuales y los explicativos ya sea; como hipótesis que relaciona diferentes marcos conceptuales y procedimentales de los estudiantes; como razonamientos y concepciones alternativas para la explicación del fenómeno por parte del estudiante; como construcción e interpretación de realidades por parte del individuo; como sistemas simplificados de unos más complejos o como representaciones externas compartidas por una comunidad, entre otros (Alurralde & Salinas, 2006; Greca & Moreira, 1998, 1997; López et al., 2016).

Las emociones, modelos explicativos y los aprendizajes de física en el contexto colombiano

En el contexto colombiano se han trabajado temas sobre emociones desde la inteligencia social y emocional en aulas de primaria y secundaria, inteligencia emocional y el entorno, la dimensión emocional en la formación de identidad de futuros docentes, desarrollo emocional y competencias socioemocionales en maestros en formación, desarrollo de habilidades socioemocionales en docentes y estudiantes y las emociones y motivación como una dimensión del pensamiento crítico (Buitrago B. & Cárdenas S., 2017; Gutiérrez-Torres & Buitrago-Velandia, 2019; Henao A. & Marín R., 2019; Herrera T. et al., 2017; Rendón U., 2019; Tamayo Alzate et al., n.d.) . En cuanto a los modelos explicativos se han estudiado desde las ciencias naturales en temas como la fagocitosis, respiración, depredación e inmunología, para física con el concepto de empuje, en medicina infarto agudo de miocardio, desde los modelos mentales en la ciencia y desde las unidades didácticas para la enseñanza de la ciencia entre otros (Alurralde & Salinas, 2006; Castiblanco et al., 2019; López et al., 2016). De esta exploración se evidencia una ausencia y vacío teórico del estudio de la unidad emoción-aprendizaje en el dominio específico de las ciencias naturales y puntualmente en las emociones y los cambios en los modelos explicativos al aprender física en los estudiantes.

Enfoque de estudio de las emociones y modelos explicativos al aprender física

Las emociones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física se estudiarán con base en los aportes de Damasio (2009). Adicionalmente, los modelos explicativos se tomarán para este estudio como las representaciones externas compartidas por una comunidad y consistentes con el conocimiento científico que esa comunidad posee en un lugar y momento histórico determinado (López et al., 2016). Como conclusión, los jóvenes al cambiar sus modelos explicativos se acercarán al modelo científico bajo ambientes cálidos de aprendizaje armonizados por lo cognitivo y emocional, factores fundamentales en cualquier proceso de aprendizaje y en la presente investigación.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

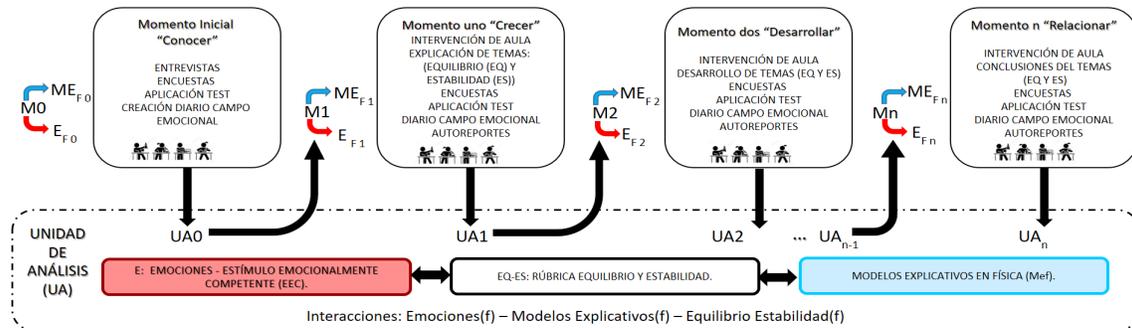
Metodología

La propuesta de investigación educativa en el campo de la didáctica se plantea dentro de un enfoque de investigación mixto con sustento teórico-metodológico del estudio de casos (Stake, 2007), con alcance descriptivo comprensivo, explicación sistematizada y analítica de la unidad de análisis para comprender las posibles interacciones que se generan entre los componentes estudiados. Lo anterior, conducirá a una triangulación de fuentes de datos y la posibilidad de uso de diferentes herramientas que proporciona los tres enfoques (Creswell, 2014; Stake, 2007). La propuesta de investigación se realizará con un grupo de 25 estudiantes, 10 hombres y el resto mujeres matriculados en el calendario académico del segundo semestre de 2021 en el grado décimo de educación media de la Institución Educativa San Nicolás. La muestra se escogió de un muestreo no probabilístico (León & Montero, 2003), por lo tanto, la elección fue de tipo incidental, no aleatoria, ya que los participantes están matriculados en el grado referido.

