



**Emociones y enseñanza de las ciencias: Una interpretación desde el *Universo de Emociones*  
bajo un enfoque de la autorregulación y las prácticas experimentales en cuarto de primaria**

Alejandro Cardona Henao

Malena Piedrahita Usuga

Juan Pablo Puerta Ramírez

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciados en Educación Básica con énfasis  
en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesores

Fanny Angulo Delgado

Andrés González Hincapié

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes

Medellín

2023

<b>Cita</b>	(Cardona Henao, Piedrahita Usuga & Puerta Ramírez, 2023)
<b>Referencia</b> <b>Estilo APA 7 (2020)</b>	Cardona Henao, A., Piedrahita Usuga, M., & Puerta Ramírez, J. P. (2023). <i>Emociones y Enseñanza de las Ciencias: Una interpretación desde la autorregulación y las prácticas experimentales</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Grupo de Investigación Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas - GECEM

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas - CIEP



Centro de Documentación Educación

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes

**Decano, Facultad de Educación:** Wilson Antonio Bolívar Buriticá

**Jefe Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes:** Cartul Valerico Vargas Torres

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Agradecimientos**

Gracias a las personas que me acompañaron e impulsaron en el proceso que se empezó a construir cuando decide estudiar esta carrera; hasta los docentes y compañeros que han estado a lo largo de esta; y en especial a mis compañeros investigadores Malena Piedrahita y Juan Pablo Puerta, dado que sin ellos no hubiera sido posible darle un cierre a esta labor de realizar esta investigación; gracias a los estudiantes y maestros de la Normal Superior de Envigado, a la Universidad de Antioquia con sus docentes y a mi familia.

*Alejandro Cardona Henao*

Siempre estaré agradecido con mi UdeA, por las experiencias, personas y el conocimiento que me ha dado. Le agradezco a mis compañeros de tesis, por la ardua labor que realizamos. Gracias a mis profesores por su guía y acompañamiento. Mucho amor para mis amigos, pareja y familia por su apoyo y su presencia.

*Juan Pablo Puerta Ramírez*

Agradezco a la UdeA, mi Alma Mater, a sus espacios y las personas que lo habitan, tanto maestros como compañeros, por permitirme crecer en cuanto a conocimiento, cultura y colectividad. A la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, a sus profesores, estudiantes, al rector y coordinadores por brindarme la posibilidad de realizar mi práctica pedagógica y el presente proyecto. A mis compañeros, amigos, familiares y específicamente a Carlos Soto por su apoyo y compañía en los momentos más complejos de esta experiencia.

Finalmente, le doy gracias a Dios y la vida por permitir el desarrollo de este trabajo.

*Malena Piedrahita Usuga*

## Tabla de contenidos

<b>Resumen .....</b>	<b>13</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>15</b>
1.1 Antecedentes.....	19
<b>2. Justificación .....</b>	<b>28</b>
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>31</b>
3.1 Objetivo general .....	31
3.2 Objetivos específicos .....	31
<b>4. Marco conceptual .....</b>	<b>32</b>
4.1 Emoción y Educación Emocional .....	33
4.1.1 Universo de Emociones .....	38
4.2 Autorregulación de los Aprendizajes .....	47
4.3 Prácticas Experimentales y Enseñanza de las Ciencias .....	51
<b>5. Metodología .....</b>	<b>55</b>
5.1 Tipo de investigación .....	55
5.1.1 Paradigma de investigación .....	55

5.1.2 Alcance de la investigación .....	56
5.1.3 Diseño experimental .....	57
5.2 Contexto y participantes .....	57
5.2.1 Condiciones de validez y confiabilidad .....	58
5.2.2 Consideraciones éticas .....	59
5.2.3 Codificación de las respuestas .....	59
5.3 Fuentes e instrumentos .....	60
5.3.1 Criterios para el diseño de instrumentos .....	62
5.3.2 Diseño de la secuencia de enseñanza .....	64
5.3.3 Escalas tipo Likert .....	68
5.3.4 Matriz de datos .....	73
5.3.5 Entrevista semiestructurada .....	74
5.4 Categorías de análisis .....	75
<b>6. Discusión y análisis de resultados.....</b>	<b>77</b>
6.1 Contraste de emociones antes y después de las actividades propuestas durante la secuencia de enseñanza para ambos grupos con respeto a los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales .....	77
6.1.1 Contraste de las emociones antes y después de la secuencia de enseñanza con respecto a los	

contenidos conceptuales .....	78
6.1.2 Contraste de las emociones antes y después de la secuencia de enseñanza con respecto a los contenidos actitudinales .....	79
6.1.3 Contraste de las emociones antes y después de la actividad demostrativa y la práctica experimental .....	81
6.2 Representación de las emociones mediante el <i>Universo de Emociones</i> .....	86
6.2.1 Una comparación entre el <i>Universo de Emociones</i> de Bisquerra y la cartografía de nuestra investigación .....	86
6.2.2 Emociones antes y después de la Práctica Experimental .....	89
6.3 La Autorregulación de los Aprendizajes en relación con la variación de emociones al implementar una secuencia de enseñanza con Prácticas Experimentales .....	91
6.3.1 Emociones positivas y negativas frente a la Práctica Experimental en la clase de Ciencias Naturales .....	92
6.3.2 Variación en las emociones de los estudiantes de cuarto de primaria y la Autorregulación del Aprendizaje .....	96
6.3.3 Trabajo colaborativo como una parte fundamental de la Autorregulación de los Aprendizajes y las Prácticas Experimentales en la clase de Ciencias Naturales .....	106
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>114</b>
<b>8. Limitaciones.....</b>	<b>117</b>

<b>9. Recomendaciones.....</b>	<b>119</b>
<b>10. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>120</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>124</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Criterios utilizados para el rastreo bibliográfico.....	<b>20</b>
<b>Tabla 2.</b> Antecedentes seleccionados para fundamentar la investigación según los núcleos temáticos .....	<b>22</b>
<b>Tabla 3.</b> Referentes conceptuales por núcleo temático .....	<b>32</b>
<b>Tabla 4.</b> Fuentes e instrumentos para la recolección de datos, en relación con las preguntas y objetivos.....	<b>61</b>
<b>Tabla 5.</b> Definición de las emociones seleccionadas para la investigación.....	<b>63</b>
<b>Tabla 6.</b> Ítems para el diseño de la escala Likert .....	<b>70</b>
<b>Tabla 7.</b> Escalas tipo Likert según su relación entre contenidos y emociones .....	<b>72</b>
<b>Tabla 8.</b> Escala tipo Likert según la relación entre contenidos actitudinales y emociones (grupo control).....	<b>73</b>
<b>Tabla 9.</b> Categorías de análisis.....	<b>76</b>
<b>Tabla 10.</b> <i>Fragmento 1. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista .....</i>	<b>92</b>
<b>Tabla 11.</b> <i>Fragmento 2. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista .....</i>	<b>94</b>
<b>Tabla 12.</b> <i>Fragmento 3. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista .....</i>	<b>95</b>
<b>Tabla 13.</b> <i>Fragmento 4. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista .....</i>	<b>98</b>
<b>Tabla 14.</b> <i>Comparación de respuestas realizada por un estudiante .....</i>	<b>99</b>
<b>Tabla 15.</b> <i>Fragmento 5. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista .....</i>	<b>100</b>
<b>Tabla 16.</b> <i>Fragmento 6. Respuestas del estudiante 1 en la entrevista .....</i>	<b>101</b>
<b>Tabla 17.</b> <i>Fragmento 7. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista .....</i>	<b>102</b>



<b>Tabla 18.</b> <i>Comparación de respuestas realizada por un estudiante</i> .....	<b>103</b>
<b>Tabla 19.</b> <i>Fragmento 8. Respuestas del estudiante 1 en la entrevista</i> .....	<b>108</b>
<b>Tabla 20.</b> <i>Fragmento 9. Respuestas del estudiante 6 en la entrevista</i> .....	<b>109</b>
<b>Tabla 21.</b> <i>Fragmento 10. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista</i> .....	<b>110</b>
<b>Tabla 22.</b> <i>Fragmento 11. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista</i> .....	<b>111</b>
<b>Tabla 23.</b> <i>Fragmento 12. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista</i> .....	<b>113</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Registro de los artículos encontrados en contraste con los artículos seleccionados ....	<b>21</b>
<b>Figura 2.</b> Estructura de la inteligencia emocional.....	<b>34</b>
<b>Figura 3.</b> Estructura de una Emoción.....	<b>38</b>
<b>Figura 4.</b> Prisma, como plano tridimensional donde se ubican las emociones por polaridad .....	<b>43</b>
<b>Figura 5.</b> Representación del <i>Universo de Emociones</i> .....	<b>46</b>
<b>Figura 6.</b> Fotos de estudiantes .....	<b>58</b>
<b>Figura 7.</b> Fotos durante la secuencia de enseñanza .....	<b>65</b>
<b>Figura 8.</b> Esquema de la secuencia de enseñanza sobre los cambios de estado de la materia ....	<b>66</b>
<b>Figura 9.</b> Variación de intensidades en las emociones de los test conceptuales .....	<b>78</b>
<b>Figura 10.</b> Variación de intensidades en las emociones de los test actitudinales .....	<b>80</b>
<b>Figura 11.</b> Variación de intensidades en las emociones de los test de intensidad .....	<b>82</b>
<b>Figura 12.</b> Fotos actividad demostrativa.....	<b>83</b>
<b>Figura 13.</b> Fotos actividad experimental.....	<b>85</b>
<b>Figura 14.</b> Saturación de color de cada emoción .....	<b>88</b>
<b>Figura 15.</b> Cartografía emocional del grupo experimental pretest y postest .....	<b>89</b>
<b>Figura 16.</b> Fotos actividad de exploración y aplicación .....	<b>105</b>

## Lista de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Consentimiento informado.....	<b>124</b>
<b>Anexo 2.</b> Secuencia de enseñanza bajo el enfoque de Autorregulación de los Aprendizajes....	<b>125</b>
<b>Anexo 3.</b> Escala tipo Likert conceptual (pretest).....	<b>125</b>
<b>Anexo 4.</b> Escala tipo Likert procedimental (pretest) .....	<b>125</b>
<b>Anexo 5.</b> Escala tipo Likert actitudinal (pretest) .....	<b>126</b>
<b>Anexo 6.</b> Escala tipo Likert conceptual (postest) .....	<b>126</b>
<b>Anexo 7.</b> Escala tipo Likert procedimental (postest) .....	<b>127</b>
<b>Anexo 8.</b> Escala tipo Likert actitudinal (postest).....	<b>127</b>
<b>Anexo 9.</b> Escala tipo Likert actitudinal grupo control (pretest) .....	<b>128</b>
<b>Anexo 10.</b> Escala tipo Likert actitudinal grupo control (postest).....	<b>128</b>
<b>Anexo 11.</b> Escala tipo Likert de intensidad emocional .....	<b>128</b>
<b>Anexo 12.</b> Matriz de datos.....	<b>129</b>
<b>Anexo 13.</b> Entrevista semiestructurada .....	<b>130</b>

### **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>ERIC</b>	Education Resources Information Center
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>SRL</b>	Self Regulation Learning
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>4°2</b>	Grado cuarto de primaria, grupo dos
<b>4°4</b>	Grado cuarto de primaria, grupo cuatro

## Resumen

Esta investigación se realizó con el fin de identificar si las prácticas experimentales tienen una incidencia en la variación de ciertas emociones en los estudiantes de grado cuarto de la Normal Superior de Envigado, por medio de una metodología mixta con un alcance exploratorio – descriptivo. Para ello, se diseñó una secuencia de enseñanza sobre estados de la materia fundamentada en la autorregulación de los aprendizajes, que sirvió como tratamiento. Todas las actividades se aplicaron tanto al grupo control como al grupo experimental, excepto las prácticas experimentales. La información se recolectó por medio de entrevistas semiestructuradas y escalas tipo Likert con pretest y postest. Para analizarla, se usó el *Universo de Emociones* de Bisquerra (2015). Se analizaron 5 emociones positivas y 5 negativas, cada una con su pretest y postest, y se triangularon las respuestas de las entrevistas con los resultados obtenidos en la secuencia de enseñanza. Los resultados muestran que la temática no generó una variación significativa de las emociones, sin embargo, en las prácticas experimentales sí se observaron cambios en la expresión de diferentes emociones por parte de los estudiantes, lo que pudo facilitar o dificultar el proceso de aprendizaje, la disposición para trabajar bien sea de forma individual o grupal y el comportamiento durante las clases. Finalmente, es posible afirmar que las prácticas experimentales son una poderosa herramienta de generación de emociones, por consiguiente es importante aprender a implementarlas teniendo en cuenta el contexto y los objetivos de aprendizaje.

Palabras clave: autorregulación de los aprendizajes, emociones, prácticas experimentales, trabajo en equipo, enseñanza de las ciencias.

## Abstract

This research was carried out in order to identify if experimental practices have an impact on the variation of certain emotions in fourth grade students of the Envigado Higher Normal by means of a mixed methodology with an exploratory - descriptive scope. To this end, a teaching sequence on states of matter was designed based on the self-regulation of learning, which served as a treatment. All activities were applied to both the control and experimental groups, except experimental practices. Information was collected through semi-structured interviews and Likert-like scales with pretest and posttest. To analyze it, the Universe of Emotions of Bisquerra (2015) was used. Five positive and five negative emotions were analyzed, each with its pretest and posttest and the interview responses were triangulated with the results obtained in the teaching sequence. The results show that the theme did not generate a significant variation of emotions, however, in experimental practices changes were observed in the expression of different emotions by students, what may have facilitated or hindered the learning process, willingness to work either individually or in groups, and behavior during classes. Finally, it is possible to affirm that experimental practices are a powerful tool for generating emotions and therefore it is important to learn to implement them taking into account the context and learning objectives.

Keywords: self-regulation of learning, emotions, experimental practices, teamwork, science teaching.

## 1. Planteamiento del problema

Las emociones en la educación en ciencias es nuestro principal interés, sin embargo, encontramos pocas investigaciones sobre el tema que pudiéramos utilizar, consideramos que es muy importante expandir los conocimientos al respecto, puesto que el papel de las emociones en la educación es de gran relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Una de las misiones de la educación es la emancipación de los estudiantes, la liberación a través del conocimiento, por eso hemos escogido el enfoque de enseñanza de autorregulación de los aprendizajes para la secuencia que se aplicó, en este el alumno se hace consciente y responsable de su propio aprendizaje. Finalmente, añadimos las prácticas experimentales, las cuales deben ser resignificadas para coincidir con los objetivos del enfoque y de esta investigación, pasar de una receta que no tolera el error a un proceso que haga partícipe al alumno en elaboración y desarrollo, en el que tenga más libertad, sin perder de vista los objetivos de aprendizaje, donde realmente puedan experimentar, equivocarse y aprender de la experiencia. Cada uno de los puntos expuestos serán ampliados a continuación.

Para comenzar, las emociones en la educación en ciencias han sido poco estudiadas, posiblemente por tres factores: las emociones son fluidas y más difíciles de describir que la cognición, por el dominio de la psicología cognitiva en la investigación educativa y por la dicotomía heredada entre razón y emoción como una rivalidad (Siry y Brendel, 2016). Aún así, el papel de las emociones es fundamental en el aprendizaje de las ciencias, por tanto, para que un tema interese y sea aprendido se necesita, por ejemplo, un factor de asombro, emociones positivas, una disminución de la frustración y el manejo de otras emociones negativas (Mora, 2014). Sin embargo, en las instituciones educativas de nuestro contexto, casi nunca tienen en cuenta la parte emocional en el proceso de enseñanza, puesto que generalmente para los maestros

es primordial el desarrollo de los contenidos curriculares que se centran en los conceptos y procesos memorísticos, repetitivos y conductuales, típicos de una educación tradicional.

Por otra parte, la autorregulación del aprendizaje (SRL: Self Regulation Learning), ha surgido como un nuevo enfoque en el que los estudiantes se hacen responsables de su propio aprendizaje (Jorba y Sanmartí, 1995). Cuando el aula se vuelve una comunidad de “aprendedores” se generan experiencias de ayuda mutua, se mejora el compañerismo y se logra un avance más igualitario entre todos, experiencias que producen emociones necesarias para el desarrollo del aprendizaje y de las habilidades sociales de los estudiantes, además de mejores competencias en resolución de problemas (Powietrzyńska, M., Gangji, AK.H., 2016), cualidades que el sistema educativo debería buscar desarrollar en cada uno de los ciudadanos.

De esta manera, son posibles unas prácticas experimentales afines a este enfoque de autorregulación. Normalmente, estas se utilizan poco en nuestro contexto y son entendidas como unos pasos a seguir, con instrucciones previas para que el estudiante realice sin darle cabida al mínimo error, además, muchas instituciones no cuentan con los materiales básicos para realizar prácticas. En concordancia con Hodson (1994), debemos darle un giro a las prácticas experimentales que permitan al alumno “moverse” más, sin que esté tan estrictamente ligado a seguir una receta; sin necesariamente un laboratorio y tomando el error como un punto importante de partida para el aprendizaje, lo cual generalmente no ocurre según lo evidenciado durante las prácticas pedagógicas. Una buena práctica experimental tiene un factor de asombro y responsabilidad para el estudiantado. Mientras se desarrolla la práctica, se está teorizando, ensayando, observando, modificando el experimento, acercándose lo más posible a la ciencia, tomando conciencia de lo que está haciendo y generando un aprendizaje que luego pueda poner en discusión con otros.



Sin embargo, lo común es que en las escuelas se hagan muy pocas prácticas experimentales, los maestros que tienen el concepto tradicional anteriormente mencionado no realizan muchas, puesto que es difícil conseguir materiales, equipos, tiempo y espacios para la realización. Además, la situación se agrava en grados de primaria, debido a que se piensa que es peligroso para los estudiantes por la naturaleza del laboratorio y sus riesgos. Y los maestros que tienen el concepto de práctica experimental, como el ya expuesto por Hodson (1994), son muy pocos, por lo mismo es raro ver un diseño de clase con esas características en nuestro contexto.

Adicional a esto, cabe mencionar que la Institución Educativa Normal Superior de Envigado fue nuestro centro de práctica, dónde se hizo el registro de la información, la cual en este momento está en un periodo de renovación de su planta física y por ahora sus estudiantes están distribuidos en distintos colegios, esta es una de las problemáticas que enfrenta la institución. Puesto que, en el lugar actual no hay herramientas suficientes que ayuden a hacer las clases más dinámicas, las instalaciones no están en el mejor estado y los maestros cuentan con un conocimiento muy básico en manejo de tecnologías de la información y comunicación. Ahora bien, el estilo de enseñanza es generalmente tradicional, es decir, que el docente transmite información en un solo sentido, y espera que los estudiantes, cuando se les pregunta, respondan igual a él, por lo cual, esta metodología es unidireccional y memorística. Así mismo, la argumentación en las clases es muy poca, no se dan espacios que permitan el diálogo y el debate. Los estudiantes manifiestan que casi no se diseñan actividades para el trabajo en equipo, muy rara vez lo hacen. También expresan que no han realizado experimentos, el criterio de experimento del maestro es el tradicional anteriormente descrito, o sea, en un laboratorio, siguiendo una secuencia, con materiales peligrosos y delicados, por tal motivo nadie se arriesgaría a llevar niños a un lugar como este.

Para resumir, la institución presenta un enfoque tradicional, como se expuso anteriormente, sin embargo, no se resisten al cambio, con la renovación de su planta física, espacios nuevos en buen estado, equipos, artefactos electrónicos y laboratorios, se han inspirado a renovarse, a cambiar sus métodos de enseñanza.

Según lo descrito anteriormente, formulamos la siguiente pregunta de investigación:  
¿Cómo varían las emociones positivas y negativas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado a través de una metodología orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes con respecto a las Prácticas Experimentales, en la clase de Ciencias Naturales?

Para resolverla la desglosamos en las siguientes preguntas subsidiarias:

¿Qué diferencias hay en las emociones positivas y negativas de los estudiantes del grupo experimental antes y después de las Prácticas Experimentales, en contraste con las emociones del grupo control, frente a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales?

¿Cómo se representan las emociones positivas y negativas de los estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado antes y después de las Prácticas Experimentales?

¿Cómo influye el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes sobre la variación de las emociones respecto a las Prácticas Experimentales?

## **1.1 Antecedentes**

Las emociones son un tema que recientemente ha tomado fuerza en muchos ámbitos, uno de ellos es el educativo, lo cual es evidente en el incremento de investigaciones publicadas en los últimos años. Sin embargo, esto no sucede respecto a la relación de la educación emocional con el enfoque de enseñanza de la autorregulación de los aprendizajes, las prácticas experimentales y la enseñanza de las ciencias, según el rastreo que realizamos.

Por tanto, este apartado se centra en presentar los hallazgos investigativos más relevantes que se ajustaron al presente trabajo y sirvieron como base teórica para la elaboración de esta propuesta de investigación. Cabe señalar que la revisión de literatura se llevó a cabo mediante las bases de datos Science Direct, Scopus, ERIC, Springer Link y Google Scholar. De igual forma, se utilizaron algunos criterios de pertinencia y descriptores que favorecieron la búsqueda (ver tabla 1). Como resultado, durante el rastreo de información se encontró poca documentación que abarcara las temáticas de emociones, autorregulación de los aprendizajes y prácticas experimentales simultáneamente, tal como se pretende en nuestra investigación (ver figura 1).

Luego de seleccionar los documentos pertinentes, se diseñó una matriz para la organización de la información y esta se diligenció en dos momentos. En el primer momento, fue posible incluir el título, los autores, la fuente o localización de la información, el año, resumen y tipo de investigación. En un segundo momento, luego de una lectura y análisis más profundo de la documentación preseleccionada, se incluyó en la matriz la pregunta de investigación, objetivos, metodología utilizada, principales resultados y conclusiones, con el fin de hacer un nuevo filtro y dejar los documentos más relevantes.

En este punto, es pertinente resaltar que se realizó en el siguiente orden, con el fin de indagar en la primera parte sobre las principales tendencias investigativas frente a las temáticas

centrales de este trabajo. En la segunda parte, se buscó comprender el alcance de las investigaciones encontradas y su relación con el presente documento. Finalmente, en la tabla 2, se recopilaron de una forma simple y concisa los trabajos más pertinentes para nuestra investigación, donde se incluye el nombre del documento, autor o autores y el año de publicación.

**Tabla 1.**

*Criterios utilizados para el rastreo bibliográfico*

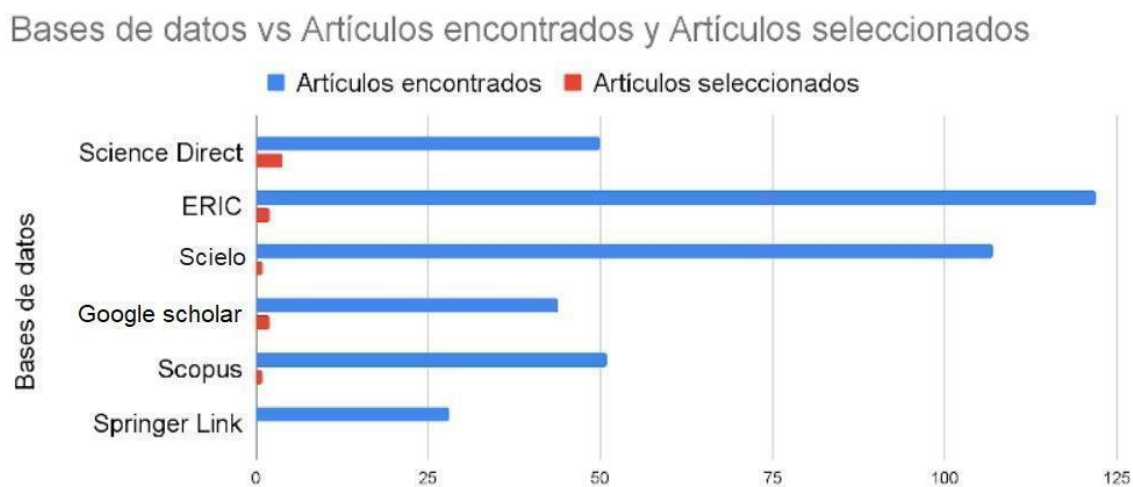
Criterios					
Bases de datos	Palabras claves	Delimitaciones temáticas	Delimitación temporal	Unidades de análisis	Núcleos temáticos
Science Direct	Emotions; learning self regulation; science education	Educación en ciencias	Entre los años 2016/2022	Artículos de investigación Revistas de investigación Revistas de investigación educativa	*Emociones *Autorregulación de los aprendizajes  *Enseñanza de las ciencias
ERIC	Teaching sciences, experimentation, self-regulated learning	Instrucción científica, actitudes de los estudiantes	Entre los años 2018/2022	Artículos de investigación Revistas de investigación Artículos periodísticos Revistas de investigación educativa	*Prácticas experimentales
	Teaching sciences, experimental practices, emotions.	Métodos de enseñanza, educación en ciencias e instrucción científica	Entre los años 2013/2022	Artículos de investigación Revistas de investigación Artículos periodísticos Revistas de investigación educativa	
	Science education, self-regulated learning, emotions	Educación en ciencias, Instrucción científica	Entre los años 2013/2022	Artículos periodísticos	
Scopus	Emotions, experimental, practices, education	Psicología, Educación en ciencias	Entre los años 2011/2022	Artículos de investigación	

Springer Link	Emociones, autorregulación, prácticas experimentales, Ciencias Naturales	Educación, Enseñanza de las ciencias	Entre los años 2013/2022	Artículos de educación
Google Scholar	Emociones, autorregulación del aprendizaje, prácticas experimentales y enseñanza de Ciencias Naturales	No aplica	Entre los años 2015/2022	Artículos

En la figura 1 realizamos por cada base de datos un comparativo entre los artículos encontrados en relación con el tema y los que fueron seleccionados después de una revisión minuciosa por tener información que nos fue útil para nutrir este trabajo.

**Figura 1**

*Registro de los artículos encontrados en contraste con los artículos seleccionados*



**Tabla 2.**

*Antecedentes seleccionados para fundamentar la investigación según los núcleos temáticos*

<b>Núcleo temático 1. Emociones y Educación Emocional en la Enseñanza de las Ciencias</b>	
<b>Documentos seleccionados</b>	<b>Autor/es</b>
El desarrollo de las emociones de logro de los estudiantes después de la transición a la escuela secundaria: un enfoque de modelado de curva de crecimiento multinivel.	Meyer y Schleier (2021)
Emoción, lugar y práctica: explorando la interacción en participación de los niños en las prácticas de muestreo ecológico.	Lanouette (2022)
Emociones positivas en actividades científicas colaborativas dirigidas por estudiantes: relacionar tipo y fuentes de emociones con la participación en el aprendizaje.	Volet, Seghezzi y Ritchi (2019)
En defensa de las actitudes y emociones de la educación científica (I): evidencias y argumentos generales.	Vázquez y Manassero (2007)
“I understand why people need to ease their emotions”: Exploring mindfulness and emotions in a conceptual physics classroom of an elementary teacher education program.	Powietrzyńska y Gangji (2016)
The inseparable role of emotions in the teaching and learning of primary school science.	Brendel y Siry (2016)
Positive Emotion in Nature as a Precursor to Learning.	Coleman (2014)
<b>Núcleo temático 2. Autorregulación de los Aprendizajes en la Enseñanza de las Ciencias</b>	
<b>Documentos seleccionados</b>	<b>Autor/es</b>
La autorregulación del aprendizaje escolar.	García (2003)
Implicaciones morales y emocionales que impiden la autorregulación en el aprendizaje de niños y niñas.	Mendoza, Mesa y Ocampo (2010)
La interacción entre la autorregulación en el aprendizaje y la carga cognitiva.	Seufert (2018)

**Núcleo temático 3. Práctica Experimental en la Enseñanza de las Ciencias Naturales**

<b>Documentos seleccionados</b>	<b>Autor/es</b>
Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio.	Hodson (1994)
Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales.	López y Tamayo (2012)
La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria.	García y Moreno (2019)

Luego de una lectura crítica y profunda de los documentos seleccionados, fue posible identificar las siguientes investigaciones y publicaciones en torno al concepto de emoción y educación emocional en la enseñanza de las ciencias, que tienen en cuenta la perspectiva en la cual se desarrolla el presente trabajo. Inicialmente, Vazquez y Manassero (2007) argumentan la necesidad de recuperar los factores actitudinales y afectivos como resortes imprescindibles para la didáctica de las ciencias, que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Por lo que, sugieren que “los estados emocionales positivos favorecen la integración de la información y de las experiencias, mientras los estados emocionales negativos agobian hormonalmente el cerebro y limitan severamente la capacidad de aprender” (p. 251). Por tanto, los autores analizan las evidencias y argumentos provenientes de la naturaleza humana y su uso en la educación, aprovechando las ventajas que ofrece.

Teniendo en cuenta lo anterior, Powietrzynska (2016), mediante la observación de las clases orientadas al manejo de las emociones y mindfulness de Gangji, quien además colaboró en la investigación, concluyó que el enganche, o sea, las prácticas participativas, demostrativas, el uso del humor, imágenes llamativas, el mismo discurso del profesor, entre otras dinámicas, generan un clima emocional positivo, que conducen a la atención del estudiante y de ahí a un mejor aprendizaje. Algo similar sucedió con Siry y Brendel (2016), quienes buscaron explorar,

mediante experiencias personales y de acuerdo con la fundamentación de teorías, el rol inseparable de las emociones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en estudiantes de primaria. Para estos autores, la enseñanza, la escolarización y el aprendizaje se encuentran conectadas con las emociones, las cuales definen como fluidas, complejas y difíciles de describir.

En esta misma línea, Volet, Seghezzi y Ritchie (2019) realizaron un estudio exploratorio sobre los tipos y fuentes de emociones positivas experimentadas al implementar actividades científicas divertidas, diseñadas para mejorar la motivación de los estudiantes por las ciencias, al implementar autoinformes de emociones, secuencias de video y entrevistas de seguimiento con grupos seleccionados. Estos autores destacan “la importancia crítica de aprovechar las emociones relacionadas con la alegría y promover las emociones relacionadas con el interés en el aprendizaje colaborativo de las ciencias” (p. 1734).

De igual forma, Meyer y Schleier (2021), realizaron un estudio al respecto del desarrollo de emociones positivas y negativas de 584 estudiantes, mediante el uso de curvas multiniveles. En este estudio, los autores revelaron hasta qué punto se desarrollan las emociones de logro en la transición de la escuela primaria a la secundaria. Esto fue posible, al implementar diferentes encuestas virtuales y los datos permiten señalar que “las emociones positivas de logro disminuyen, mientras que las emociones negativas de logro aumentan después de la transición a la escuela secundaria” (p. 141).

Adicionalmente, Lanouette (2022), en un artículo, analiza la interacción entre las emociones, el lugar y las prácticas de muestreo dentro de un plan de estudios centrado en el ecosistema que se encontraba en el suelo del patio de la escuela. El análisis fue mediante el



estudio de caso comparativo utilizando datos de notas de campo, videos, entrevistas semiestructuradas y producciones de clase como trabajos escritos, formularios, gráficos, entre otros. En esta investigación, el autor concluyó que “a medida que la educación científica y los campos relacionados continúan enfocándose en apoyar el surgimiento de prácticas disciplinarias, será crucial centrar una descripción expansiva de la práctica, elevando la emoción y el lugar en procesos más amplios de compromiso y aprendizaje” (p. 634).

Por otra parte, sobre el núcleo temático de autorregulación de los aprendizajes, Jorba y Sanmartí (1995) plantean que “aprender es necesariamente un proceso de autorregulación” (p. 67), donde el maestro promueve un modelo constructivista de conocimiento, se cuestiona por el modelo de enseñanza que utiliza, de forma que pueda generar un cambio en las prácticas educativas, puesto que “para el alumnado, implica pasar de pensar que aprender es memorizar o repetir lo que el enseñante explica, a reconocer que aprender es poner en común, discutir, consensuar, aplicar ideas y formas de razonamiento” (p. 66).

De esta misma forma, García (2003), sintetiza en su artículo la investigación que realizó para comprender la complejidad de la autorregulación del aprendizaje y explicar el desarrollo de este proceso desde edades tempranas, con el fin de promover la reflexión crítica acerca del tema. Cabe resaltar, que el autor destaca la importancia de la autorregulación del aprendizaje desde la escuela, de forma que influya en la conducta y el comportamiento de aprender de los estudiantes en la realidad de las aulas.

En relación con este tema, Mendoza, Mesa y Ocampo (2010), en su investigación *Implicaciones morales y emocionales que impiden la autorregulación en el aprendizaje de niños y niñas*, realizan una discusión basada en argumentos con respecto a la interferencia del error

durante el aprendizaje, el cual exige una autorregulación por parte de los estudiantes que sea mediada por los maestros, como mencionan los autores, “para lograr un buen aprendizaje en toda la etapa escolar, se hace necesario que sea el propio alumno quien aprenda a identificar sus propios errores para su regulación, abordando el error en el momento que este sucede y no esperar a *posteriori*” (p. 196). En este sentido, Seufert (2018), pretende unir los conceptos de autorregulación y la carga cognitiva, mediante una discusión de diversos estudios realizados al margen de estas dos líneas teóricas, que son destacadas en la educación, pero que han sido objeto de investigación de forma independiente.

Finalmente, sobre las actividades experimentales como núcleo temático, López y Tamayo (2012), realizaron una investigación con el propósito de caracterizar las prácticas experimentales según las guías de laboratorio y el pensamiento tanto de estudiantes como de maestros. Éstos revelan los obstáculos que presenta la implementación de prácticas experimentales, entre los cuales destaca que “la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales” (p. 160). Por tanto, hacen una invitación a reorientar el trabajo experimental en función de promover el aprendizaje en los estudiantes.

En esta misma línea, García y Moreno (2019) en su trabajo reflexionan sobre los planteamientos de diferentes autores acerca de la importancia de implementar la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales de estudiantes de básica primaria, puesto que respaldan la afirmación de que el maestro de este modo “facilita el aprendizaje de los contenidos a través de su problematización; entonces el docente acompaña al estudiante en la construcción de su

propio conocimiento, a partir de la observación activa del contexto donde están inmersos” (p. 153).

Lo anterior, concuerda con Hodson (1994), quien respecto al rol del maestro y la enseñanza de las ciencias señala que “El único método eficaz de aprender a hacer ciencia es *practicando la ciencia* junto a un experto diestro y experimentado que pueda aportar su ayuda, crítica y consejo sobre la práctica” (p. 309). De esta manera, sustenta que es necesario entender el aprendizaje de la ciencia, el aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica de la ciencia como actividades separadas que se interrelacionan sobre la misma dinámica constructivista, reflexiva e interactiva, necesarias en el ámbito educativo (Hodson, 1994).

En este punto, teniendo en cuenta los antecedentes presentados, es evidente la pertinencia de relacionar y trabajar sobre los núcleos temáticos propuestos en esta investigación, en cuanto a la influencia de las emociones tanto positivas como negativas en el desempeño académico y el aprendizaje de los estudiantes, lo que requiere la implementación de una educación emocional, bajo un enfoque de enseñanza orientado a la autorregulación de los aprendizajes, que promueva la autonomía dentro de las dinámicas educativas, propiamente con respecto al trabajo práctico en las clases de ciencias naturales, de forma que el estudiantado pueda ser consciente de lo que aprende, aplicando los conocimientos científicos a su vida diaria y desempeñando un rol de agente activo dentro de su formación.

## 2. Justificación

Debido a la poca investigación realizada a las emociones ligadas a los procesos educativos en las clases de ciencias naturales, decidimos enfrentarnos a esta situación, dado que las emociones se entrelazan con el aprendizaje y la educación, como lo resaltan Siry y Brendel (2016). Buscamos ir más allá, profundizar e interpretar cómo varían estas dentro del contexto de una práctica experimental en la escuela, reuniendo así estos temas que aparentemente suelen estar inconexos, pero que tienen puntos de anclaje común y se concretan en la práctica experimental, siendo una manera novedosa de asumir las clases de ciencias naturales.

Las emociones en la educación deberían ser trascendentales, dado que problemáticas como el suicidio, violencia, consumos riesgosos, adicciones, entre otros, son generados principalmente por una mala gestión de las emociones (Bisquerra, 2003). Esta gestión de las emociones o inteligencia emocional debería tratarse desde la primera infancia para poder generar impactos más contundentes en las personas y la sociedad, por lo cual trabajarlas desde la escuela es oportuno. Además, es posible que algunas emociones puedan ayudar a evitar la deserción en los colegios, en consecuencia, es importante que estas sean punto de partida en una clase.

Adicional a esto, tradicionalmente las clases de ciencias naturales suelen ser altamente expositivas y magistrales, donde el docente es un sujeto activo y dominante, y los estudiantes son receptores pasivos, lo cual promueve el aburrimiento y la apatía antes que el interés acerca de la clase, por lo que su aprendizaje no va a ser mejor, así que, una práctica experimental vinculada a la metodología de la autorregulación cambia este esquema tradicional, porque los alumnos pasan a ser una parte activa dentro de su propio proceso, lo cual puede generar interés y emociones que ayuden a mejorar su aprendizaje, de igual manera este componente experimental, es pertinente

para el contexto latinoamericano, dado que se suplen esas necesidades de entendimiento y participación sin contar con un laboratorio sofisticado.

Dentro de este orden, la autorregulación de los aprendizajes es un enfoque clave dentro del presente trabajo de investigación, dado que esta nos da un soporte estructural para la creación de una secuencia de enseñanza que incorpora prácticas experimentales, que ayuden a los estudiantes a ser conscientes de su aprendizaje, reflexionando y realizando acciones para constituir, monitorear y evaluar su propio proceso, como lo menciona Ganda et al (2018), de forma que puede ayudar a generar motivación para que los estudiantes exploren, conozcan y se hagan preguntas por sí mismos, que en el transcurso de esta metodología se les darán las herramientas que intenten responder a estas, buscando elementos teóricos que les ayuden en esa tarea.

Además, esta investigación contará con una cartografía basada en el *Universo de Emociones* de Bisquerra (2015), para representar las emociones de los estudiantes antes y después de una práctica experimental. Esta representación es importante porque es una analogía del universo con las emociones, para encarnar esta temática tan abstracta. El autor plantea más de 350 emociones y 10 galaxias emocionales, además son pioneros en las representaciones de este tipo, lo que puede servir de base para otras investigaciones relacionadas con el tema, debido a que aporta conocimientos por los que se puede transitar desde el punto de vista de los investigadores y docentes en ejercicio, con el fin de saber desde qué postura y actitud contribuyen para que la clase de ciencias sea más agradable y brinde a los estudiantes no solo aprendizajes para aprobar, sino para su vida, por ello cada maestro debe ajustar esta ruta a sus necesidades y contexto.

Así mismo, nos parece pertinente continuar investigando estos tópicos que tradicionalmente son inconexos, pero en su transversalización toman fuerza para generar conocimiento, en especial en el contexto latinoamericano, para poder salir como sociedad de ese bache educacional en el que estamos comparados con países de mejor calidad de vida. Por lo que puede ser de interés para los docentes, en ciencias naturales, promover una estrategia didáctica a partir de una práctica experimental fundamentada en la autorregulación, donde se puede dar el primer paso para saber qué emociones ayudan a generar aprendizajes.

Por este motivo, se justifica el desarrollo de la presente investigación, teniendo en cuenta que esta interacción podría permitir reflexionar y analizar las dinámicas educativas desde un punto de vista diferente, buscando cambios en asuntos como las perspectivas frente la ciencia, las actitudes en la clase de ciencias naturales, la autonomía y la responsabilidad con el propio aprendizaje por parte de los estudiantes. Lo anterior indica, que es una propuesta que busca influir en la comunidad educativa.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Interpretar la variación de las emociones positivas y negativas con base en el *Universo de Emociones*, en las Prácticas Experimentales de los estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, diseñadas bajo el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Contrastar un conjunto de emociones positivas y negativas de los estudiantes antes y después de las Prácticas Experimentales entre el grupo experimental y el grupo control con respecto a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Representar las emociones, positivas y negativas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado antes y después de las Prácticas Experimentales, mediante el *Universo de Emociones*.
- Relacionar el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes con la variación de las emociones respecto a las Prácticas Experimentales mediante la implementación de una secuencia de enseñanza.

#### 4. Marco Conceptual

Con el fin de fundamentar el presente proyecto, a lo largo de este marco conceptual se toman en cuenta los autores más relevantes y sus ideas más pertinentes que sustenten y den fuerza a lo que se quiere exponer en esta investigación. El marco se encuentra dividido en tres partes, en primer lugar las Emociones y Educación Emocional, en segundo lugar la Autorregulación de los Aprendizajes y finalmente, las Prácticas Experimentales en la Enseñanza de las Ciencias. Cada referente se encuentra detallado en la tabla 3 en forma de guía.

**Tabla 3.**

*Referentes conceptuales por núcleo temático*

<b>Núcleo temático 1. Emociones y Educación Emocional.</b>	
<b>Documentos seleccionados</b>	<b>Autor/es</b>
Estructuras de la Mente: Inteligencias múltiples.	Gardner (2001)
Educación emocional y competencias básicas para la vida.	Bisquerra (2003)
¿Qué es una emoción?	Mora (2013)
El Cerebro y la Inteligencia Emocional.	Goleman (2013)
Educación emocional y competencias básicas para la vida	Bisquerra (2003)
Educación emocional: 10 Ideas claves.	Bisquerra (2016)
Diccionario de emociones.	Bisquerra (2022)
<b>Núcleo temático 2. Autorregulación de los Aprendizajes en la Enseñanza de las Ciencias.</b>	
Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos.	Jorba y Sanmartí (1995)
<b>Núcleo temático 3. Prácticas Experimentales en la Enseñanza de las Ciencias.</b>	
Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio.	Hodson (1994)



#### **4.1 Emoción y Educación Emocional**

En términos generales, el presente trabajo reúne la enseñanza de las ciencias con las emociones, por lo tanto, es necesario demarcar qué puntos de vista y qué conceptos circundantes tomamos como postura para definir y encauzar la investigación. Para iniciar, es fundamental comprender que el interés por indagar en las emociones y su influencia en el aprendizaje inició hace poco con los trabajos de Gardner (1987), quien habla de las múltiples inteligencias y del carácter emocional que interviene en ellas, específicamente dentro de la inteligencia intrapersonal, la cual es definida como el autoconocimiento que determina comportamientos. Este tipo de inteligencia consiste en ser consciente de la imagen precisa de uno mismo, tanto de los puntos fuertes como de sus limitantes en cuanto a los estados de ánimo, las emociones, motivaciones, intenciones y temperamentos. Por tanto, según Amstrong (2017), quien apoya las ideas de Gardner, este tipo de inteligencia es la capacidad de autocomprensión, autoestima y autodisciplina.

En este sentido, Gardner (2001), en su libro de *Estructuras de la Mente*, hace hincapié en que la educación de las emociones comprende un proceso cognoscitivo y adiciona que si una persona no conoce sus sentimientos y emociones, fácilmente será presa de ellos, además si no comprende los sentimientos, conductas y respuestas de los demás, se le dificultará la probabilidad de interactuar con otros, lo que impide integrarse en comunidad.

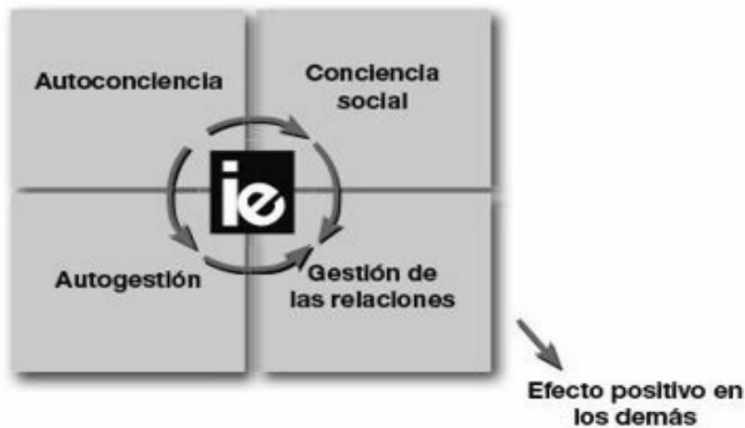
En concordancia con la idea anterior, es preciso mencionar a Goleman (2013), quien propone la inteligencia emocional y profundiza en este tema al afirmar que esta se va desarrollando desde temprana edad, por lo que es de importancia trabajarlo con niños y niñas dentro de las escuelas, para generar un aprendizaje socio-emocional que va a desembocar en una inteligencia de este tipo, pero ¿qué es la inteligencia emocional?, para definirla, Goleman (2013),

utiliza el siguiente diagrama para evidenciar qué partes la conforman y cómo se relacionan entre sí para tener un efecto positivo en los demás y contar con una inteligencia emocional.