La propuesta de investigación se desarrollará en cuatro momentos: Primero, momento cero (M0) inicia con el “conocer” el grupo a través de la utilización de instrumentos tipo encuestas, entrevistas, aplicación de test, diario de campo de los participantes con el fin de recoger de ellos sus actitudes, intencionalidades e intereses acorde al tema de investigación. Los anteriores insumos serán analizados para determinar las condiciones iniciales de la clase y las intervenciones de aula requeridas de acuerdo al diagnóstico inicial. En este momento se caracterizarán en los estudiantes los modelos explicativos que tienen sobre equilibrio y estabilidad junto con sus emociones hacia los temas de estudio en física (López et al., 2016; Tamayo Alzate et al., n.d.). Segundo, con intervenciones de aula, momentos uno (“Crecer), dos (“Desarrollar”)... n (“Relacionar”), se desarrollarán los temas de física, equilibrio y estabilidad (Canu et al., 2013; Covaleda et al., 2005). La información de los aprendizajes de los estudiantes será recopilada con encuestas que den razón de sus avances en la apropiación del equilibrio y estabilidad. Paralelo al anterior proceso los participantes autoinformarán sus estados emocionales referidos al aprendizaje de los temas mencionados. Tercero, con las intervenciones de aula y los cambios de los modelos explicativos junto con las emociones en los aprendizajes de equilibrio y estabilidad se conformará un subgrupo de estudiantes para realizar un estudio a profundidad de la tesis de investigación. Por último, con la recopilación de la información de los cambios en los modelos explicativos de los temas de equilibrio y estabilidad a lo largo de las intervenciones de aula y las diferentes emociones presentadas en el subgrupo de estudiantes se determinará las relaciones existentes entre ellas, sus interacciones y sus influencias en los aprendizajes de los jóvenes para llegar a dar respuesta a la pregunta de investigación (Ver Figura 1).

Figura 1. Diseño Metodológico.

EMOCIONES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA



ANÁLISIS DE LAS EMOCIONES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA Y EL CAMBIO DE LOS MODELOS EXPLICATIVOS EN ESTUDIANTES.	
Criterios de identificación de las emociones (E) y estímulos emocionalmente competentes (E.E.C.).	Criterio de identificación de los cambios de los modelos explicativos.
Criterios de diagnóstico de los temas de física, equilibrio (Eq) y estabilidad (Es).	Criterios para la caracterización los modelos explicativos (ME).
Identificación de obstáculos de aprendizaje.	
El subíndice "f" indica Física. Por ejemplo MEf1: Modelos Explicativos en física del momento uno.	

IMÁGENES DEL AULA TOMADAS DE: <https://iqa.depositphotos.com/272204762/stock-illustration-students-in-school-attending-classes.html>

Fuente: Los autores.

Resultados y discusión (esperados)

Lograr el propósito central de la investigación ayudará primero a la identificación de aspectos emocionales que facilitarán los aprendizajes en física del equilibrio y la estabilidad. Segundo, con la identificación de los modelos explicativos sobre el equilibrio y estabilidad de los estudiantes de educación media se podrán caracterizar para su posterior observación en el aula. Tercero, con la identificación de los obstáculos de aprendizaje que tienen los jóvenes de sus modelos explicativos de equilibrio y estabilidad se logrará determinar las dificultades, para realizar las intervenciones de aula requeridas. Por último, la identificación de los posibles cambios de los modelos explicativos de equilibrio y estabilidad en los estudiantes se logrará con ayuda de la caracterización e identificación de obstáculos y posteriores modelos explicativos que resultan de los aprendizajes de los estudiantes a lo largo del presente estudio. Los anteriores apartados se analizarán en conjunto para responder al propósito central de este estudio.

Conclusiones

Comprender como interactúan las emociones en el aprendizaje de la física con el cambio de los modelos explicativos sobre equilibrio y estabilidad en estudiantes ha sido el objetivo fundamental de la presente indagación. La investigación parte de un grupo de estudiantes de media que cursan la asignatura de física y un docente que mediante una serie de momentos registra las condiciones iniciales, intermedias y finales de dos aspectos, las emociones generadas en el aprendizaje de la física y los cambios de los modelos explicativos de los temas de estabilidad y equilibrio.