**Figura 2**

*Estructura de la inteligencia emocional*

### **Estructura de la inteligencia emocional**



Tomado del libro *El cerebro y la inteligencia emocional* (p. 12), por D. Goleman, (2013).

En este tipo de inteligencia se reconocen las siguientes partes que la conforman:

- Autoconciencia: Se divide en tres formas de reconocer la emoción, como la estamos sintiendo, en qué momento y en qué intensidad, además en esta se reconoce la ética, dado que, eso que sentimos afecta nuestros pensamientos positiva o negativamente, de esta manera podemos tener prioridades que se basan en experiencias previas, que nos dicen que si algo salió bien podemos actuar igual y por el contrario, si algo fue frustrante, no volver a hacerlo de esa manera.

- Autogestión: Tiene que ver con el manejo de las emociones, al controlar y evitar reacciones exageradas, además de automotivarnos al demorar la gratificación o el placer para alcanzar un logro mayor.
- Conciencia social: La empatía es el pilar de las relaciones humanas, fuente de compasión y altruismo.
- Gestión de las relaciones: Es una capacidad de controlar las relaciones con los demás, es eso que hacemos cuando identificamos una emoción en otro e intentamos intervenir positivamente en ello.

Como enuncia Goleman (2013), la inteligencia emocional es importante para el éxito, más importante aún que la inteligencia intelectual, por eso es muy importante tener “autodominio que exige autoconciencia más autorregulación, componentes clave de la inteligencia emocional. Uno de los parámetros del autodominio es alcanzar el estado cerebral más adecuado para realizar una tarea” (p. 33).

En este punto, luego de abordar la inteligencia emocional bajo el marco de las inteligencias múltiples, cabe añadir la relevancia de la educación emocional que se constituye a partir de las competencias emocionales, las cuales son consideradas como factores esenciales para la prevención y el desarrollo personal y social de los individuos. De forma que este tipo de educación emocional puede atender a necesidades que la educación habitual no logra abarcar, dejando por fuera diferentes problemáticas que de fondo tienen fuerte influencia por las emociones, como la anorexia, la drogadicción, la depresión, la violencia, entre otras (Bisquerra, 2003). En este orden de ideas, Bisquerra (2016), afirma que la importancia de la educación emocional es que contribuye al desarrollo de la personalidad integral de cada individuo, además

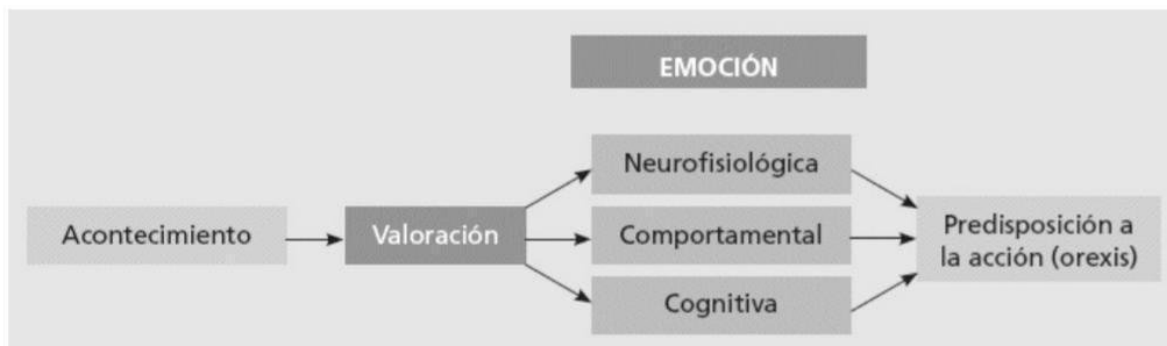
“Se propone crear un clima emocional positivo en el aula, favorable al aprendizaje y al bienestar” (p. 21).

Según lo anterior, es apropiado incluir la educación emocional en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además es debido recalcar que este tipo de educación, en palabras de Bisquerra (2003), “deriva del concepto de emoción y sus implicaciones”, lo que significa que “Para poder hablar de educación emocional necesitamos saber qué es una emoción y qué implicaciones para la práctica se derivan de este concepto” (p. 12). En este caso, iniciamos con Mora (2013), quien afirma que las emociones son un fenómeno personalizado e interno, que es complicado comunicar a otros individuos. Además, nos menciona que la emoción es indispensable para el aprendizaje, recalcando que es importante para que el cerebro aprenda y para activar los instintos que nos mantienen vivos, debido a que están anclados a emociones como el miedo. En este orden de ideas, decidimos apoyarnos de diferentes planteamientos de Mora (2013), que sintetizamos de la siguiente manera:

1. Son respuestas químicas y nerviosas que forman patrones y tienen la función de crear circunstancias ventajosas para el individuo.
2. Cada sociedad por factores culturales y de aprendizaje tiene una forma específica de expresar las emociones, pero estas están ancladas a mecanismos cerebrales innatos, que se han construido de forma evolutiva.
3. Las emociones están inmersas en casi todo el cerebro, desde las regiones subcorticales, el tronco del encéfalo hasta la corteza cerebral.

4. Los mecanismos de respuestas de las emociones pueden ser de forma inconsciente, varían de manera individual y la cultura puede modelar esta respuesta, pero estas pueden seguir siendo autónomas.
5. Las emociones tienen respuestas en la parte física, tanto en los órganos internos como en los músculos, además de afectar los circuitos cerebrales. Las distintas respuestas emocionales son responsables del cambio en el panorama cerebral y corporal. Ser conscientes de una reacción emocional es lo que nombramos como sentimiento.

En este orden de ideas, Bisquerra (2016), menciona que “la emoción se activa a partir de un acontecimiento” (p. 37), el cual puede ser externo o interno, imaginario o real, consciente o inconsciente. Luego se produce la valoración de los acontecimientos mediante los sentidos, lo que conlleva hacia la respuesta emocional. Es pertinente decir que esta respuesta se puede dividir en tres componentes que son las respuestas neurofisiológicas, comportamentales y cognitivas, siendo este último aquel que nos hace tomar consciencia de la emoción experimentada. Finalmente, la emoción predispone a la acción de la persona (ver figura 3). Por tanto, Bisquerra (2016), resalta la pertinencia de intervenir desde la educación emocional en la regulación de estos componentes mencionados, teniendo en cuenta la estructura de la emoción que ocurre dentro de cada persona.

**Figura 3***Estructura de una emoción*

Tomado de *Educación emocional: 10 Ideas claves* (p. 39), por Bisquerra, (2016).

En cuanto a lo mencionado anteriormente, sobre ser conscientes de la emoción que se experimenta, es preciso conocer las diferentes emociones que podemos sentir y las similitudes entre muchas de ellas, por lo cual se toma como referente de sus significados y clasificaciones el *Diccionario de Emociones* escrito por Bisquerra (2022). En este libro, se encuentra un listado de más de quinientas emociones con sus respectivas definiciones y en otro apartado están agrupadas en familias, en cuanto a la relación y proximidad existente entre estas. Estas definiciones son fundamentales para comprender la representación del *Universo de Emociones* propuesto por Bisquerra (2015) y para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

#### 4.1.1 Universo de Emociones

Una de las formas en que se presentan estas emociones es como lo hace Bisquerra (2015) en compañía del Grupo Punset, en el libro *Universo de Emociones*, donde abarca el concepto de emoción como esencia de la vida y como un conjunto de reacciones del organismo ante un

estímulo o perturbación que producen las experiencias. Además, las emociones alteran la atención, la conducta y la memoria del ser humano, debido a que normalmente hay emociones que nos hacen sentir bien o que nos hacen sentir mal, por tal motivo, unas son consideradas positivas y otras negativas. Sin embargo, no es correcto otorgarles valores de buenas y malas, puesto que todas son necesarias, como resalta Bisquerra (2016):

Podemos valorar que los acontecimientos nos afectan de muchas formas, pero en general se pueden resumir en dos categorías: si el acontecimiento me produce bienestar, voy a experimentar emociones positivas; si es lo contrario, serán emociones negativas. No hay que confundir positivo con bueno y negativo con malo. Conviene dejar claro que las emociones son necesarias para la adaptación al contexto. No son buenas o malas. Se podría decir que todas son necesarias. El problema puede estar en lo que hacemos con las emociones, pero no en las emociones en sí mismas. Sin embargo, sí es cierto que unas nos aproximan al bienestar y otras no (p. 37-38).

Teniendo en cuenta lo anterior, Bisquerra (2015) en el *Universo de Emociones* hace una analogía del universo con sus galaxias, planetas, cometas, entre otros; con las emociones, la relación entre ellas y la intensidad, creando un mapa conformado por numerosas galaxias que corresponden a las familias de emociones y estrellas que representan a cada una de ellas. Al momento de clasificarlas, el autor afirma que comúnmente, cada vez que se coloca a una persona en situación de identificar sus emociones, las divide en dos ramas principales que corresponden a las emociones negativas y las positivas.

La distinción entre emociones positivas y negativas es tan evidente que no necesita mayor explicación. La mayoría de las personas tiene claro que miedo, rabia o tristeza son

emociones negativas; mientras que alegría, amor y felicidad son positivas.

(Bisquerra, 2015, p. 26).

En esta clasificación, es importante considerar que el autor llama emociones ambiguas, aquellas que no se pueden clasificar como puramente positivas o negativas, sino que, la situación dirá si es positiva o negativa, un ejemplo de esto es la sorpresa, debido a que una persona se puede sorprender porque su cantante favorito tendrá una presentación cerca a su lugar de residencia o se puede sorprender por una catástrofe. Estas son evocadas por eventos, objetos o situaciones que van a afectar ciertos pensamientos y comportamientos cotidianos (Bisquerra, 2015).

En este sentido, las emociones, positivamente valenciadas o negativamente valenciadas pueden tener una ambivalencia, es decir, tener un conflicto entre emociones positivas y negativas, lo que significa que el estado anímico puede tener sentimientos opuestos. El autor aclara que estas emociones negativas pueden coexistir con las emociones positivas (Bisquerra, 2015).

Ampliando lo anterior, las emociones negativas, según Bisquerra (2015), son más intensas, más repetitivas y suelen estar por más tiempo que las emociones positivas, esto se puede evidenciar comúnmente cuando alguien escribe las emociones que conoce, que por lo general termina identificando más negativas que positivas, además de que existen más palabras para nombrar estas emociones. Esto es normal porque biológicamente nos afecta más lo negativo que lo positivo, se puede ver evidenciado en el *Universo de Emociones*, cuando observamos el campo gravitatorio de las emociones negativas que están en colores más oscuros e intensos. Por lo tanto, sentimos más las emociones negativas, dado que estas son esenciales para la



supervivencia, y las positivas nos sirven para abordar la felicidad, además, nuestra biología está programada para sobrevivir y le importa poco que estemos felices, en consecuencia -según el campo gravitatorio de las emociones-, significa que hay que hacer esfuerzo, es decir hay que vencer la gravedad para alcanzar la felicidad.

Según lo anterior, pareciera que las emociones negativas invadieran nuestra vida, pero en realidad estamos viviendo estados emocionales neutros, que no son ni positivos ni negativos. En resumen, el reto que tenemos es esa lucha con la gravedad, es transformar esos estados emocionales neutros en positivos, adquirir conciencia y percibir voluntariamente el bienestar, que es la clave de la polaridad de las emociones, así mismo cuando caminamos hacia nuestros objetivos y/o hay presencia de bienestar, entonces podemos decir que son emociones valenciadas positivamente, cuando hablamos de las emociones valenciadas negativamente es porque hay un peligro, una dificultad, un obstáculo que nos quita ese bienestar (Bisquerra, 2015).

Desde esta perspectiva, cabe tener en cuenta que Bisquerra (2022), dedica un apartado para referirse a las familias de las emociones, explicando que existen emociones con características similares que se pueden agrupar y que en ocasiones pueden parecer sinónimas, aunque es posible distinguirlas por la intensidad o especificidad. En vista de ello, es preciso mencionar que Coleman (2014), obtuvo evidencias de la influencia de las emociones en los procesos de aprendizaje, por ejemplo, el asombro como generador de emociones positivas tales como la curiosidad y motivación, exponiendo que estas conducen al aprendizaje mediante una demostración práctica.

En este sentido, Bisquerra (2015), ubica las emociones de la siguiente forma dentro del *Universo de Emociones*:

**1. Constelación de emociones negativas:**

- Cuyos centros son miedo, ira y tristeza.
- Representada mediante un triángulo en la parte inferior del universo.
- Ubicado en zona con mucha materia oscura, con un campo gravitatorio potente.
- Se experimenta por acontecimientos que son considerados como amenaza, pérdida o dificultades que surgen en la vida cotidiana.
- Requieren energía y acción para afrontar la situación de manera urgente.

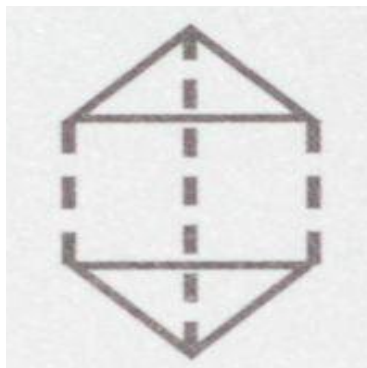
**2. Constelación de emociones positivas:**

- Cuyos centros son amor, alegría y felicidad.
- Representado mediante un triángulo en la parte superior del universo.
- Su campo gravitatorio no tiene tanta fuerza.
- Se experimenta por acontecimientos que son considerados como un progreso hacia el bienestar y la supervivencia personal y social.
- Son agradables y proporcionan disfrute y bienestar.

Estas dos constelaciones se sitúan en dos polos, positivo y negativo. Y su polaridad se identifica por emociones: alegría-tristeza, amor-odio, felicidad-infelicidad, ilusión-desilusión, entre otros, como se muestra en la figura 4.

**Figura 4.**

*Prisma, como plano tridimensional donde se ubican las emociones por polaridad*



Tomado de *Universo de Emociones* (Fotografía) por Eduard Punset, Rafael Bisquerra y PalauGea, 2022, *Universo de Emociones* (<https://universodeemociones.com/producto/cartel-universo-de-emociones/>). CC BY 2.0

Según lo anterior, a partir del prisma que se forma con la reunión de estas emociones, surge el *Universo de Emociones*, que consiste en una cartografía bien estructurada de un universo emocional, siendo consecuente con conceptos, como materia interestelar, galaxias y constelaciones.

En este orden de ideas, por su complejidad, las emociones deberían tratarse de forma multidimensional, no obstante, se trata de una representación emocional que permite visibilizar la intensidad y relación de las emociones, por lo cual, al intentar representarlas integralmente en tal complejidad ya no sería posible observarlas. Así mismo, no ofrece una posición tipo GPS y no es un fiel ejemplo de la teoría de la relatividad, sin embargo, es posible usar la metáfora del universo al recrear artísticamente un fenómeno complejo e inmaterial como son las emociones.

Por esta razón, es una representación bidimensional que parte del prisma central de las emociones principales, dado que es un símbolo de conexión entre emociones, positivas en la parte de arriba y negativas en la parte de abajo, es decir, en polos distintos. Esta es la premisa que empieza a entretener el universo emocional, por medio de otras emociones que circundan a las principales que representan las galaxias, como se había mencionado, con diversos rangos o niveles de intensidad, entrelazadas por medio de líneas de diferentes formas. Además de las galaxias descritas, existen otras como las emociones sociales, estéticas y la galaxia de la sorpresa que es ambivalente, entre otras.

En este sentido, para interpretar el *Universo de Emociones* es pertinente describir que existen cuatro niveles en los que se pueden dividir las emociones dentro de una galaxia:

- Nivel 1: Es la emoción principal con un halo que envuelve y da nombre a toda la galaxia.
- Nivel 2: Las emociones con un halo mayor suelen estar conectadas de forma directa con línea continua al centro de la galaxia, hacia la emoción principal.
- Nivel 3: Suelen relacionarse con las de nivel dos y están conectadas con una línea punteada.
- Nivel 4: Se refiere a las emociones más pequeñas y periféricas de la galaxia, que a su vez pueden estar conectadas mediante una línea punteada con otra, indicando afinidad y proximidad.

Así mismo, como se muestra en las divisiones de las emociones, el autor también explica y describe la forma en que se conectan con diferentes aspectos del universo, como son las líneas de la siguiente forma: continuas, discontinuas y punteadas.

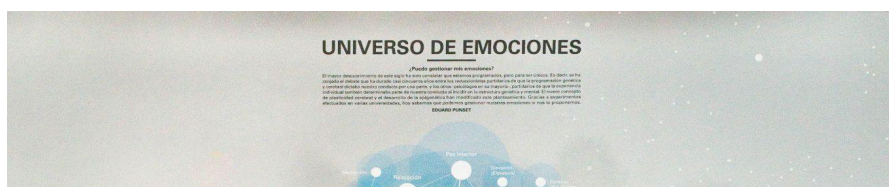
- Continua: Conexión-relación entre la emoción principal de la galaxia y una emoción secundaria o subconjunto de emociones. Indica conexión directa.

- Discontinua: Relación por polaridad u oposición. Se puede ver tanto en el prisma central (más gruesa) o entre emociones de diferentes galaxias.
- Punteada: Relaciones entre emociones. Indica conexión por afinidad o proximidad emocional. Baja Intensidad - Alta Intensidad.

Además, la saturación de los colores es de importancia para saber si son de baja o alta activación, lo que son las emociones de alegría, miedo e ira tienen alta saturación, mientras que en las galaxias de felicidad, amor y tristeza es baja. Esta afirmación surgió de inferencias razonables, por lo tanto, está sujeta a interpretaciones debido a la ausencia de una unidad de medida para las emociones, dado que estas son intangibles.

## **Figura 5**

### *Representación del Universo de Emociones*



Tomado de *Universo de Emociones* (Fotografía), por Eduard Punset, Rafael Bisquerra y PalauGea, 2022, Universo de Emociones (<https://universodeemociones.com/producto/cartel-universo-de-emociones/>). CC BY 2.0

En resumen, el *Universo de Emociones* según Bisquerra (2015), se proyecta como una forma de equilibrio y regulación emocional donde debemos vivir emociones tanto positivas como negativas, aunque deberían ser más positivas. Gracias a las nuevas palabras y conceptos que están surgiendo en los últimos años en torno a las emociones, como “mindfulness”, el universo

emocional debería encaminarse en esta dirección para que tenga un enfoque de regulación emocional, al incluirlos sobre todo en el polo positivo de las emociones, para ayudar a construir bienestar personal y social.

Finalmente, por este gran campo gravitatorio que tiene las emociones negativas deberíamos tener una relación de 3 positivas a 1 negativa, es decir, que por cada tres emociones positivas, tener una emoción negativa, para ayudar a transformar el contexto. Además, si lo combinamos con la capacidad de autogenerar emociones positivas, tener estrategias de afrontamiento de emociones negativas, paciencia y tolerancia a la frustración, esto nos puede ayudar a tener como individuos y sociedad una buena gestión de las emociones, impulsividad y regulación (Bisquerra, 2015).

#### **4.2 Autorregulación de los Aprendizajes**

El proceso de autorregulación del aprendizaje, es un enfoque didáctico que surgió de la necesidad de un cambio en la educación tradicional, hacia una perspectiva de construcción del conocimiento, que forme ciudadanos responsables con su proceso de aprendizaje. De modo que, cada estudiante o individuo, mediante el acompañamiento adecuado por parte del maestro y promovido por un dispositivo pedagógico, desarrolle la capacidad de construir su propio sistema de aprendizaje y mejorarlo progresivamente con el fin de ser autónomo (Jorba y Sanmartí, 1995).

En tal sentido, Moreira (2021) menciona que la autorregulación “se refiere al proceso por el cual los estudiantes sistemáticamente focalizan sus pensamientos, sentimientos y acciones para alcanzar metas de aprendizaje. Consiste en otros tres procesos: autoobservación (control), autojuicio y autorreacción” (p. 145). De este modo, lo mencionado anteriormente se

complementa con lo propuesto por Angulo y García (1999), quienes afirman que la autorregulación de los aprendizajes implica necesariamente un proceso de reflexión personal.

En efecto, esta situación planteada representa un reto para los maestros, centrado en lograr que los estudiantes autorregulen su aprendizaje, al apropiarse de los objetivos y criterios de evaluación propuestos por el docente. De forma que, desde la metacognición, los estudiantes logren un control consciente sobre el propio aprendizaje, lo cual requiere de la capacidad de llevar a cabo diversas acciones que le permitan alcanzar los objetivos planteados, lo cual no es un trabajo sencillo por lo que las actividades deben permitir a los estudiantes apropiarse de ellos (Angulo y García, 1999).

De esta manera, si lo expuesto anteriormente se cumple, quiere decir que los alumnos relacionan el trabajo que realizan, como una tarea o una práctica experimental, con sus razonamientos y conocimientos, además pueden identificar el motivo u objetivo de la actividad propuesta por el docente, al formularse las preguntas adecuadas en el momento de resolverla. Para esto, deben ser conscientes de no limitarse a manipular instrumentos, realizar mediciones u observaciones sin un propósito definido, de tal forma, que las actividades de enseñanza generen en los estudiantes aprendizajes significativos (Jorba y Sanmartí, 1994).

En tal sentido, la autorregulación del aprendizaje requiere la implementación de un trabajo cooperativo, que reemplace los valores competitivos dominantes dentro de la sociedad, de forma que los estudiantes se comprometan a tener en cuenta los puntos de vista del otro, con el fin de relacionarlos con sus ideas, desarrollando un pensamiento móvil y coherente sin egocentrismos. Este factor representa gran relevancia, debido a que, como lo plantean Jorba y Sanmartí (1995) “el estudiante razona con más lógica cuando discute con otro” (p. 63). Adicional



a esto, Angulo y García (1999), afirman que el papel del maestro debe ser modificado “de ser el modelo a imitar, al de ser un compañero de trabajo, con mayor formación y experiencia, que proporciona al novato elementos que le ayuden a reflexionar” (p. 82).

Por eso, este enfoque de enseñanza cuenta con una metodología que está enmarcada en cuatro fases o etapas que se definirán a continuación:

1. Fase de exploración de conocimientos: Para iniciar se analizan situaciones cercanas a las vivencias, simples y concretas, para tener un punto de partida del conocimiento de los estudiantes “obteniendo información sobre las ideas previas, los procedimientos intuitivos, hábitos y actitudes” (Jorba y Sanmartí, 1994, p. 34).
2. Fase de Introducción de nuevos conocimientos: En esta fase se les presenta el nuevo conocimiento a los estudiantes, al principio de forma concreta y progresivamente al abstracto, “primero se manipulan los objetos, se experimenta con ellos, para luego pasar a representar y formalizar las acciones y las ideas con distintos lenguajes” (Jorba y Sanmartí, 1994, p. 31).
3. Fase de estructuración y síntesis: En esta etapa el sujeto reconoce qué conocimientos ha aprendido y cómo los utiliza adecuadamente, esta forma de usarlo debe ser buscada y expresada por el estudiante, para que pueda contrastar con la del docente y/o compañeros. “La diversidad de formas de sintetizar un mismo aprendizaje y la confrontación entre ellas, es lo que posibilita avanzar en este proceso largo y complejo que es aprender.” (Jorba y Sanmartí, 1994, p. 32).
4. Fase de Aplicación: En esta fase se le da la oportunidad a los estudiantes para que utilicen lo aprendido en contextos y situaciones diversas. “También, es interesante

que comparen su punto de vista con el inicial para llegar a reconocer sus diferencias.” (Jorba y Sanmartí, 1994, p. 32).

Finalmente, es pertinente mencionar que entender la educación desde un enfoque de construcción de conocimiento social, a través de tres procesos inseparables como lo son enseñar, aprender y evaluar, corresponde a una perspectiva socio-constructivista, (Jorba y Sanmartí, 1995), que debe ser lo suficientemente clara y evidente tanto en la mente del maestro, como en su enseñanza, de forma que desempeñe adecuadamente un rol orientador, mediador y facilitador de las estrategias que promueven la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, será fácil para el alumno identificar los aspectos que el docente está evaluando y el propósito de su enseñanza, de forma que la evaluación pueda adquirir un carácter formativo.

En este punto, es pertinente mencionar que al tener en cuenta el rol fundamental de la autorregulación de los aprendizajes, sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias y las ventajas que ofrece a los estudiantes en su proceso educativo frente a su independencia, autonomía y responsabilidad, se podría decir que si el estudiante logra autorregular su aprendizaje, podrá manejar, controlar y regular sus propias emociones. En este sentido, Fuentes y Rosario (2013), hacen gran énfasis en el aprendizaje autónomo como uno de los grandes fines de la educación, teniendo en cuenta que “es la facultad que tiene una persona de dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender, de forma consciente e intencionada haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr la meta deseada” (p. 12).

Esto último, es uno de los aspectos principales de la presente investigación y uno de los propósitos, puesto que sería bastante significativo que un estudiante pueda regular su propio aprendizaje y sus emociones, lo que representaría en el ámbito educativo un gran progreso.

Resaltando la pertinencia de una educación emocional en las aulas, articulada a diferentes dinámicas que le permiten a los estudiantes apropiarse de su aprendizaje, autoevaluarse y regularse frente situaciones emocionales o académicas.

#### **4.3 Prácticas Experimentales y Enseñanza de las Ciencias**

Antes de comenzar, es importante resaltar que los autores que se mencionan usan términos como: trabajo de laboratorio, práctica de laboratorio, trabajo práctico y trabajo experimental, no obstante nosotros tomamos estos términos como sinónimos de prácticas experimentales, las cuales representan el objetivo de la presente investigación.

El enfoque tradicional de prácticas experimentales no cumple con nuestras expectativas acerca de que el alumno se haga responsable de su propio aprendizaje, en consecuencia es ineficiente por su carácter rígido y cerrado, provocando que los estudiantes muchas veces no entiendan el objetivo ni como lo están alcanzando (Caamaño, 2002); la ejecución de una guía solamente produce una adquisición de destrezas de laboratorio, o sea, manejo de instrumentos y seguimiento de instrucciones, aclaramos que estas habilidades son necesarias, pero deben ser herramientas y no el fin de la práctica experimental (Hodson, 1994). Las prácticas se vuelven un entorno totalmente inflexible, con unos pasos a seguir en el que el estudiantado no participa activamente, no realiza hipótesis y mucho menos trabaja en el diseño experimental.

En este orden de ideas, como escribió Hodson (1994, p. 304), el trabajo experimental tradicional pone barreras innecesarias al aprendizaje, el estudiante se concentra en la técnica más que en el conocimiento que debería estar adquiriendo, se preocupa por obtener el resultado predeterminado muchas veces sin saber la teoría que lo explica. Durante la realización de una práctica ocurre que los estudiantes toman alguna de las siguientes actitudes:

- Adoptar un «enfoque de receta», siguiendo simplemente las instrucciones paso a paso.
- Concentrarse en un único aspecto del experimento, con la virtual exclusión del resto.
- Mostrar un comportamiento aleatorio que les hace «estar muy ocupados sin tener nada que hacer».
- Mirar a su alrededor para copiar lo que están haciendo los demás.
- Convertirse en «ayudantes» de un grupo organizado y dirigido por otros compañeros.

Así mismo, de una manera bien dirigida y fomentando la participación de los estudiantes, el trabajo práctico tradicional es útil para explicar algunos temas y dar a conocer fenómenos, no hay que utilizarlo siempre para todo, de igual manera que el tipo de prácticas en las que nos basamos y vamos a explicar a continuación.

Sin importar la técnica o enfoque de enseñanza, lo importante es que los estudiantes sean partícipes de su proceso, que haya lugar para el cuestionamiento y el desafío cognitivo. En la misma línea, López y Tamayo (2012) citan a Osorio (2004) quien plantea que el trabajo de laboratorio permite a los estudiantes cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. De tal forma que la actividad experimental no debe ser tomada como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve y permite el desarrollo de los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales de cualquier dispositivo pedagógico.

Por consiguiente, hay que entender que “... cualquier método de aprendizaje que exija a los aprendices que sean activos en lugar de pasivos concuerda con la idea de que los estudiantes aprenden mejor a través de la experiencia directa, por lo que podría ser descrito como «trabajo

práctico»” (Hodson, 1994, p. 305), es decir, que no siempre una práctica experimental es en el laboratorio; hay muchas alternativas para implementarlas dentro y fuera del aula, por ejemplo: estudios de casos históricos, realizar ejercicios, movimientos, estimular los sentidos, esto transforma el cuerpo en un espacio de experimentación. Además, la computación tiene grandísimas ventajas con simuladores y realidad virtual, que permiten experimentar a bajo costo y de manera segura, entre muchas otras opciones.

Continuando, las prácticas experimentales las tomamos reestructuradas hacia unas prácticas reflexivas, donde los estudiantes proponen sus propias hipótesis, realizan sus conclusiones y las discuten con sus compañeros, el profesor guía y encamina la actividad con el objeto de modificar las ideas de los estudiantes para no desecharlas y reemplazarlas. Puesto que se requiere que el docente, al planear y desarrollar prácticas de laboratorio, tenga presente que estas deben permitir a los estudiantes cumplir los siguientes tres objetivos propuestos por Izquierdo, Sanmartí y Espinet (1999): aprender ciencias, aprender qué es la ciencia y aprender a hacer ciencia, todo de una forma contextualizada.

De acuerdo con Hodson (1994), la ciencia se hace en 4 pasos:

1. Diseño y planificación: Se formulan las hipótesis, se idean procesos experimentales y se escogen las técnicas para realizar la experimentación.
2. Realización: Se hace la experimentación y se recogen datos.
3. Reflexión: Se examinan los hallazgos, desde diferentes perspectivas, retomando las hipótesis iniciales (si no se demuestran se llega a otras conclusiones).

4. Registro y elaboración de informes: Se explican las teorías, los procedimientos, los hallazgos, interpretaciones y conclusiones, de manera clara para poder retomarlo personalmente y para comunicarlo a los demás (p. 308).

De esta manera, el estudiante se hace responsable de su observación, hipótesis y experimentación, se fomenta el trabajo en equipo, ya que discute, compara y puede trabajar con sus compañeros. Hacer investigación no es tan fácil, por eso se debe iniciar con problemas leves, cuestiones de mejoramiento de eficiencia o asuntos ya solucionados, incluso con secuencias experimentales cuya eficiencia ya fue comprobada y se puedan contextualizar; con el tiempo aumentar progresivamente el nivel de complejidad, por lo que es fundamental evaluar a los estudiantes para darles un reto acorde a su capacidad, hay que comprender que habrá experimentos buenos, unos mejores, otros peores y algunos que no van a funcionar, todo eso es parte de la ciencia auténtica. La investigación se hace de manera personal, por lo tanto, cada uno desarrolla su propio estilo y es importante fomentarla desde temprana edad, debido a que es difícil enseñarla (Hodson, 1994). Si bien los pasos para hacer ciencia se desarrollan de manera individual, la única forma de aprenderlo es experimentando y practicando.

## **5. Metodología**

En el presente apartado se exponen los aspectos metodológicos que fueron tenidos en cuenta en la investigación: el enfoque bajo el cual se realizó el proyecto, la metodología utilizada, el tipo de investigación, el alcance, el diseño experimental, contexto y participantes, condiciones de validez, confiabilidad y las fuentes e instrumentos, teniendo en cuenta en estos últimos, tanto la descripción de los criterios que nos permitieron el diseño de los mismos, como la pertinencia de cada uno en la recolección de datos.

### **5.1 Tipo de investigación**

Esta investigación se estructura bajo el modelo de tipo transformativo secuencial, el cual incluye dos etapas de recolección de datos. La fase inicial fue la cuantitativa, donde se recolectó y analizó los resultados de unos test tipo Likert antes y después del tratamiento de la variable en cuestión, para posteriormente realizar la parte cualitativa que corresponde a entrevistas semiestructuradas y poder triangular estos dos tipos de resultados, es decir, ambas tienen la misma importancia, sin embargo, hay un orden para comenzar por alguna de ellas. Así mismo, los resultados de las etapas cuantitativa y cualitativa son integrados durante la interpretación. Por tanto, lo que diferencia a este de los demás diseños secuenciales, además de lo mencionado anteriormente, es que el estudio es guiado por una perspectiva teórica amplia -teorización- (Hernández et al, 2014).

#### **5.1.1 Paradigma de investigación**

La investigación se realizó bajo el paradigma mixto, el cual es entendido desde la perspectiva de Hernández et al. (2014), como un tipo de investigación que utiliza las fortalezas de las metodologías de tipo cuantitativa y cualitativa para combinarlas buscando minimizar sus debilidades potenciales. En esta misma línea, los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos, y críticos de investigación e implican la recolección y el

análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para finalmente realizar inferencias producto de toda información registrada (metainferencias), logrando un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

En nuestro caso, los dos primeros objetivos específicos del proyecto son de carácter cuantitativo, a diferencia del tercero que tiene un carácter cualitativo, por tanto, la presente investigación corresponde al paradigma antes mencionado. Finalmente, cabe añadir que la metodología mixta tiene ventajas como lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno que deseamos estudiar, producir datos más ricos y variados, apoyar con mayor solidez las inferencias científicas, y permite una mayor exploración y explicación de los datos obtenidos.

### **5.1.2 Alcance de la investigación**

Los alcances de la investigación parten de dos aspectos. Uno es el estado de conocimiento, que tiene relación directa con los antecedentes que apoyan el proyecto, como por la cantidad de resultados, años y relevancia. El segundo, es según la perspectiva del investigador, la cual es evidente en los objetivos. El alcance del presente proyecto de investigación es de tipo exploratorio y descriptivo. Por una parte, se trata del tipo exploratorio, teniendo en cuenta que aquí se desarrollan tópicos poco estudiados y el rastreo bibliográfico tiene gran influencia en este alcance. Así mismo, se trata de un trabajo que genera innovación a partir del estudio de fenómenos no conocidos, por lo que es flexible en su método de comparación. Por otro lado, cuenta con un alcance descriptivo debido a que se pretendió medir principalmente las variables, recolectar información y marcar una tendencia al registrar datos, de forma que, este alcance ayuda a la precisión, pero no permite relacionar variables, lo que de igual manera no es de nuestro interés (Hernández et al, 2014).

### **5.1.3 Diseño experimental**



En general, los diseños de investigación son planes o estrategias para obtener la información que se desea, con el fin de responder al problema de investigación y pueden ser de diferentes tipos, ésta específicamente es cuasi-experimental. Por tanto, resulta relevante afirmar que según Hernández et al. (2014), los cuasiexperimentos son diseños en los que se controlan variables independientes, pero no es posible controlar los grupos de estudio, puesto que se trabaja con grupos intactos, ya seleccionados previamente, como en nuestro caso, los grupos de cuarto de primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado. Es importante resaltar que en el presente proyecto de investigación se trabajaron dos variables, una independiente que corresponde a la implementación de las prácticas experimentales bajo el enfoque de autorregulación de los aprendizajes y una variable dependiente que son las emociones.

## **5.2 Contexto y participantes**

En esta misma línea, la presente investigación es de tipo campo, es decir, que se desarrolló en el aula de clase y algunas veces en el patio de la institución. El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, como ya se mencionó, la cual es de carácter público que cuenta con dos jornadas, donde la primaria le corresponde la tarde. En el proyecto participaron estudiantes pertenecientes a dos de los cuatro grupos de cuarto de primaria con los que cuenta el colegio, los cuales fueron 4º 2 como grupo experimental y 4º 4 como grupo control. Cabe resaltar que cada grupo tenía entre 35 y 37 estudiantes en promedio, cuyas edades oscilaban entre los 8 y 10 años, como se puede observar en las siguientes fotografías (ver figura 6).

**Figura 6**

*Fotos de estudiantes*

Fotos de los participantes durante la realización de la secuencia didáctica.

### 5.2.1 Condiciones de validez y confiabilidad

Se contó con dos grupos de cuarto, como ya se había mencionado anteriormente. Uno fue el grupo control, en el cual se implementaron todas las actividades de la secuencia de enseñanza sobre cambios de estado de la materia, excepto las prácticas experimentales. El otro era el grupo experimental, con el que se realizó la secuencia completa en los tiempos establecidos. Cabe resaltar que la elección de estos grupos se hizo al azar. Una vez concluida la fase de levantamiento de la información, al grupo control se le aplicó la actividad experimental a fin de garantizar la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes.

### 5.2.2 Consideraciones éticas

Para la ejecución de la investigación se informó a los padres de familia y estudiantes, quiénes somos y el objetivo del estudio. También se les pidió permiso para tomar registro fotográfico. Los estudiantes que no desearon hacer parte de la investigación o los acudientes no otorgaron el permiso, de igual manera participaron en las actividades propuestas, pero no se le tomaron datos y no se tuvieron en cuenta para los resultados y análisis de la investigación.

En este sentido, la elaboración del consentimiento informado tuvo como guía el Código de Ética en la Investigación de la Universidad de Antioquia, propuesto por el Comité de Ética en Investigación del Área de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes CEI-CSHA de la Universidad de Antioquia, un organismo adscrito a la Vicerrectoría de Investigación, creado de acuerdo con la Resolución Rectoral 41558 de junio 2016, modificada por la Resolución Rectoral 43057 de julio de 2017 (ver anexo 1). Ahora bien, el título del consentimiento informado que se encuentra en el anexo no corresponde al título de esta investigación, debido a que correspondió a una versión inicial del presente trabajo.

### **5.2.3 Codificación de las respuestas**

Después del registro de la información a través de los instrumentos, se digitalizaron los datos para cada estudiante, asignando a cada uno un código único de la siguiente manera: La primera letra de su primer nombre, la primera de su primer apellido, más su número de lista, el grado y el grupo, por ejemplo, si se llama Juan Pablo Puerta Ramírez, número 30, de 4° 2, su código es: JP304°2 (ver anexo 12). Esto se hizo con la finalidad de facilitar el tratamiento de datos para su posterior análisis y para garantizar el anonimato de los participantes, debido a que son menores de edad.

## **5.3 Fuentes e instrumentos**

Con el fin de cumplir el objetivo general y de esta manera responder la pregunta de investigación del presente trabajo, fue necesario trazar un camino mediante el diseño y aplicación de una secuencia de enseñanza bajo los criterios del enfoque de la autorregulación de los aprendizajes, que permitió el desarrollo y aplicación de la propuesta de investigación por medio de diferentes instrumentos. Para iniciar, se elaboraron las escalas tipo Likert (ver anexos del 3 al 11) que ayudaron a registrar la información suficiente que posteriormente fue analizada con el fin de responder a las preguntas subsidiarias.

A continuación, los datos recolectados fueron traducidos a registros numéricos mediante la implementación de una matriz de análisis (ver anexo 12) como segundo instrumento, con la intención de obtener los diagramas de barras y estadísticos básicos como la moda, promedios, frecuencias, entre otros y de esta forma atender a la primera y segunda pregunta subsidiaria.

Por último, para obtener la suficiente información y mayor claridad en los datos obtenidos, así como para resolver la tercera pregunta subsidiaria, se implementó una entrevista semiestructurada (ver anexo 13), la cual fue registrada en videos y grabaciones de voz, que son otras fuentes de información para la recolección de datos, la sistematización de ellos y el sustento de toda la parte teórica planteada a lo largo del presente trabajo.

En la Tabla 4, se explica brevemente la forma en que se buscó establecer la relación que tiene cada instrumento con las preguntas subsidiarias, los objetivos específicos y el respectivo tipo de enfoque investigativo, con el fin de atender al objetivo general y obtener los resultados adecuados que permitieron resolver nuestra pregunta de investigación.

**Tabla 4.**

*Fuentes e instrumentos para la recolección de datos, en relación con las preguntas y objetivos***Pregunta de investigación**

¿Cómo varían las emociones positivas y negativas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado a través de una metodología orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes con respecto a las Prácticas Experimentales, en la clase de Ciencias Naturales?

**Objetivo general**

Interpretar la variación de las emociones positivas y negativas con base en el Universo de Emociones, en las Prácticas Experimentales de los estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, diseñadas bajo el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes.

<b>Preguntas subsidiarias</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Enfoque que demanda</b>	<b>Fuentes e instrumentos</b>
¿Qué diferencias hay en las emociones positivas y negativas de los estudiantes del grupo experimental antes y después de las Prácticas Experimentales, en contraste con las emociones del grupo control, frente a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales?	Contrastar un conjunto de emociones positivas y negativas de los estudiantes antes y después de las Prácticas Experimentales entre el grupo experimental y el grupo control con respecto a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.	Cuantitativo	Escala tipo Likert (Pretest - Postest)
¿Cómo se representan las emociones positivas y negativas de los estudiantes de cuarto de primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado antes y después de las Prácticas Experimentales?	Representar las emociones, positivas y negativas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado antes y después de las Prácticas Experimentales, mediante el <i>Universo de Emociones</i> .	Cuantitativo	Escala tipo Likert (Pretest - Postest). Estadísticos básicos: frecuencia, moda y promedios.
¿Cómo influye el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes sobre la variación de las emociones respecto a las Prácticas Experimentales?	Relacionar el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes con la variación de las emociones respecto a las Prácticas Experimentales mediante la implementación de una secuencia de enseñanza.	Cualitativa	Entrevista semiestructurada; grupos focales.

### **5.3.1 Criterios para el diseño de instrumentos**

Para el diseño de los instrumentos, los cuales fueron implementados durante la secuencia de enseñanza, con el fin de que tuvieran coherencia con los objetivos de la investigación, planteamos los siguientes criterios:

- Los instrumentos deben ser de fácil comprensión, claros y precisos para los estudiantes de cuarto de primaria, según su edad y nivel cognitivo.
- Los instrumentos no deben ser extensos, ni saturados de texto.
- Las emociones seleccionadas para los instrumentos del estudio deben tener sustento académico en los antecedentes y marco conceptual.
- Las emociones elegidas deben ser las mismas para cada uno de los instrumentos y ser pertinentes en el ámbito educativo.
- Las emociones no podrán ser ambiguas, ni ser más de diez (cinco positivas y cinco negativas).
- Las definiciones de las emociones tenidas en cuenta son las que se describen en la tercera edición del libro *Diccionario de las emociones*, escrito por el profesor Rafael Bisquerra (2022) (ver tabla 5).

Según los anteriores criterios, las emociones seleccionadas en total fueron diez, de las cuales cinco son positivas: la curiosidad, el entusiasmo, el asombro, la satisfacción y la confianza, y las otras cinco son negativas: el susto, el enojo, la frustración, el nerviosismo y el aburrimiento (ver tabla 5). Estas emociones se escogieron gracias a varios criterios: si las emociones eran conocidas por los estudiantes y si era posible que se suscitaban dentro del aula de

clase. Luego de determinar las emociones a estudiar, se tuvieron en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la secuencia de enseñanza, con el fin de articularlos con las emociones establecidas y diseñar instrumentos pertinentes para obtener los resultados más relevantes y significativos.

**Tabla 5**

*Definición de las emociones seleccionadas para la presente investigación*

<b>Emoción</b>	<b>Definición</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Curiosidad</b>	Deseo de enterarse de algo. P. ej. “Está muerto de curiosidad”.	Positiva
<b>Asombro</b>	Gran admiración por lo que posee persona o cosa, por tener características extraordinarias. - Esta emoción no posee una polaridad, sin embargo, por los requerimientos de este trabajo la tomamos desde el punto de vista positivo. -	Positiva
<b>Satisfacción</b>	Emoción muy positiva para el organismo y vía para experimentar la felicidad. Se produce al cumplirse las expectativas de una persona, por ejemplo, el éxito como fruto del trabajo bien hecho.	Positiva
<b>Confianza</b>	Esperanza firme que se tiene de alguien o algo. Seguridad que alguien tiene en sí mismo (autoconfianza). Ánimo, aliento, vigor para obrar.	Positiva
<b>Entusiasmo</b>	Exaltación y fogosidad del ánimo, excitado por algo que lo anime o cautive. Adhesión fervorosa que mueve a favorecer una causa o empeño.	Positiva
<b>Frustración</b>	Emoción que se experimenta cuando un obstáculo se interpone en el camino y nos impide el logro de nuestros objetivos.	Negativa
<b>Nerviosismo</b>	Estado pasajero de excitación nerviosa.	Negativa
<b>Aburrimiento</b>	Cansancio o fastidio originado generalmente por disgustos o molestias, o por no contar con algo que distraiga y divierta.	Negativa
<b>Enojo</b>	Enfado. Movimiento del ánimo que suscita ira contra alguien.	Negativa

---

<b>Susto</b>	Impresión repentina causada por miedo, espanto o pavor.	Negativa
--------------	---	----------

---

Las emociones observadas en la secuencia, las definimos a partir del *Diccionario de Emociones* escrito por Bisquerra (2022).

Para tener una mayor seguridad sobre la pertinencia de los instrumentos, se realizó una triangulación por expertos, por parte de la docente de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, encargada de las clases de Ciencias Naturales del grado cuarto de primaria y los asesores de la presente investigación. Ellos hicieron una auditoría externa (Sampieri, Fernández y Collado, 2014), evaluando aspectos de la metodología de autorregulación de los aprendizajes, didáctica, conceptos y los criterios anteriormente mencionados. Después de algunas sugerencias realizadas fue aprobado por ambas partes calificadas.