La metodología propuesta hará que los estudiantes reconozcan sus emociones, las autogestionen y se apropien de aquellas que le son adecuadas para su aprendizaje. Los anteriores procesos se verán reflejados en los cambios de sus modelos iniciales hacia unos cercanos al conocimiento científico de los temas de estudio. En ese cambio paulatino de sus modelos a

lo largo de las clases y unido a las diferentes emociones experimentadas en los jóvenes se determinará las relaciones existentes entre ellas.

Las interacciones, influencias y estudio de los aprendizajes en los estudiantes darán lugar a una respuesta de como las emociones cambian los modelos explicativos y los acercan al conocimiento científico. Quedaría planteado si ¿Los hallazgos del grupo serán aplicables para todos nuestros estudiantes de media en el país? Se propone la posibilidad de continuar a futuro con el estudio donde se abarque mayor población estudiantil y de esta manera llegar a generalidades esenciales para el desarrollo de nuevas propuestas en el aula que relacionen emociones, aprendizajes y modelos explicativos en los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Alurralde, E., & Salinas, J. (2006). Modelos explicativos que estructuran las ideas de los estudiantes en física: aportes, resultados e interpretación para el aprendizaje del empuje. GIREP, 1–8.
- Buitrago B., R. E., & Cárdenas S., R. N. (2017). Emociones e identidad profesional docente: Relaciones e incidencia. Praxis & Saber, 8(17), 225–247.
- Canu, M., Duque, M., & de Hosson, C. (2013). Mejorar la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos de equilibrio y estabilidad de sistemas dinámicos. Weef 2013 Cartagena Colombia, 1–11.
- Castiblanco, O., Vizcaino Arévalo, D. F., & Salinas, X. P. (2019). Enseñando a construir modelos explicativos de física en torno a juguetes. Infancias Imágenes, 18(1), 21–35. <https://doi.org/10.14483/16579089.12876>
- Covaleda, R., Moreira, M. A., & Caballero, M. C. (2005). Los significados de los conceptos de sistema y equilibrio en el aprendizaje de la mecánica. Estudio exploratorio con estudiantes universitarios. Enseñanza de Las Ciencias, 4. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART1_Vol4_N1.pdf
- Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (S. P. Inc (ed.); 4a ed.).
- Damasio, A. (2009). En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos (CRÍTICA (ed.); 6a ed.).
- Dávila A., M. A. (2018). Las emociones en el aprendizaje de física y química en el alumnado de educación secundaria. un programa de intervención emocional. Universidad de Extremadura.
- González, A., Carrera F., M.-V., & Paolini, P.-V. (2017). Hope and anxiety in physics class: Exploring their motivational antecedents and influence on metacognition and performance. Journal of Research in Science Teaching, 54(5), 558–585. <https://doi.org/10.1002/tea.21377>
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (1998). Modelos Mentales Y Aprendizaje En Electricidad Y Magnetismo. Investigación Didáctica, 16(2), 289–303.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (1997). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. Enseñanza de La Física (REF X), 107–120.
- Gutiérrez-Torres, A. M., & Buitrago-Velandia, S. J. (2019). Las habilidades socioemocionales en los docentes: herramientas de paz en la escuela. Praxis & Saber, 24(10), 167–192.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Henao A., J. F., & Marín R., A. E. (2019). El proceso de enseñanza desde el prisma de las emociones de los docentes. *Praxis & Saber*, 24(10), 193–215.
- Herrera T., L., Buitrago B., R. E., & Cepero, S. (2017). Emotional intelligence in colombian primary school children. Location and gender analysis. *Universitas Psychologica*, 3(16), 1–10.
- León, O. G., & Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología educación* (3a ed.). McGraw-Hill.
- López, A. M., Orrego, M., & Tamayo, Ó. E. (2016). Modelos explicativos y su relación con las concepciones alternativas de estudiantes universitarios sobre inmunología. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 0(Extra), 1049–1057.
- Manassero M., M. A. (2013). Emociones: del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. In *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas Volumen I* (pp. 3–18). Grupo de Investigación DEPROFE.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., & Brígido, M. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 3, 11–36.
- Mora, F. (1999). El cerebro. In *El cerebro sintiente*. Ariel Neurociencia. <https://doi.org/10.2307/j.ctvm7bd13.13>
- Rendón U., M. A. (2019). Competencias socioemocionales de maestros en formación y egresados de programas de educación. *Praxis & Saber*, 24(10), 243–270.
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos* (Morata (ed.)).
- Tamayo Alzate, O. E., Loaiza Zuluaga, Y. E., & Ruiz Ortega, F. J. (n.d.). Hacia la construcción de un modelo de pensamiento crítico dominio-específico. En Prensa, 18.