### **5.3.2 Diseño de la secuencia de enseñanza**

Esta secuencia se construyó para explicitar las emociones en las prácticas experimentales, tomando como base el enfoque de la autorregulación de los aprendizajes según Jorba y Sanmartí (1994). Por esto, fue necesario saber cuáles serían las actividades dentro de cada etapa de dicha secuencia, para lo cual, se dividió cada fase de la secuencia por letras, se enunció y describió cada actividad, diferenciando cuál correspondía al grupo control y cuál para el experimental, mostrando su estructura. Para medir las emociones que son la variable dependiente y objetivo de la investigación, fue pertinente modificar la variable independiente, es decir, el grupo experimental tuvo prácticas experimentales dentro de la metodología de autorregulación, mientras el grupo control tuvo una actividad demostrativa que la sustituyó.

En el mismo sentido, para mayor ampliación de las actividades se puede ir al anexo 2 donde se describe cada actividad. Adicional a esto, se enuncia que los contenidos de esta



secuencia están enmarcados en los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) de segundo grado de Ciencias Naturales, adaptados para cuarto grado, además se hace mención de los estándares que abarcan el conocimiento del entorno físico. Por último, los lineamientos se basan en la posibilidad de construir teorías y dar explicaciones acerca de los procesos físicos. Todo lo anterior, teniendo en cuenta que fueron estudiantes de cuarto de primaria que esperábamos que aprendieran acerca de los cambios de estado de la materia.

Figura 7

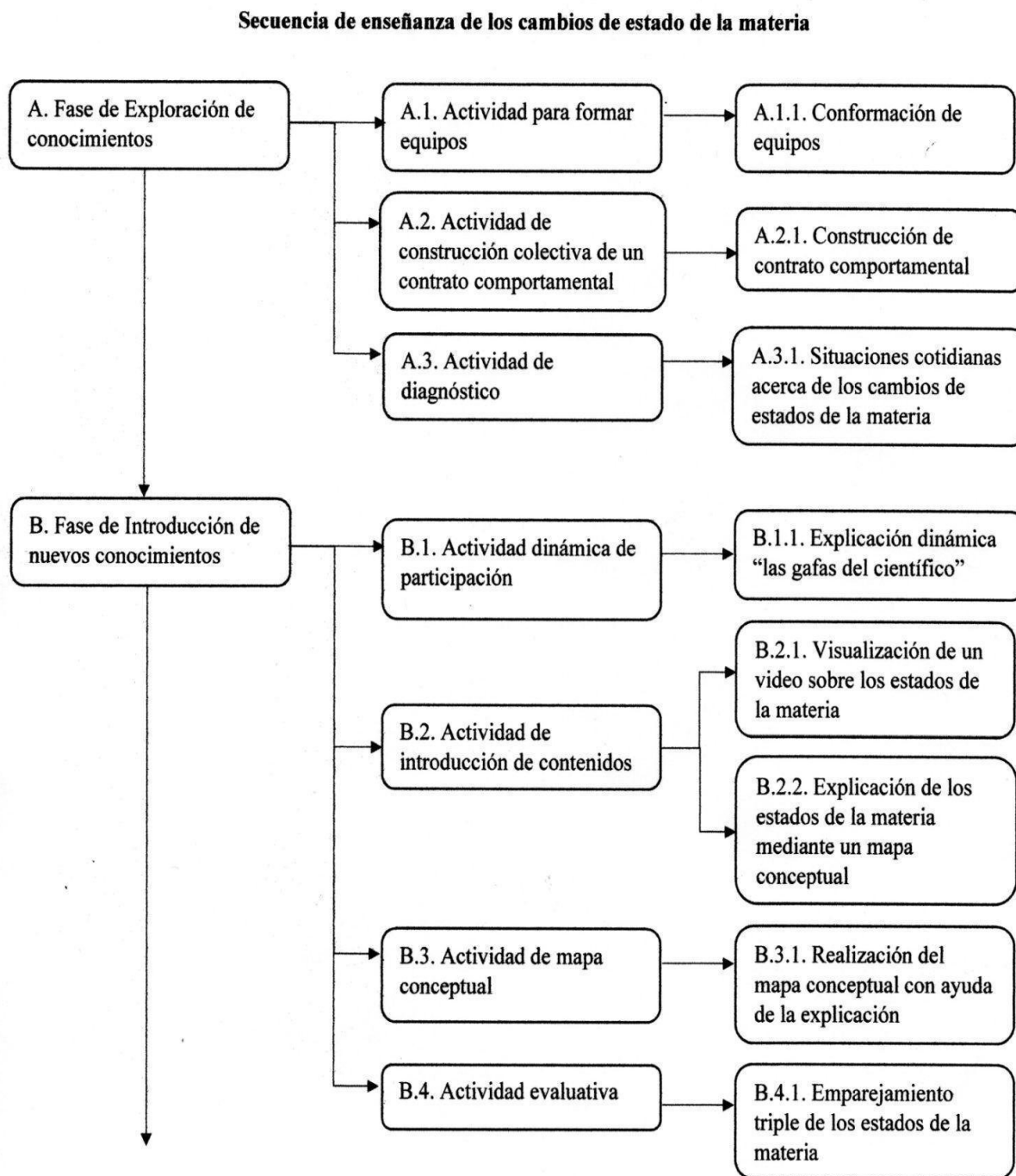
Fotos durante la secuencia

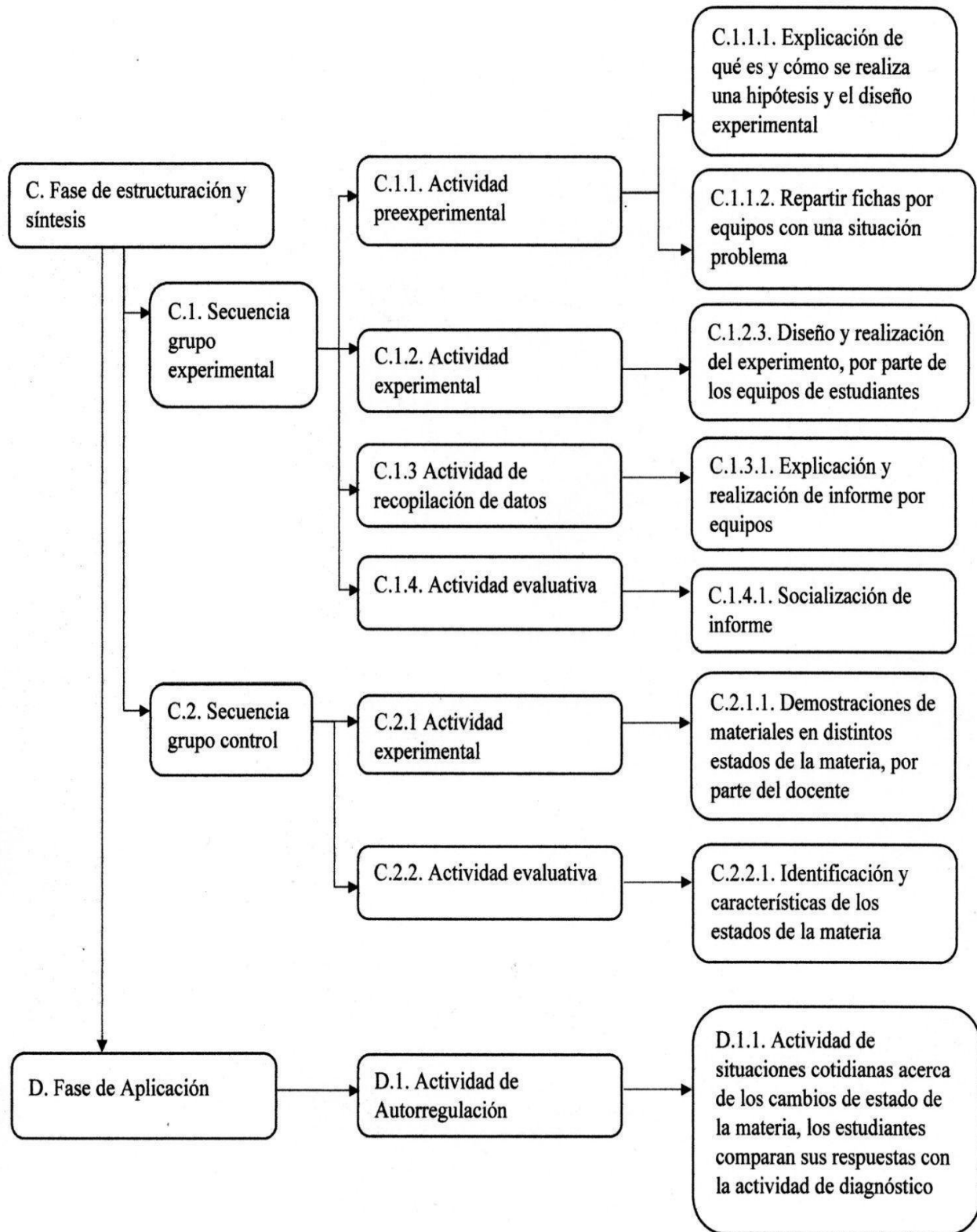


Fotos de algunos momentos de la realización de la secuencia de enseñanza.

Figura 8

*Esquema de la secuencia de enseñanza sobre los cambios de estado de la materia*





### 5.3.3 Escalas tipo Likert

Con el propósito de establecer el instrumento más adecuado para medir actitudes y emociones se eligió en esta investigación la escala tipo Likert. Este es un método, que fue desarrollado por Rensis Likert en 1932, el cual se utiliza para cuestionar a una persona su nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración, es decir, consiste en un conjunto de juicios o afirmaciones en forma de ítems, donde los participantes deben responder entre diferentes categorías de escala, teniendo en cuenta que a cada escala le corresponde un punto, a los que se les asigna un valor numérico que se mide posteriormente según la cantidad de afirmaciones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En nuestro caso, se buscó cuestionar en los estudiantes de cuarto de primaria su nivel de intensidad, de *nada a mucho*, respecto a una declaración de tipo emocional. Con la intención de diseñar un instrumento que fuera pertinente para los estudiantes, claro y coherente con los objetivos de la presente investigación, que además permitiera recoger la suficiente información válida y confiable, y se ajuste a la secuencia de enseñanza propuesta, por tanto, se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

- 1. Identificación de las variables a medir:** En este punto, se determinó que las variables a medir son las emociones seleccionadas previamente y los contenidos tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales de la secuencia de enseñanza implementada.
- 2. Elaboración de ítems relacionados con las variables:** Los ítems fueron diseñados con la finalidad de relacionar las emociones a estudiar con cada uno de los contenidos tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales descritos en la secuencia de enseñanza.

**3. Administrar una muestra o jueces:** Los jueces revisaron y avalaron los ítems propuestos según las variables identificadas. Cabe resaltar que en el caso de esta investigación fueron nuestros asesores de práctica, compañeros de curso y la maestra cooperadora quienes asumieron el papel de jueces.

**4. Asignar puntajes a los ítems según la posición, bien sea positiva o negativa:** Los puntajes fueron asignados de forma que *nada* es 1, *poco* es 2, *bastante* es 3 y *mucho* es 4. Lo anterior se determinó de esa manera según la intensidad de la emoción.

**5. Efectuar análisis:** Se procedió a analizar cada uno de los ítems, su pertinencia, coherencia, claridad y forma. Este análisis se hizo en un grupo heterogéneo, donde se tenían en cuenta las opiniones, sugerencias y recomendaciones de las nueve personas mencionadas en el paso tres.

**6. Refinar y aplicar los ítems:** Finalmente, el instrumento final es corregido, avalado y listo para implementar.

Lo anterior, fue desglosado en una tabla de cinco columnas de la siguiente manera. En la primera columna se indica mediante dimensiones el tipo de contenido, bien sea conceptual, procedimental o actitudinal, en la segunda columna se encuentran las diferentes emociones seleccionadas, la tercera columna indica el tipo de polaridad de cada emoción como positiva o negativa, la cuarta indica la galaxia respectiva a cada emoción según el libro *Universo de Emociones* de Bisquerra (2015) y finalmente, en la quinta columna están los ítems propuestos donde se hace la articulación de la emoción y su respectivo contenido (ver tabla 6).

**Tabla 6.***Ítems para el diseño de tabla Likert*

Ítems para la escala Likert				
Dimensión	Emoción	Polaridad	Galaxia	Ítem
<b>Conceptual</b>	Curiosidad	+	Amor	Siento <b>curiosidad</b> por conocer acerca de los estados de la materia.
	Asombro	+	Alegría	Me causa <b>asombro</b> distinguir los cambios de estado de la materia.
	Satisfacción	+	Felicidad	Siento <b>satisfacción</b> por aprender sobre las características de los estados de la materia.
	Confianza	+	Amor	Me genera <b>confianza</b> identificar los cambios de estado de la materia.
	Entusiasmo	+	Alegría	Me produce <b>entusiasmo</b> entender acerca de los cambios de la materia.
	Frustración	-	Tristeza	Me genera <b>frustración</b> comprender las características de los estados de la materia.
	Nerviosismo	-	Ansiedad	Siento <b>nerviosismo</b> por iniciar el tema de los estados de la materia.
	Aburrimiento	-	Tristeza	Me produce <b>aburrimiento</b> conocer sobre los cambios de estado de la materia.
	Enojo	-	Ira	Me causa <b>enojo</b> tener que aprender acerca de los estados de la materia.
	Susto	-	Miedo	Siento <b>susto</b> por saber sobre las características de los estados de la materia.
Dimensión	Emoción	Polaridad	Galaxia	Ítem
<b>Procedimental</b>	Curiosidad	+	Amor	Me siento <b>curioso</b> por observar experimentos con relación a los estados de la materia.
	Asombro	+	Alegría	Me genera <b>asombro</b> el diseño de experimentos sobre los cambios de estado de la materia.
	Satisfacción	+	Felicidad	Me produce <b>satisfacción</b> elaborar mapas conceptuales acerca de las características de los estados de la materia.
	Confianza	+	Amor	Siento <b>confianza</b> al expresar con un lenguaje científico la relación de los estados de la materia.

	Entusiasmo	+	Alegría	Me <b>entusiasma</b> aplicar un experimento sobre los cambios de estado de la materia.
	Frustración	-	Tristeza	Me produce <b>frustración</b> hacer representaciones gráficas acerca de los estados de la materia.
	Nerviosismo	-	Ansiedad	Me siento <b>nervioso</b> al aplicar un experimento de los estados de la materia.
	Aburrimiento	-	Tristeza	Me causa <b>aburrimiento</b> realizar recopilación de datos durante la práctica experimental.
	Enojo	-	Ira	Me genera <b>enojo</b> elaborar mapas conceptuales de las características de los estados de la materia.
	Susto	-	Miedo	Me produce <b>susto</b> la aplicación de prácticas experimentales de los estados de la materia.
Dimensión	Emoción	Polaridad	Galaxia	Ítem
Actitudinal	Curiosidad	+	Amor	Siento <b>curiosidad</b> al tener que trabajar en equipo.
	Asombro	+	Alegría	Me genera <b>asombro</b> reflexionar sobre mi aprendizaje.
	Satisfacción	+	Felicidad	Me siento <b>satisfecho</b> por trabajar con los compañeros de mi equipo.
	Confianza	+	Amor	Me produce <b>confianza</b> ser honesto con mi equipo de trabajo.
	Entusiasmo	+	Alegría	Me causa <b>entusiasmo</b> tener responsabilidades.
	Frustración	-	Tristeza	Siento <b>frustración</b> al no saber reflexionar sobre los temas trabajados de los estados de la materia
	Nerviosismo	-	Ansiedad	Me siento <b>nervioso</b> al ser honesto con mis compañeros.
	Aburrimiento	-	Tristeza	Me produce <b>aburrimiento</b> reflexionar sobre el tema de los estados de la materia.
	Enojo	-	Ira	Me causa <b>enojo</b> que mis compañeros no tengan disposición para trabajar.
	Susto	-	Miedo	Siento <b>susto</b> al asumir las responsabilidades que me corresponden.

Seguido a esto, con los ítems establecidos son diseñadas las escalas tipo Likert para la presente investigación. En este punto, resulta pertinente destacar que Pérez-Escoda (2016), se apoya de Bisquerra (2009), para definir el término competencia emocional para fundamentar una

serie de instrumentos que se han construido, con el fin de evaluar tanto las necesidades del desarrollo emocional en diferentes edades, como los efectos de los programas de educación emocional. Para nuestro caso puntual, se tuvieron en cuenta gran parte de esos criterios, específicamente del apartado para la elaboración del cuestionario de desarrollo emocional para niños entre los nueve y trece años, establecidos por Pérez-Escoda (2016) para la construcción de las escalas tipo Likert del presente trabajo.

Cabe resaltar que debido a que la investigación buscó conocer la variación de las emociones antes y después de una práctica experimental, resultó necesaria la implementación de escalas pretest y postest. Adicionalmente, se decidió dividir las escalas tipo Likert por dimensión de contenido, para implementarlas en momentos específicos. De forma que, los cuestionarios de carácter conceptual fueron aplicados al inicio y al final de la secuencia de enseñanza, con el fin de indagar en las emociones de los estudiantes en cuanto a su proceso de aprendizaje. Las encuestas procedimentales y actitudinales se implementaron antes y después de la práctica experimental o de la actividad demostrativa, las cuales son las más pertinentes para la presente investigación. Por tal razón, contamos con seis escalas tipo Likert que difieren en los ítems de la siguiente forma:

**Tabla 7.**

*Escalas tipo Likert según la relación entre contenidos y emociones*

	<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<b>Conceptual</b>	Anexo 3	Anexo 6
<b>Procedimental</b>	Anexo 4	Anexo 7
<b>Actitudinal</b>	Anexo 5	Anexo 8



Según lo anterior, es relevante mencionar que las escalas tipo Likert de los contenidos conceptuales fueron las mismas, tanto para el grupo de cuarto que realizó la práctica experimental, como para el grupo control que no la llevó a cabo. Para este último grupo, los cuestionarios de contenidos procedimentales no se aplicaron y las escalas de los contenidos actitudinales debieron ser construidas de forma diferente, teniendo en cuenta los criterios mencionados previamente y haciendo las modificaciones pertinentes a los ítems relacionados con la práctica experimental. De esta manera, para el grupo control los cuestionarios diseñados fueron los siguientes:

**Tabla 8.**

*Escala tipo Likert según la relación entre contenidos actitudinales y emociones (grupo control)*

	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<b>Actitudinal control</b>	Anexo 9	Anexo 10

Finalmente, se diseñaron unas escalas tipo Likert con la finalidad de medir la intensidad de las emociones antes y después de ser realizada la práctica experimental o la actividad demostrativa. Para la construcción de esta escala de intensidad los ítems utilizados fueron únicamente las emociones (ver anexo 11).

**5.3.4 Matriz de datos**

Con el fin de codificar los datos que las encuestas tipo Likert permiten obtener, fue necesaria la implementación de una técnica de análisis para la representación de las emociones y la más pertinente era una matriz, puesto que según Hernández et al (2014), uno de los pasos más

importantes es la codificación de los datos, es decir, llenar la matriz de datos con los valores implicados en las respuestas del instrumento de medición, que en nuestro caso son las escalas.

Por tanto, se diseñó una matriz para cada uno de los grupos a analizar, bien sea 4º 2 o 4º 4, teniendo en cuenta el tipo de encuesta implementada, como actitudinal o conceptual o de intensidad y según la temporalidad, tal como pretest o postest. Para la identificación de los estudiantes, se implementó la codificación mencionada anteriormente y los puntajes establecidos para cada una de las respuestas de los estudiantes fueron los definidos en el diseño de los cuestionarios tipo Likert. En el anexo se evidencia un ejemplo claro de esta matriz (ver anexo 12).

### **5.3.5 Entrevista semiestructurada**

Para la elaboración de un instrumento de tipo cualitativo que permitiera ampliar, validar y enriquecer la información obtenida se planteó la posibilidad de usar la entrevista semiestructurada, que según Hernández et al (2014), consiste en una guía de preguntas, que en el momento de ser implementada el entrevistador tiene la libertad de introducir cuestiones adicionales para precisar conceptos y obtener mayor cantidad de información. En este tipo de entrevistas se busca obtener perspectivas, experiencias y opiniones detalladas en su propio lenguaje desde la aplicación de preguntas abiertas y neutrales.

Por lo mencionado anteriormente, es esencial la actitud del entrevistador y su perspicacia para avanzar de una pregunta a otra según las respuestas que se reciban de los estudiantes e incluso para incorporar las que sean necesarias durante la entrevista (Folgueiras, 2016). Además, Hernández et al (2014), mencionan algunas de las características de la entrevista semiestructurada, como el carácter de amistosa y flexible, donde el orden de las preguntas

depende de los participantes, así mismo el lenguaje, el ritmo y la dirección son fundamentales y pueden variar fácilmente. Por último, el contexto social es importante para la interpretación de resultados.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el diseño del guion se tuvo en cuenta el componente emocional, la práctica experimental, la asistencia y participación de los estudiantes durante la implementación de la secuencia de enseñanza y finalmente el proceso emocional de ellos registrado en las escalas tipo Likert. Es preciso decir que la entrevista fue desarrollada al final de la secuencia, con el objetivo de que los estudiantes evaluaran su proceso de aprendizaje y el cambio que sintieron o percibieron de sus emociones antes y después de las prácticas experimentales, establecidas en la secuencia aplicada con el enfoque de autorregulación (ver anexo 13).

#### **5.4 Categorías de análisis**

Para analizar los datos recogidos, fue necesario marcar una guía, como un lente para analizarlos, por lo tanto, la siguiente tabla contiene los objetivos específicos, su respectiva categoría que es el lente antes mencionado y la subcategoría que corresponde al enfoque de dicho lente siguiendo la analogía.

**Tabla 9***Categorías de análisis*

Objetivo específico	Categoría	Subcategoría
<p>Contrastar un conjunto de emociones positivas y negativas de los estudiantes antes y después de las Prácticas Experimentales entre el grupo experimental y el grupo control con respecto a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</p>	<p>Contraste de emociones antes y después de las Prácticas Experimentales con respecto a los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relacionar las emociones con lo sucedido en el aula.</li> </ul>
<p>Representar las emociones, positivas y negativas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado, antes y después de las Prácticas Experimentales, mediante el <i>Universo de Emociones</i>.</p>	<p>Representación de las emociones mediante el <i>Universo de Emociones</i> a partir de los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Una comparación entre el <i>Universo de Emociones</i> de Bisquerra y la cartografía de nuestra investigación.</li> <li>● Un antes y después de la Práctica Experimental.</li> </ul>
<p>Relacionar el enfoque de enseñanza orientada a la Autorregulación de los Aprendizajes con la variación de las emociones respecto a las Prácticas Experimentales mediante la implementación de una secuencia de enseñanza.</p>	<p>La Autorregulación de los Aprendizajes en relación con la variación de emociones al implementar una secuencia de enseñanza con Prácticas Experimentales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Emociones positivas y negativas frente a la Práctica Experimental en la clase de Ciencias Naturales.</li> <li>● Variación en las emociones de los estudiantes de cuarto de primaria y la Autorregulación del Aprendizaje.</li> <li>● Trabajo colaborativo como una parte fundamental de la Autorregulación de los Aprendizajes y las Prácticas Experimentales (<b>subcategoría emergente</b>).</li> </ul>

## 6. Discusión y análisis de resultados

### 6.1 Contraste de emociones antes y después de las actividades propuestas durante la secuencia de enseñanza para ambos grupos con respecto a los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales.

Uno de los objetivos de la investigación fue contrastar la variación de las emociones en ambos grupos, para notar si hay algunas diferencias detonadas por la práctica experimental. En este apartado nos basamos en los datos obtenidos de las encuestas tipo Likert y en las experiencias que se tuvieron en la escuela, a su vez, el análisis lo distribuimos en los distintos contenidos trabajados, que se relaciona con la parte de la autorregulación de los aprendizajes.

Para facilitar la visualización y análisis de la información la organizamos de la siguiente manera: primero depuramos las tablas producidas en la matriz de datos, este proceso consistió en utilizar solo los datos de los estudiantes que estuvieron presentes durante toda la secuencia de enseñanza y respondieron a todos los cuestionarios, dejando el mismo número de estudiantes por grupo en cada cuestionario. Segundo, se sacaron los promedios para cada emoción en cada test, como se explicó en un apartado anterior, a cada opción se le dio un puntaje, siendo *nada*: 1, *poco*: 2, *bastante*: 3 y *mucho*: 4. Se sumaron estos valores y se dividieron por el número de estudiantes que quedaron después del primer paso, siendo el menor valor posible 1 y el mayor 4, por esta razón, así serían los puntajes correspondientes para cada intensidad evaluada:

- *Nada*: entre 1.00 y 1.75

- *Poco*: entre 1.76 y 2.5

- *Bastante*: entre 2.6 y 3.25

- *Mucho*: entre 3.26 y 4.00

O dicho de otra manera, cada 0.75 puntos se cambia de intensidad, por lo tanto, un cambio de igual o mayor puntaje es muy significativo.

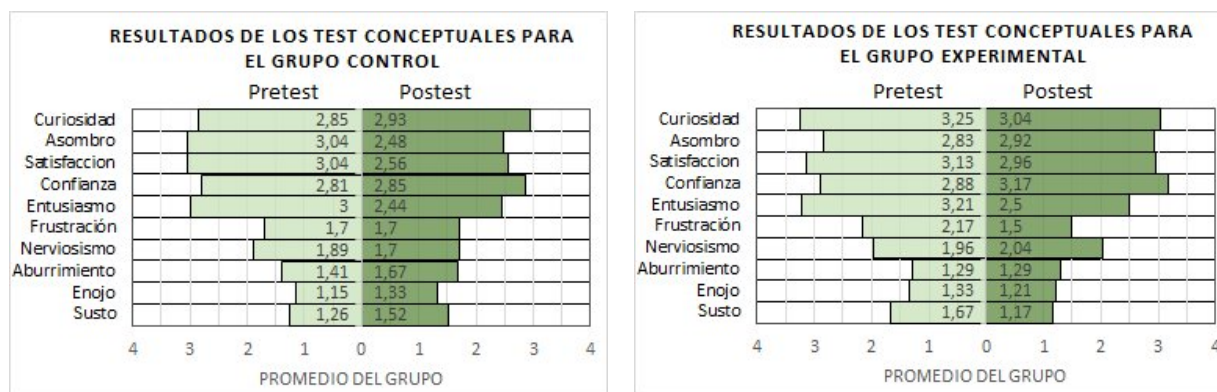
Por ejemplo, en el pretest actitudinal del grupo control, el entusiasmo tiene un resultado de 3.2, en promedio los estudiantes estuvieron *bastante* entusiasmados, otro ejemplo, en el postest actitudinal del grupo experimental, la frustración tiene un resultado de 1.8, lo que significa que los estudiantes estuvieron *poco* frustrados.

### 6.1.1 Contraste de las emociones antes y después de la secuencia de enseñanza con respecto a los contenidos conceptuales

A continuación, escribimos un análisis sobre los datos obtenidos relacionando las emociones frente a los contenidos conceptuales con lo observado en el aula durante la aplicación de la secuencia de enseñanza.

#### Figura 9

*Variación de intensidades en las emociones de los test conceptuales*



En el grupo control encontramos que la curiosidad aumentó un poco, aunque los estudiantes ya conocían el tema, quedaron con ganas de aprender más, debido a que preguntaban si era posible otro cambio de estado o porque ocurría. También vemos que su asombro, satisfacción, entusiasmo y nerviosismo disminuyen, pero la confianza en sus conocimientos

aumenta, tenían seguridad en estos, por lo mismo su aburrimiento se acrecentó. Por otro lado, el incremento en enojo y susto pudo deberse a que después de llenar el formulario seguía la práctica experimental y estaban bastante ansiosos por hacerla, teniendo en cuenta que con este grupo también se realizó el experimento, pero al final de la secuencia por motivos éticos.

Para el otro caso, en el grupo experimental, curiosidad, satisfacción, entusiasmo, frustración, enojo y susto, disminuyeron, en tanto, la confianza aumentó. Como el caso del grupo control, se debe a que ya conocían el contenido y la secuencia les reforzó la seguridad en sus conocimientos. Además, el asombro también incrementó, pudo ser por la práctica experimental. Con respecto al nerviosismo, es un caso raro, puede deberse a la ansiedad que les genera la calificación a los estudiantes, esto era más marcado en este grupo, y por lo que decían los estudiantes, era la primera vez que hacían una actividad así y les generaba inseguridad no saber si lo habían hecho bien.

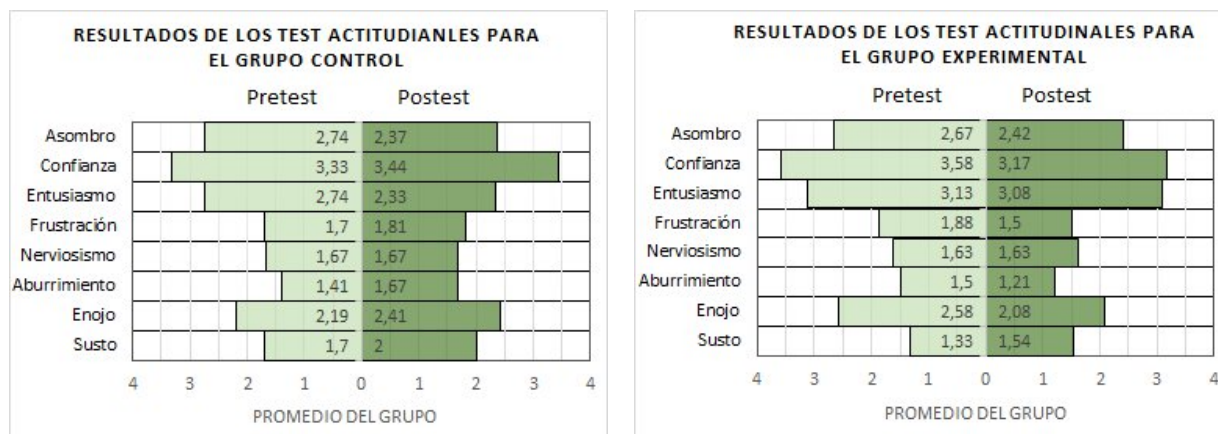
En general, el grupo experimental tuvo mayor intensidad en sus emociones en el pretest y postest, excepto por aburrimiento, enojo y susto, que tuvieron mayor puntaje en los test del grupo control, probablemente esta diferencia esté ligada a la práctica experimental, como se mencionó anteriormente, para los estudiantes del grupo experimental fue una manera novedosa de aplicar sus conocimientos y afloraron muchas emociones en su realización.

### **6.1.2 Contraste de las emociones antes y después de la secuencia de enseñanza con respecto a los contenidos actitudinales**

Lo siguiente es un análisis de las emociones frente a los contenidos actitudinales de los alumnos durante la realización de la secuencia de enseñanza, basados en los datos grupales y en las vivencias de los investigadores con los estudiantes.

**Figura 10**

*Variación de intensidades en las emociones de los test actitudinales*



Para este contenido, en el grupo control solo se tomaron en cuenta 3 emociones positivas porque las otras estaban relacionadas con la práctica experimental, por lo tanto, solo se contrastaron estas. El asombro y el entusiasmo disminuyeron, debido a que estaban enfocadas a la autorreflexión y responsabilidades, podría decirse que no les gusta tener responsabilidades, algo muy normal sobre todo para niños de esa edad, además no supieron reflexionar, ya sea porque no saben hacerlo o porque no le encuentran sentido. Por el contrario, la confianza en su trabajo aumentó, efectivamente por parte de este grupo, se evidenció un trabajo autónomo y a conciencia, confiando en lo que iban realizando. En cuanto a las emociones negativas, aumentaron excepto por el nerviosismo que se mantiene. Estas emociones de igual manera van relacionadas con la reflexión y responsabilidades, tiene sentido su aumento por lo mencionado anteriormente. También se relacionan con el trabajo en equipo, en este punto se notó una gran falencia, puesto que no están acostumbrados a hacerlo y se dificultó un poco.

En lo observado con el grupo experimental permaneció constante el nerviosismo y solo aumentó el susto, enlazando esto a la disminución de entusiasmo y lo vivido en clases, podemos



decir que a este grupo no les gustan las responsabilidades. El enojo disminuye bastante, dado que estaba ligado al trabajo en equipo, al principio fue muy complicado porque los estudiantes no estaban conformes con sus compañeros, pero al final y después de re-acomodar algunos estudiantes se logró trabajar de manera colaborativa y armoniosa. En cuanto a la parte reflexiva, la práctica experimental pudo confundirlos un poco, puesto que nunca habían planteado hipótesis y menos en equipo, lo que se refleja en el descenso de la confianza.

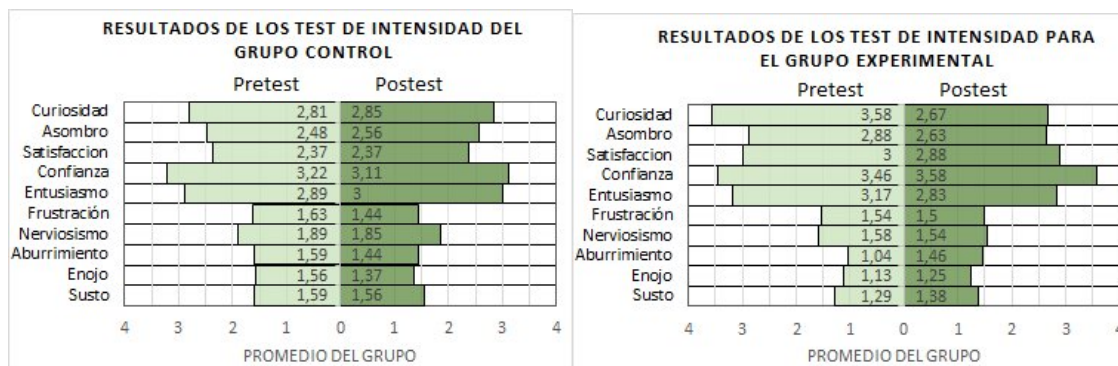
En ambos grupos falta mejorar el trabajo en equipo porque no tienen la costumbre ni las herramientas para hacerlo, aunque se dio un buen avance mediante la implementación de la secuencia. En este sentido el trabajo en equipo no debería dificultar las dinámicas de la clase ni el aprendizaje, todo lo contrario, debería fortalecerlos.

### **6.1.3 Contraste de las emociones antes y después de la actividad demostrativa y la práctica experimental.**

A continuación, se muestra el análisis de la intensidad de las emociones, este test se aplicó justo antes y después de la etapa de estructuración y síntesis, en este punto la actividad realizada fue diferente para cada grupo, una demostrativa y otra experimental.

**Figura 11**

*Variación de intensidades en las emociones de los test de intensidad*



En el caso del grupo control, implementamos la actividad demostrativa y solamente evaluamos la intensidad de las emociones frente a dicha actividad. Todas las emociones positivas aumentaron, excepto la confianza que se redujo y la satisfacción que se mantuvo, lo que pudo deberse a que durante toda la secuencia se les dificultó a los alumnos el uso del lenguaje científico y la actividad lo requería, además, esta era evaluativa, por eso no se sintieron confiados, al finalizar la actividad se notó mejoría en este aspecto. En contraste, todas las emociones negativas disminuyeron. Según los resultados expuestos y la disposición de los estudiantes en el aula, se infiere que estuvieron muy interesados y atentos a las demostraciones durante la clase; podríamos decir que la actividad les gustó, porque las demostraciones no son comunes en su aula, fue algo novedoso para ellos. A pesar de lo anterior, los cambios en las emociones fueron muy poco significativos, los mayores fueron frustración y enojo con 0.19 puntos de diferencia.

Figura 12

Fotos actividad demostrativa



Fotos durante la actividad demostrativa que se realizó con el grupo control.

Para el grupo experimental los test se aplicaron en la misma etapa, pero la actividad fue la práctica experimental, en este caso la confianza, aburrimiento, enojo y susto, aumentan un poco, se infiere que el tema seleccionado para su realización probablemente no fue el más adecuado, se les hizo predecible y aburrido, los experimentos más gustados fueron en los que se usó comida por el olor y porque se lo podían comer, por ejemplo, al Estudiante 1 se le preguntó sobre su parte favorita del experimento (ver tabla 16) y él respondió “... Como el sabor del chicle ahí, porque lo probamos con el dedo y sabía rico.”, son experiencias que no tienen relación con los estados de la materia, aunque sí con la metodología de la práctica. Con respecto a la variación de la curiosidad, tuvo un descenso muy significativo de 0.91, pasó de *mucho* a *poco*; se puede decir que pasaron de tener *mucha* curiosidad a *poca*, en las otras emociones que disminuyeron, la

reducción fue entre 0.2 y 0.4, fue significativo, mientras que la emoción con mayor crecimiento fue aburrimiento con 0.4.

En comparación, el grupo experimental tuvo una mayor variación en la intensidad de las emociones en todos los contenidos, es posible que esto se deba a la práctica experimental, siendo la variable de este estudio, sin embargo, no podemos dejar de lado las diferencias entre los grupos y entre los estudiantes. En las fotos de las figuras 12 y 13 se pueden observar algunas diferencias entre la aplicación de la actividad de demostración y la experimental, correspondientes al grupo control y al grupo experimental.

Figura 13

Fotos actividad experimental



Fotos de la práctica experimental que se realizó con el grupo experimental

## **6.2 Representación de las emociones mediante el *Universo de Emociones***

Luego de implementar los instrumentos diseñados como escalas tipo Likert y la secuencia de enseñanza, nos enfocamos en las escalas de intensidad emocional, llevadas a cabo justo antes y después de la práctica experimental. Para registrar las emociones de los estudiantes, fue necesario digitalizarlas y registrarlas en una matriz de datos, la cual permitió un análisis gráfico de cada una de las emociones, como se mencionó y evidenció en el apartado anterior. Con esta información se pretendió representar en una gráfica de esferas la intensidad y frecuencia de las diez emociones seleccionadas previamente. En este tipo de gráfico las esferas representan una emoción específica, donde el área de la esfera está relacionada con los promedios por emoción de los estudiantes del grado 4º 2, el grupo experimental y la saturación del color está relacionada con la intensidad de la emoción, representada por la moda de las respuestas del grupo en cada emoción.

### **6.2.1 Una comparación entre el *Universo de emociones de Bisquerra* y la cartografía de nuestra investigación**

Para hacer nuestra representación nos basamos en el *Universo de Emociones* de Bisquerra (2015), para esto tenemos dos criterios importantes: el primero es acerca del área de las esferas, que es el promedio de los resultados por emoción de la escala tipo Likert de intensidad emocional, que suscitaron los estudiantes del grupo experimental antes y después de realizar el experimento. El segundo criterio es la saturación del color de cada esfera emocional que corresponde al dato más puntuado por los alumnos, es decir, la moda de dichos grupos que tiene 4 posibilidades de saturación, donde 1 es muy poco saturado y 4 es muy saturado, como se puede evidenciar en la figura 10, que nos muestra la saturación de color de cada emoción seleccionada según su moda que se van a encontrar posteriormente en la cartografía emocional.

Esta representación fue construida bajo los parámetros de Bisquerra (2015), como lo es el prisma central; sin embargo, solo tenemos en cuenta las 10 emociones estudiadas en esta investigación, y no las más de 350 con las que cuenta el *Universo de emociones*, otra diferencia está en las galaxias que utilizamos para seleccionar las emociones a investigar donde utilizamos solo 6 galaxias emocionales (3 positivas y 3 negativas, dado que la galaxia ansiedad es un apéndice de la galaxia del miedo) de las 10 que contiene la representación emocional construida por este autor, en este sentido hay emociones diferentes dentro de una misma galaxia, como sucede con las emociones, curiosidad y confianza, aburrimiento y frustración, para leerlo es importante tener en cuenta que los círculos punteados de diferente color corresponden a las galaxias que estudiamos en el *Universo de Emociones*.

Además, la construcción del *Universo de Emociones* de Bisquerra (2015), se basó en las discusiones con expertos del tema emocional atravesado por un lado artístico, mientras que el mapeo realizado en esta investigación comenzó con dos fuentes: la primera, el universo del profesor Bisquerra ya mencionado, la segunda, se construyó a partir de los datos obtenidos de las escalas tipo Likert de intensidad emocional, que se implementaron en esta investigación donde se obtuvo el promedio y la moda de dichos datos.

**Figura 14***Saturaciones de cada emoción*

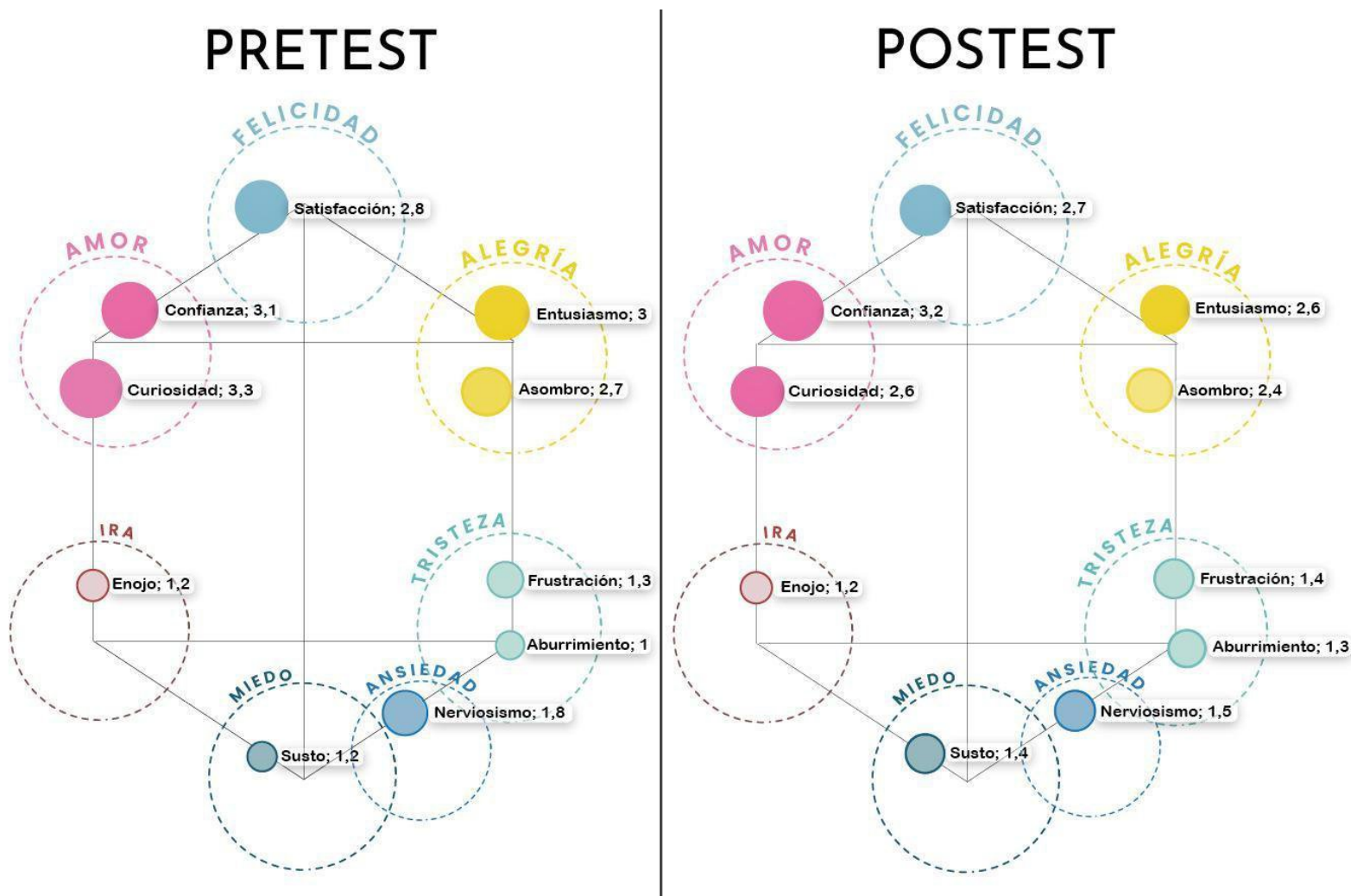
	Curiosidad	Asubro	Satisfacción	Confianza	Entusiasmo	Frustración	Nerviosismo	Aburrimiento	Enojo	Susto
1- Nada										
2- Poco										
3- Mucho										
4- Bastante										
Emociones	Positivas					Negativas				
Pretest	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1
Postest	4	2	4	4	4	1	1	1	1	1

Como se puede observar, en la parte inferior de la figura anterior están unos números que corresponden a la moda en cada emoción, en el pretest y postest, que se ven reflejados en el color de las esferas en la cartografía emocional de esta investigación (ver figura 11). La moda también es útil para saber cuál de las 4 posibilidades que podían marcar los estudiantes fue la más escogida, porque consideramos que con tan solo los promedios podemos dejar de lado información importante en un tema tan abstracto, es decir, nos puede dar indicios de los cambios que ocurrieron. A continuación la cartografía emocional del grupo experimental, en esta se pueden observar las 10 esferas de las emociones estudiadas. El color del contorno de estas nos muestra el color de las galaxias del autor, que en nuestro caso es el correspondiente a la intensidad de color 4 (*bastante*) esto para tener una referencia, y el color interno o de relleno nos quiere decir cuál fue la moda en cada emoción según la tabla anterior, además los círculos punteados representan las galaxias de Bisquerra (2015), ahora bien, consideramos la ansiedad como otra galaxia más, que para el autor es un apéndice de la galaxia miedo.



Figura 15

*Cartografía emocional del grupo experimental pretest y postest*



### 6.2.2 Emociones antes y después de la práctica experimental

Como se puede observar, estos diagramas no poseen diferencias muy notorias, por lo que pensamos dos cosas: hay otra variable que pueda ser significativa para que varíen las emociones de los estudiantes, o puede ser que la forma en la que se construyó la secuencia de enseñanza no fue la más adecuada, cabe resaltar que sí hubo pequeños cambios que son los que analizaremos a continuación.

La variación que tuvieron las esferas de pretest y posttest, con la emoción curiosidad, donde pasó de un promedio de 3.3 a 2.6, es decir, tuvo un cambio de 0.7 unidades, suponemos que se debe a la expectativa de las prácticas experimentales, porque a los estudiantes se les manifestó que se iban a realizar desde el comienzo de la secuencia, dado que está enmarcada en la autorregulación de los aprendizajes planteada por Jorba y Sanmartí (1995), quienes proponen comunicar en todo momento a los estudiantes qué están aprendiendo y cómo lo van a aprender. Adicionalmente, estos habían realizado muy pocas prácticas experimentales, les generó más curiosidad en un principio, pero después de realizar el experimento su curiosidad ya se había satisfecho, por lo que intuimos que sucedió este cambio.

Además, se puede evidenciar cómo las emociones positivas decayeron, excepto la confianza, que tuvo un cambio de 3.1 a 3.2 y aumentaron las emociones negativas, a excepción del nerviosismo, que pasó de 1.6 a 1.5 según las diferencias entre el pretest y posttest, por lo que puede haber una relación entre estas dos emociones citadas, dado que al incrementar la confianza y disminuir el nerviosismo, pueden tener una lógica circular entre estas emociones, porque cuando aumenta una, disminuye la otra.

Una de las emociones negativas que más aumentó fue el aburrimiento, que pasó 1.0 a 1.3 por lo que intuimos que lo realizado en la práctica experimental no fue lo suficientemente atractivo para que esta tuviera un cambio en sentido contrario, como sí lo hizo el nerviosismo posiblemente por entender estos tópicos de otra manera. Lo anterior, a primera vista puede parecer malo, o que la intervención empeoró la disposición emocional de los estudiantes, pero en concordancia con Bisquerra (2003) no hay nada de malo con sentir emociones negativas, porque es necesario sentir todas las emociones y poder reconocerlas para construir en sí mismos inteligencia emocional como lo menciona Goleman (2013), por lo tanto, nos indicó, que la

implementación de la secuencia pudo promover este tipo de inteligencia en los alumnos, dado que sintieron estas emociones, las reconocieron en el momento que las suscitaron e identificaron en qué intensidad al marcarlas en las escalas tipo Likert.

Otra emoción importante para analizar es la del asombro, en la que podemos constatar que hubo un cambio en su saturación del color, es decir, la moda cambio, de *mucho* a *poco*, o sea de 3 a 2 en la escala, después de la práctica experimental, por lo que inferimos que la implementación de esta, no fue llamativa para los estudiantes porque su asombro disminuyó o, por el contrario, se crearon muchas expectativas a lo largo de la secuencia de enseñanza que posiblemente no fueron satisfechas durante la realización del experimento.

### **6.3 La Autorregulación de los Aprendizajes en relación con la variación de emociones al implementar una secuencia de enseñanza con Prácticas Experimentales**

Para dar respuesta al tercer objetivo específico resulta necesario partir de las posturas de los estudiantes frente a la secuencia de enseñanza, las evidencias de las actividades desarrolladas y las emociones expresadas tanto durante la entrevista como en las clases y en la práctica experimental. Esta información nos permitió relacionar estos conceptos, teniendo en cuenta los autores de base en el presente trabajo, expuestos en los antecedentes y el marco teórico.

Según lo anterior, el presente apartado se divide en tres categorías, las cuales nos permiten analizar de una forma ordenada y clara los resultados obtenidos. Cabe resaltar que nuestro enfoque fue describir lo que evidenciamos a lo largo del desarrollo del presente trabajo, con el fin de aportar información para posteriores investigaciones a mayor profundidad, sobre estas temáticas que tienen pocos estudios, como se mencionó al inicio.

### **6.3.1 Emociones positivas y negativas frente a la Práctica Experimental en la clase de Ciencias Naturales**

Para iniciar, es pertinente recalcar que en el presente apartado se relacionan dos conceptos importantes que hacen parte de nuestro marco conceptual. Uno de ellos fueron las prácticas experimentales, las cuales tienen un papel importante en la enseñanza de las ciencias y nos apoyamos de García y Moreno (2019), quienes afirman que “la experimentación es indispensable en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, por cuanto vincula la observación y el experimento para constituir explicaciones sobre un sistema de hechos visibilizados en un fenómeno natural” (p. 152).

Por otra parte, el segundo concepto que se tiene en cuenta en este punto es respecto a las emociones tanto a las positivas como las negativas que sienten los estudiantes frente a la práctica experimental, fue necesario preguntarles de forma directa en la entrevista, puesto que deseábamos indagar cómo identifican, expresan y definen lo que sintieron con relación al experimento. Del análisis de las diferentes respuestas se puede destacar la del estudiante 2, quien a diferencia de los demás expresa diferentes emociones, como se evidencia en la tabla 10.

#### **Tabla 10**

##### *Fragmento 1. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista*

---

**Profesor:** Entonces, ¿cómo te sentiste sabiendo que era la primera vez que hacías un experimento en clase?

**Estudiante 2:** Muy contento.

**Profesor:** ¿Cómo te sentiste con ese trabajo en equipo sabiendo que pasaron tantas cosas?

**Estudiante 2:** Con el equipo bien, también.

**Profesor:** Bueno, entonces, ¿cómo te sentías antes de empezar a experimentar? ¿Cuándo les dijimos lo que íbamos a hacer?

**Estudiante 2:** Ah, un poco aburrido, pero contento.

**Profesor:** ¿Por qué aburrido?

**Estudiante 2:** No sé, me daba pereza.

**Profesor:** Bueno y después, ¿cómo te sentiste cuando terminaron el experimento?

**Estudiante 2:** Uh normal. Como contento, más bien contento, no tan feliz, pero valió la pena hacer el

---

---

experimento.

---

Entre las emociones y los estados de ánimo encontramos que se destaca el contento, el aburrimiento y la pereza, teniendo en cuenta que estas últimas son dos emociones consideradas negativas por Bisquerra (2022), quien define el aburrimiento como un cansancio o fastidio, generado en algunos casos por no contar con algo que divierta y distraiga, así mismo, este autor define la pereza como tedio y falta de ganas de emprender cosas.

Por otra parte, es claro que en una de las respuestas el estudiante dice que al terminar la práctica experimental se sintió “*como contento, más bien contento, no tan feliz*”, por lo que se puede inferir que el estado de ánimo *contento* diferenciado de la felicidad, indica que esa emoción surgió frente a una cosa o situación en particular que le pareció buena (Bisquerra, 2022), que en este caso correspondió a la práctica experimental, pero luego pudo desaparecer. Por último, la frase “*valió la pena hacer el experimento*” indica que posiblemente no se dio lugar a una emoción de satisfacción al terminar el trabajo práctico, lo cual tiene sentido cuando el estudiante propone implementar otros experimentos más interesantes (ver tabla 11). Esto explica la presencia de las emociones del tedio o la pereza expresadas anteriormente respecto a la práctica que se le había propuesto hacer.

Como se puede evidenciar, se trata de dos estados emocionales negativos que de acuerdo con Manassero y Vazquez (2007) “agobian hormonalmente el cerebro y limitan severamente la capacidad de aprender” (p. 251) y resaltan que el procesamiento de los pensamientos y los aprendizajes interaccionan en el cerebro con los estados emocionales, de forma que estos últimos intervienen bien sea positiva o negativamente en el aprendizaje de los estudiantes de una forma que no se pueden separar. Esto se relaciona con la situación del estudiante 2, quien posiblemente

estuvo predispuesto por falta de una motivación clara frente a cualquier aprendizaje nuevo durante la experimentación.

### **Tabla 11**

#### *Fragmento 2. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Qué nos recomendarías para mejorar lo del experimento?

**Estudiante 2:** Que sea un poco más interesante.

**Profesor:** ¿Cómo un tema diferente?

**Estudiante 2:** No, no el tema, pero sí los materiales. Hacer otras cosas más interesantes.

---

En este orden de ideas, es preciso añadir que lo sucedido con el estudiante 2 es totalmente normal, puesto que diseñar una actividad práctica no es una tarea fácil, por lo que es importante atrapar la atención y el interés de todo el estudiantado, debido a que, según Hodson (1994) “lo que los estudiantes de todas las edades parecen valorar es el desafío cognitivo (aunque el trabajo no tiene que ser tan difícil que no pueda comprenderse y debe ser relativamente fácil de llevar a cabo)” (p. 301), lo cual, posiblemente no ocurrió en este caso para el estudiante 2 en particular y quizá para otros más que no fueron entrevistados, quienes no identificaron un factor de interés en la práctica experimental propuesta.

En contraste con lo anterior, la respuesta del estudiante 4 menciona emociones como la felicidad y satisfacción, además del nerviosismo y la preocupación (ver tabla 12). Teniendo en cuenta que el nerviosismo, la preocupación y la felicidad fueron emociones previas a la actividad experimental, causadas por esta como una situación nueva y diferente. En cambio, la satisfacción fue una emoción identificada después de la práctica, lo cual tiene sentido con el significado propuesto según Bisquerra (2022), quien la define como: una emoción positiva para el organismo que se produce al cumplirse las expectativas de una persona por un trabajo bien hecho, lo que concuerda con Vazquez y Manassero (2007), quienes apoyados de las ideas de Rafael Bisquerra

y Goleman, afirman que aumentar la presencia de emociones positivas y disminuir las negativas puede facilitar el aprendizaje, lo cual resalta las ventajas de utilizar los aspectos emocionales y afectivos dentro del currículo científico.

**Tabla 12**

*Fragmento 3. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Qué emociones sientes cuando experimentas?

**Estudiante 4:** Me siento entre nervioso y feliz. Nervioso porque no sé qué va a pasar y me siento feliz porque aprendo cosas nuevas.

**Profesor:** Genial, ¿cómo te sentías antes cuando te decíamos que íbamos a hacer un experimento y que había que traer la bata y todo esto?

**Estudiante 4:** Un poquito preocupado, porque uno no sabía qué iba a pasar.

**Profesor:** ¿y qué otra emoción sentías?

**Estudiante 4:** Felicidad y emoción.

**Profesor:** ¿Y cuándo terminaste de hacer el experimento, qué emociones sentiste?

**Estudiante 4:** En el experimento me sentí satisfecho, o sea, muy bien, muy bien.

---

En este ejemplo se refleja la capacidad del estudiante para identificar, reconocer y explicar sus emociones, lo cual puede facilitarle un control de las mismas, puesto que, no se trata de emociones dichas al azar, sino que entiende la causa de esas emociones y por tanto, comprende sus límites. Así mismo, resulta pertinente que la enseñanza en Ciencias Naturales atienda a este tipo de educación emocional de forma continua y permanente, además que potencialice tanto el desarrollo afectivo como el cognitivo de los estudiantes complementariamente, puesto que ambos son considerados aspectos esenciales para el desarrollo integral de la persona (Bisquerra, 2003).

Según lo anterior, el hecho de sentir emociones negativas resulta interesante para el aprendizaje. En este sentido, Ritchie et al (2015) encuentran un vínculo entre estas dos cuestiones, cuando mencionan que “aunque las emociones positivas pueden ser deseables para el aprendizaje, algunas experiencias emocionales negativas pueden brindar oportunidades para el

aprendizaje” (p. 12), como sucede en esta ocasión, donde las emociones de nerviosismo y preocupación son consideradas como negativas por Bisquerra (2015), pero fueron indispensables para que el estudiante estuviera dispuesto a aprender y llevar a cabo la práctica experimental con el propósito de aprender algo nuevo.

### **6.3.2 Variación en las emociones de los estudiantes de cuarto de primaria y la Autorregulación de los Aprendizajes**

La autorregulación de los aprendizajes, como ya se ha mencionado, es un enfoque de enseñanza que permite a los estudiantes construir su proceso de aprendizaje al apropiarse de los objetivos propuestos por el docente, según Jorba y Sanmartí (1994), se trata de “aquella dimensión de la regulación en la que el alumno es un agente activo en su proceso de aprendizaje, tanto metacognitivamente, como motivacionalmente y conductualmente” (p. 15).

Por tanto, para el desarrollo del presente apartado, fue pertinente analizar el aprendizaje de los estudiantes y la relación con la variación de las emociones desde un enfoque descriptivo. Por lo que se seleccionó de todas las actividades de la secuencia una que se dividió en dos partes, la primera parte fue realizada en la fase inicial que corresponde a la exploración de conocimientos previos o ideas alternativas, estas fueron usadas para compararlas con las respuestas de la segunda parte de la actividad, que se llevó a cabo en la fase de aplicación de conocimientos, la cual es la última de las propuestas por Jorba y Sanmartí (1994), puesto que, según estos autores en este punto se espera que los estudiantes apliquen en diferentes contextos y situaciones los nuevos conocimientos y comparen su punto de vista con el inicial para reconocer las diferencias. De esta forma, en las evidencias se contrastaron las respuestas de ambas actividades y se analizó el apartado donde los estudiantes indican lo que cambiarían de su primera respuesta.



Adicional a esto, se tuvieron en cuenta las entrevistas, donde se les preguntó a los alumnos sobre lo que habían aprendido tanto de la práctica experimental como de la temática sobre los estados de la materia, puesto que de acuerdo con Jorba y Sanmartí (1994)

“es necesario que los estudiantes tomen conciencia acerca de lo que saben y de lo que no saben, de lo que entienden y de lo que no entienden, es decir, es importante conseguir que emitan juicios metacognitivos cada vez más correctos” (p.21).

Por lo que resulta pertinente analizar en la entrevista el comportamiento, el lenguaje, las respuestas y la coherencia de los estudiantes. Además, nos apoyamos de nuestra experiencia como investigadores y maestros en formación que contamos con la oportunidad de trabajar con los estudiantes dentro del aula.

Para iniciar, podríamos mencionar al estudiante 3 (ver tabla 13) quien al preguntarle puntualmente por lo que aprendió, demostró en su expresión y en sus respuestas durante la entrevista cierto nivel de satisfacción por su proceso de aprendizaje en cuanto a los conocimientos adquiridos, su comportamiento fue expresivo y positivo e incluso utiliza algunos conceptos aprendidos y añade una explicación corta de lo que es la materia. Cabe resaltar que durante la entrevista este estudiante demostró gran seguridad en lo que hablaba y entusiasmo por compartirnos su punto de vista, no se evidenciaron nervios en el momento de hacer la pregunta, como sucedió en otros casos.

**Tabla 13**

*Fragmento 4. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista*

---

**Profesor:** Bueno, y ¿qué podrías decir qué aprendiste de la actividad experimental?

**Estudiante 3:** Aprendí a memorizar los estados de la materia, pues no es como aprendérselos por aprender, sino que es aprenderlos porque me divertí, aprendí demasiado lo de líquido sólido y gaseoso, sobre que la materia no tiene forma ni figura. Es el espacio que ocupa el objeto.

**Profesor:** ¿Cómo te sientes cuando aprendes todo eso?

**Estudiante 3:** Me siento emocionada porque uno aprende más de lo que le han enseñado. Ah, uno aprende divirtiéndose por las experiencias, por todo.

**Profesor:** ¿O sea que todo fue muy positivo?

**Estudiante 3:** Sí, todo fue super positivo.



---

Así mismo, podríamos tomar su posición como el reflejo de otros estudiantes que en las actividades de aplicación (ver tabla 14), demostraron un cambio en su aprendizaje o en la forma de utilizar los conocimientos adquiridos a la situación planteada. En este caso, la situación correspondió a un ejemplo donde los niños deben llevar una chocolatina al colegio en el bolso, pero en el momento de sacarla para la clase se dan cuenta de que el dulce se derritió y se esperaba que los alumnos escribieran lo que había sucedido con sus propias palabras.

En este orden de ideas, la respuesta de la izquierda corresponde a la realizada en la etapa inicial de exploración (indagación de ideas previas) y la frase sobre lo que le cambiaría a su respuesta inicial (escrita luego de hacer la comparación de respuestas). A la derecha, se encuentra la solución en la fase de aplicación (uso de los conocimientos adquiridos).

Tabla 14

Comparación de respuestas realizada por un estudiante

Fase	Actividad de exploración	Actividad de aplicación
Evidencia	<p>derretidas. ¿Qué pudo haber pasado? ¿Por qué sucedió esto? Explica tu respuesta</p> <p>por que ese día había mucho sol y las chocolatinas se derritieron</p> <p>la cambiaría por la segunda porque la segunda tiene más sentido</p> 	<p>¿Qué pudo haber pasado? ¿Por qué sucedió esto? Explica y compara tu respuesta con la actividad que realizaste al inicio de la secuencia. ¿Hay alguna diferencia?</p> <p>por el calor de dentro del bolso la chocolatina dejó de estar sólida y pasó a estar líquida</p> 
Transcripción	<p>Porque ese día había mucho sol y las chocolatinas se derritieron.</p> <p><b>Parte 2</b> La cambiaría por la segunda porque la segunda tiene más sentido</p>	<p>Por el calor dentro del bolso la chocolatina dejó de estar sólida y pasó a estar líquida</p>

De esa manera, es posible observar en la parte donde indica lo que cambiaría a su primera respuesta, el estudiante dice “*la cambiaría por la segunda porque la segunda tiene más sentido*”, en este punto, podríamos inferir que éste parece ser consciente de su proceso de aprendizaje y se apropia de su conocimiento.

Según la situación expuesta, es posible afirmar que durante los encuentros fue evidente una apropiación de los conocimientos por algunos estudiantes, en cuanto a la participación y la solución de actividades, además por las emociones positivas expresadas, también en los aportes o preguntas que surgieron y resultaron relevantes para el desarrollo de las clases y de la experimentación.

Otro ejemplo de esto son las palabras del estudiante 4 (ver tabla 15), quien habla poco, pero durante la entrevista fue posible evidenciar que los contenidos estaban claros para él e incluso menciona “*aprendí que uno puede aprender cosas nuevas... de forma diferente*”. De esta manera, podríamos inferir que algunos estudiantes de 4º 2 alcanzaron o consolidaron un aprendizaje mediante la implementación de la secuencia con prácticas experimentales.

**Tabla 15***Fragmento 5. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista*

---

**Profesor:** Genial, ¿Y qué aprendiste de la experimentación?

**Estudiante 4:** Aprendí que uno puede aprender cosas nuevas y cosas así de forma diferente.

---

**Profesor:** ¿Qué aprendiste de los experimentos de tus compañeros?

**Estudiante 4:** De los experimentos con mis compañeros. Aprendí los estados de la materia.

**Profesor:** ¿Cuál de ellos te gustó más?

**Estudiante 4:** El de chocolate en hielo. Porque ellos metieron el chocolate en hielo, todo bacano.

---

Lo anterior es importante resaltarlo, teniendo presente que según Jorba y Sanmartí (1994) “en el proceso de enseñanza interesa detectar y subrayar aquellos aspectos del aprendizaje en los que los chicos y chicas han tenido éxito, porque ello refuerza este aprendizaje” y añaden “que pocas veces se hacen notar los éxitos conseguidos” (p. 71), porque generalmente se hace mayor énfasis en los errores cometidos, lo que afecta negativamente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y en su estado emocional, dos factores que están estrechamente relacionados.

Sin embargo, cabe resaltar que de los seis estudiantes entrevistados, los restantes tuvieron una mirada diferente a la expuesta anteriormente, porque no tenían claridad en su explicación al preguntarles por lo que habían aprendido, se mostraron dudosos o evadían el tema respondiendo otras cosas, esto no quiere decir que no hubo aprendizaje, sino por el contrario, los estudiantes

posiblemente estaban interesados por expresar otras cosas diferentes a sus conocimientos conceptuales y científicos.

Por ejemplo, el estudiante 1 (ver tabla 16) no termina su idea y luego de unos segundos indica que lo olvidó, además la mayoría de sus respuestas no estaban encaminadas hacia lo que había aprendido durante la implementación de la secuencia, por ejemplo, al preguntarle sobre por qué su parte favorita de la experimentación fue cuando se derritieron los hielos, nosotros esperamos una respuesta de tipo conceptual o con lenguaje científico, pero él respondió: “*el sabor del chicle, porque lo probamos con el dedo y sabía rico*”, esto refleja que quizá su interés estaba enfocado en otros factores del experimento o solo compartió lo que para él era más relevante.

### **Tabla 16**

#### *Fragmento 6. Respuestas del estudiante 1 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Y, qué aprendiste?

**Estudiante 1:** Eh, pues. Pues sobre los estados de la materia, pues y de lo, pues no sé cómo explicarlo otro, pero. Bien, se me olvido.

**Profesor:** Ah, bueno, ¿cuál fue la parte que más le gustó el experimento?

**Estudiante 1:** Cuando los hielos se derritieron.

**Profesor:** ¿Cuándo se derritieron por qué?

**Estudiante 1:** ¿Por qué? Como el sabor del chicle ahí, porque lo probamos con el dedo y sabía rico.

---

Según lo anterior, resultó pertinente indagar nuevamente en las actividades de aplicación, con el fin de encontrar evidencias de que la situación del estudiante 1 pudiera ocurrirle a otros. Aun así, al revisar solo se encontraron dos respuestas de este tipo, es decir, dispersas, poco claras y sin relación a la temática, lo cual es normal teniendo en cuenta que los tiempos de enseñanza y aprendizaje no siempre concuerdan, como lo menciona Angulo y García (1999), cuando explican que las ideas que se forman en la mente del estudiante no siempre son las esperadas por el

maestro, por lo que las actividades deben ser enfocadas en permitir a los alumnos apropiarse del objetivo de aprendizaje.

Por otra parte, según la revisión de la actividad de aplicación, fue posible observar que la gran mayoría del grupo comprendió la temática, lo cual se evidenció en cuanto al uso del lenguaje científico para realizar explicaciones, lo que nos lleva a pensar en las palabras del estudiante 2 (ver tabla 17), quien al preguntarle por lo que había aprendido respondió “*yo ya sabía eso, pero me dieron un repaso rápido*”, de forma que, posiblemente la temática propuesta era conocida por algunos estudiantes desde un principio, lo que pudo generar que la secuencia implementada tuviera poco impacto, por tratarse de un tema repetitivo o poco interesante por falta de profundidad, complejidad e innovación. Esto explica las palabras iniciales de este estudiante 2 en el apartado anterior (ver tabla 10), cuando habla sobre las emociones negativas que sintió, como pereza y aburrimiento durante la práctica experimental y las clases.

### **Tabla 17**

#### *Fragmento 7. Respuestas del estudiante 2 en la entrevista*

---

**Profesor:** Bueno, chévere y que aprendiste, ¿sientes que aprendiste algo?

**Estudiante 2:** Pues los estados de la materia, yo ya sabía eso, pero me dieron un repaso rápido, entonces lo aprendí.

**Profesor:** Bueno bien, eso está bien y de los de los experimentos de los compañeros que vivimos ahorita, ¿cuál te gustó?

**Estudiante 2:** Más el de bola de chicle. Porque me encanta el chicle.

---

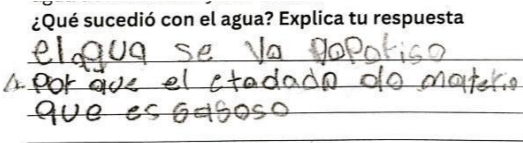
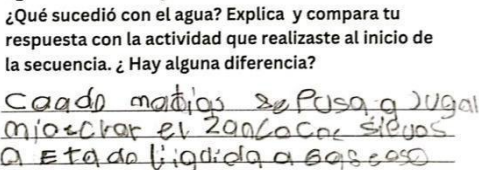
Por su parte, fue posible evidenciar en las actividades de la fase de exploración que los estudiantes demostraron una apropiación clara y adecuada de los conceptos, por lo que al comparar las actividades de exploración y aplicación sus respuestas fueron similares e incluso los

estudiantes afirmaron que no le cambiarían nada o únicamente el uso del lenguaje científico a sus explicaciones iniciales.

Por ejemplo en la tabla 18, es posible analizar la comparación de respuestas de un estudiante, el lado izquierdo correspondió a la actividad de exploración y el estudiante respondió “*el agua se vaporizó*”, además añade que pasó “*al estado de la materia que es gaseoso*”. Por otra parte, el lado derecho de la figura corresponde a la de aplicación realizada al final de la secuencia, como ya se había mencionado. Es posible observar que el mismo alumno responde algo similar añadiendo un estado de la materia cuando dice que “*el sancocho pasó de estado líquido a gaseoso*”.

**Tabla 18**

*Comparación de respuestas realizada por un estudiante*

Fase	Actividad de exploración	Actividad de aplicación
<b>Evidencia</b>		
<b>Transcripción</b>	El agua se vaporizó por el estado de la materia que es gaseoso	Cuando Matias se puso a jugar Minecraft el sancocho pasó de estado líquido a gaseoso

En este caso, podemos inferir que la postura del estudiante 2 pudo ser compartida por otros, debido a que la temática ya era conocida, lo que posiblemente no despertó el interés y la

motivación deseada por nosotros como investigadores en el momento del diseño e implementación de la secuencia de enseñanza.

Aun así, cabe recalcar que las leves diferencias que se logran observar son en cuanto al lenguaje científico o al agregarle un factor como la temperatura a su explicación inicial, lo que significa que aunque los contenidos conceptuales eran bien conocidos, los procedimentales y actitudinales se pudieron trabajar. Teniendo en cuenta que el uso de lenguaje científico fue uno de los contenidos procedimentales propuestos en la secuencia de enseñanza, importante para la enseñanza de las ciencias, debido a que según Jorba y Sanmartí (1994), se espera que el estudiantado utilice diferentes lenguajes para hacer explícitas sus representaciones, ya que los modelos que formule se irán construyendo y enriqueciendo con cada nuevo conocimiento.

En ese orden de ideas, es pertinente inferir que seguramente esta situación, de tener conocimientos sobre la temática de la secuencia, influyó en las emociones de los estudiantes, en sus estados de ánimo y en su comportamiento, lo cual podría explicar que durante los encuentros se dieron situaciones donde la falta de interés, de escucha y atención por parte de varios estudiantes tanto durante explicaciones como en el momento de resolver algunas actividades, desencadenó el difícil control del grupo y la prolongación del tiempo estipulado para el desarrollo de la secuencia.

Lo anterior, demuestra la clara relación entre la autorregulación del aprendizaje y la variación de las emociones, teniendo en cuenta la secuencia de enseñanza y las prácticas experimentales como estímulo dentro del aula. Esta conexión es apoyada por García (2019), quien menciona, que las actuales posiciones investigativas frente a la autorregulación de los aprendizajes consideran la interconexión entre los procesos cognitivos y afectivos, los cuales participan con igualdad de importancia como si fuesen uno solo, como quizá fue lo que sucedió

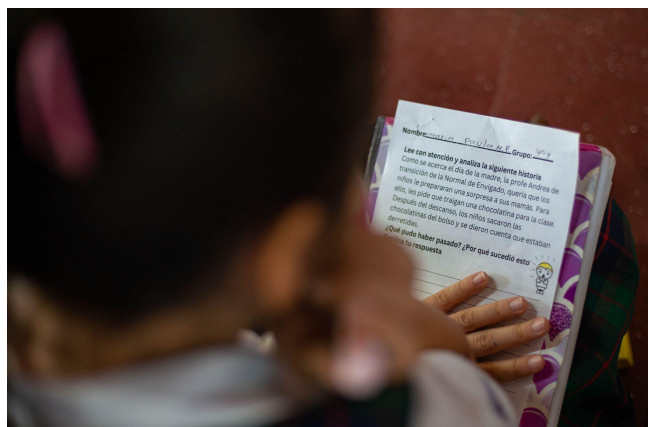
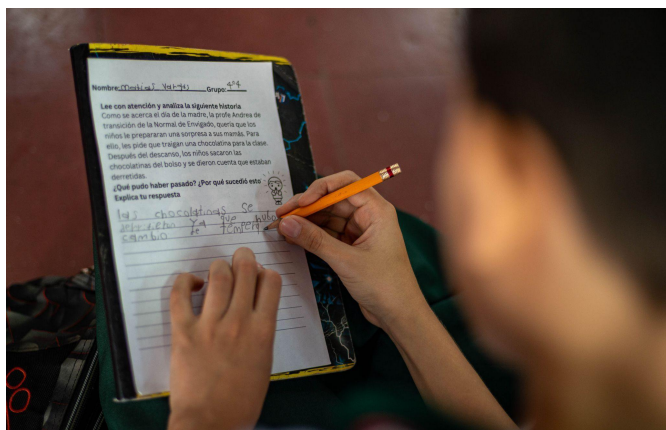


en este caso, de forma que, el punto de conocer el contenido sobre los cambios de estado de la materia pudo influir en los procesos cognitivos y emocionales del estudiantado.

Hasta este punto, logramos evidenciar que implementar la secuencia de enseñanza con prácticas experimentales pudo tener un gran impacto en los estudiantes por tratarse de algo innovador y diferente para ellos, sin embargo, es posible que el contenido no fue apropiado o le faltó profundidad frente a las características y propiedades fisicoquímicas de la materia, de forma que fuera un tema más abstracto para ellos, puesto que ya se tenía un conocimiento previo de lo que se trabajó. Aun así, cabe preguntarse ¿pudo llevarse a cabo un aprendizaje de otro tipo de contenidos diferentes a los conceptuales? A continuación, es posible evidenciar los momentos en los que se implementaron las actividades mencionadas en este apartado, en formato de fotografía (figura 16).

**Figura 16**

*Fotos actividad de exploración y aplicación*



Estudiantes resolviendo el cuestionario de la primera y última fase de la secuencia de enseñanza, correspondientes a las actividades de exploración y aplicación.

### **6.3.3 Trabajo colaborativo como una parte fundamental de la autorregulación de los aprendizajes y las prácticas experimentales en la clase de Ciencias Naturales**

El presente apartado surgió luego del análisis de los datos de las entrevistas, las experiencias dentro del aula y la relación entre un buen trabajo en equipo con la producción de conocimiento, el intercambio de ideas, la autorregulación de los aprendizajes, las prácticas experimentales y las emociones, resaltando que el aprendizaje es una situación social de comunicación entre los maestros, los alumnos y entre estudiantes frente a una actividad o temática, además los estudiantes aprenden discutiendo, comparando y desarrollando valores y actitudes frente al aprendizaje (Jorba y Sanmartí, 1994).

Fuentes y Rosario (2013) resaltan la autonomía como una de las partes fundamentales de la autorregulación y mencionan que “no significa trabajar solo y aislado. Por el contrario, el aprendizaje de este tipo se potencia realizándolo en grupo autodirigido” (p. 8). Además, estos autores afirman que aquellos estudiantes que pueden trabajar de esta forma aprenden más cosas y mejor. En esta categoría, conceptos como trabajo en equipo, grupos colaborativos, equipos cooperativos, equipos de trabajo, entre otros, fueron considerados sinónimos.

El trabajo en equipo puede ser visto de dos formas por los docentes, como un trabajo desordenado, ruidoso, que da lugar a distracciones y posiblemente no permite el desarrollo de los procesos normales de aprendizaje, pero también como una forma de integrar al individuo en una dinámica colectiva, donde necesita relacionarse, compartir sus ideas, repartir responsabilidades, escuchar al otro y llegar a diferentes acuerdos, entre otras capacidades (Angulo y García, 1999).

Lo anterior depende de las instrucciones y la orientación del maestro, el interés, la motivación, la comprensión y la apropiación de los objetivos de aprendizaje por parte del estudiantado, además de la experiencia de los alumnos en este tipo de trabajo colaborativo, la cual se adquiere con el tiempo y la frecuencia en que se lleve a cabo.

Para comenzar, es pertinente describir lo que sucedió al iniciar la implementación de la secuencia de enseñanza, debido a que como actividad de inicio, los estudiantes debían ser distribuidos en diferentes grupos, elegidos al azar por los maestros, para garantizar la heterogeneidad de cada equipo, con el fin de evitar distracciones o que unos cargaran con todas las responsabilidades mientras que otros no hacían nada, como sucede en algunas ocasiones.

Sin embargo, debido a que nosotros como practicantes y maestros en formación no conocíamos a los estudiantes, le solicitamos ayuda a la maestra cooperadora para seleccionar los equipos, pero los estudiantes no estuvieron de acuerdo con esa distribución, puesto que ellos deseaban elegir a sus compañeros de grupo, por lo que algunos adoptaron un comportamiento negativo hacia los otros alumnos y los maestros presentes.

Por ejemplo, en el momento de formar uno de los grupos una estudiante le dijo a la otra que no quería que trabajaran juntas porque ella no hacía nada. Cabe mencionar que eso sucedió en frente de los demás compañeros, lo cual no fue un comportamiento positivo que hizo evidente el hecho de que muchas emociones se estaban sintiendo en ese momento. Además, otros estudiantes con su comportamiento expresaban la inconformidad por la selección de los equipos e incluso en la entrevista, que fue realizada al final de toda la secuencia, surgieron comentarios al respecto.

La situación antes descrita desencadenó durante dos clases actitudes negativas que se reflejaron en el difícil control del grupo, por lo que decidimos en conjunto con la maestra cooperadora, modificar algunos equipos para hacer más sencillo este proceso complejo de trabajar colaborativamente con otras personas, lo cual se vio reflejado en los encuentros siguientes, donde fue evidente mayor compromiso y disposición por parte de los estudiantes.

Por ejemplo, el estudiante 1 (ver tabla 19) al preguntarle sobre sus aprendizajes respecto a las prácticas experimentales, desvía totalmente la respuesta para hablar sobre su trabajo en equipo y hace énfasis en cuanto a las emociones que sintió por trabajar con un compañero que, según él, generalmente es juicioso, pero debido a que estaba en un equipo con personas que no conoce, no se comportó bien dejando a su grupo solo, lo que provocó enojo y posiblemente entorpeció el proceso de aprendizaje de sus compañeros y las dinámicas normales que se esperan en este tipo de actividades.

### **Tabla 19**

#### *Fragmento 8. Respuestas del estudiante 1 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Cómo te sientes al aprender con los experimentos de la materia?

**Estudiante 1:** ¿Los de la materia? Pues mi equipo sí estaba un poquito distraído, pero.

**Profesor:** Cuéntame de eso. ¿Qué emociones sentiste con ese grupo distraído?

**Estudiante 1:** Ah, pues con un amigo. Él cuando ya pusimos el hielo en el agua caliente, él como que se fue para adentro y ya nos dejó tirados.

**Profesor:** ¿Y eso qué emoción te hizo sentir?

**Estudiante 1:** Pues como nosotros acá haciendo el trabajo y otros haciendo nada por allá sí. Pues sí, rabia.

**Profesor:** ¿Rabia?, pero entonces con los otros, con la otra parte del equipo, ¿cómo te sentiste?

**Estudiante 1:** Contento. Sí bien.

**Profesor:** Y ¿Cómo te sentías antes de empezar el experimento? Cuando te decíamos que íbamos a hacer un experimento ¿Qué sentías?

**Estudiante 1:** Al principio yo pensé como un experimento, yo dije bien, pero yo tengo ciertos compañeros con los que trabajo y son juiciosos, pero cuando... mi amigo, en ese caso, era muy juicioso, pero en el equipo como no le gusta trabajar con otras personas, entonces él, por ejemplo, si trabaja con alguien que no conoce, él se pone raro y se va o hace el trabajo solo.

**Profesor:** ¿Tú has trabajado en otras ocasiones con él?

**Estudiante 1:** Eh, sí.

**Profesor:** ¿Y trabajas bien?

**Estudiante 1:** Sí.

---

---

**Profesor:** Ah, ¿de pronto sí fue como la elección de los equipos?

**Estudiante 1:** Sí. Eso pudo ser.

---

En esta misma línea, el estudiante 6 (ver tabla 20) menciona la misma emoción de enojo, refiriéndose al hecho de que en ocasiones sus compañeros no querían trabajar, pero resalta que después sí lo hicieron y añade que aprendió que *“teníamos que trabajar en equipo, porque así nos ayudamos más y pues podemos terminar bien las cosas y también podemos compartir nuestra opinión con los demás”*. Esta última afirmación concuerda con Jorba y Sanmartí (1994) quienes mencionan que es necesaria la diversidad de puntos de vista en el aula y en caso de no haberla es preciso provocarla, puesto que sin la posibilidad de diferentes puntos de vista no es posible llevar a cabo discusiones que permitan la construcción del conocimiento.

Según lo anterior, la postura que se acaba de mencionar se relaciona un poco con la anterior, aun así, en esta última respuesta se pueden identificar algunas ventajas del trabajo en equipo expresadas por el estudiante 6, por lo que se infiere que en este caso las emociones negativas como el enojo, son necesarias y pueden surgir con facilidad, pero, también pueden ser controladas y reemplazadas, al movilizar al individuo en la búsqueda de soluciones según sea la situación (Bisquerra, 2003).

## Tabla 20

### *Fragmento 9. Respuestas del estudiante 6 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Qué aprendiste o qué sentiste trabajando con tus compañeros del equipo?

**Estudiante 6:** Ah bien y lo que aprendí fue que teníamos que trabajar en equipo, porque así nos ayudamos más y pues podemos terminar bien las cosas y también podemos compartir nuestra opinión con los demás.

**Profesor:** Eso está muy chévere y ¿qué emociones sentiste?

**Estudiante 6:** Algunas veces enojo, porque algunos no querían trabajar y otras veces felicidad, porque la verdad es que algunos sí trabajaron.

Y también nos turnábamos como para leer o para hacer las cosas y dimos nuestras opiniones para hacer algo, así como nuestra hipótesis.

---

Así mismo, estas evidencias demuestran que algunos estudiantes valoran el trabajo en equipo y lo hacen bien, por ejemplo, el estudiante 4 (ver tabla 21), expresa que “*no hubo problemas, no hubo distracciones*” factores importantes para tener en cuenta durante el desarrollo de este tipo de dinámicas, adicional a esto, el alumno menciona que con el trabajo en equipo sintió satisfacción lo que refleja un aspecto positivo que es importante resaltar, como contraste de lo expuesto hasta este punto.

**Tabla 21***Fragmento 10. Respuestas del estudiante 4 en la entrevista*

---

**Profesor:** ¿Qué piensas y qué sentiste al trabajar en equipo?

**Estudiante 4:** Trabajar en equipo, me sentí satisfecho. En el trabajo de equipo me fue súper bien. Eh no hubo problemas, no hubo distracciones.

**Profesor:** Así que todo salió muy bien. Ya que las emociones fueron buenas.

**Estudiante 4:** Sí, muy buenas.

---

En concordancia con lo anterior, es preciso exponer las respuestas del estudiante 3 (ver tabla 22), quien menciona “*me encantó el trabajo en equipo*”, aunque *encanto* no es una emoción de las que seleccionamos en el presente trabajo, cabe resaltar que Bisquerra (2022) la define como encontrarse a gusto con algo o alguien, lo que significa que se trata de una emoción positiva.

Además, el estudiante añade una pequeña recomendación y reflexión desde las ventajas del trabajo en equipo, con la intención de que los maestros las empleen con mayor frecuencia en las actividades de clase, mostrando a su vez que es consciente de una de las dificultades principales que son manifestadas por los docentes frente a la implementación de estas dinámicas.

Hasta este punto, es evidente que este alumno tiene una idea acertada de lo que significa el trabajo en grupo, además, su comportamiento y desempeño durante la práctica experimental permitió confirmarlo, puesto que, su equipo fue uno de los que mejor se desempeñó para la realización de la actividad. De acuerdo con esto, Sanmartí y Jorba (1995) afirman que las condiciones que permiten un aprendizaje en grupos cooperativos se logran “cuando cada integrante es capaz de respetar e intentar comprender los puntos de vista de los demás y adaptar su propia acción o contribución verbal a la de ellos” (p. 63), lo que aparentemente sucedió en este caso.

## **Tabla 22**

### *Fragmento 11. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista*

---

**Profesor:** Y ¿qué emociones sentiste con el trabajo de tus compañeros, que era un trabajo en equipo?

**Estudiante 3:** Me encantó el trabajo en equipo y yo sé que a veces algunas profesoras dicen que el trabajo del equipo está mal porque, pues uno se distrae mucho, pero a veces hay que pensar de que a veces en equipo se pueden hacer más soluciones, como por ejemplo un niño hizo una respuesta y el otro otra es como ponerse de acuerdo.

**Profesor:** Sí, es verdad o que a veces no le entiendes al profe, pero sí le entiendes al amiguito.

**Estudiante 3:** Es cómo ayudarse entre todos en equipo.

---

Finalmente, es pertinente discutir sobre la recomendación que hace el estudiante 3 (ver tabla 23), que nos hace recordar a la primera situación descrita al inicio del presente apartado, respecto a los grupos de trabajo y consideramos relevante mencionarla, puesto que a todos los estudiantes se les hizo la pregunta sobre qué nos recomendarían a los profesores de la Universidad de Antioquia para mejorar las clases y este estudiante fue el único que respondió algo en relación con la selección de los equipos.

De esta forma, resaltamos el aporte del estudiante 3 como un proceso de autoevaluación, puesto que, el alumno emite un juicio sobre el trabajo que se llevó a cabo en función de los

criterios negociados con el maestro, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje.

Adicionalmente, propone actividades que faciliten superar las lagunas o incorrecciones detectadas, lo cual demuestra un indicio de su proceso de autorregulación (Jorba y Sanmartí, 1994). En este caso, el estudiante logró identificar el inconveniente en la selección de grupos y decidió aconsejarnos para no cometer el mismo error en un futuro.

En este orden de ideas, resaltamos dos partes fundamentales de la recomendación de éste estudiante. La primera parte corresponde a la indagación que nos proponen hacer previamente para la selección de los grupos, al decir *“cuando escojan los equipos vean primero con quien se hacen más los grupos, los niños en el recreo”*, con el fin de identificar los alumnos que pueden ser indisciplinados juntos y los que trabajan bien, de forma que se facilite una correcta distribución para otras ocasiones. Esto es necesario puesto que, según Jorba y Sanmartí (1995) *“no es fácil conseguir que los valores del grupo sean los de cooperación debido a que no son los valores dominantes en la sociedad”* (p. 63), teniendo en cuenta que en nuestra sociedad se promueve más la competencia que la cooperación.

En segundo lugar, propone unir en un mismo grupo a los estudiantes que puedan tener más conocimiento de las temáticas con los menos entendidos, aunque el alumno lo expresa de una forma diferente cuando dice que *“el menos inteligente juntarlo con los más inteligentes como para que él aprenda más sobre los inteligentes”*, lo cual es totalmente válido y concuerda con Jorba y Sanmartí (1995) quienes afirman que *“el trabajo en grupo favorece a todo tipo de estudiantes, tanto a los que tienen dificultades de aprendizaje como a los que no”* (p. 63).



**Tabla 23**

*Fragmento 12. Respuestas del estudiante 3 en la entrevista*

---

**Profesor:** Bueno, ya por último, ¿qué nos recomendarías a nosotros los profes de la Universidad de Antioquia para mejorar las clases para que sean más chéveres?

**Estudiante 3:** Que a veces cuando escojan los equipos que vean primero con quién se hacen más los grupos, los niños en el recreo, porque he visto muchos grupos que son de amigos y a veces yo sé que hablan mucho y pues no, casi no hacen nada, como que el menos inteligente juntarlos con los más inteligentes como para que él aprenda más sobre los inteligentes y para que todos trabajen.

**Profesor:** Genial listo, muchas gracias.

---

En este punto, recalcamos la influencia del trabajo en equipo y la situación ocurrida al inicio de la secuencia en el comportamiento de los estudiantes durante los primeros encuentros, en sus emociones y en su proceso de aprendizaje. Debido a que la situación de la selección quizá dificultó que los chicos se sintieran cómodos con las nuevas dinámicas de la clase, debido a que durante los primeros encuentros el control del grupo fue un poco complejo, como se mencionó anteriormente, se evidenció falta de interés, dispersión e inconformidad, sin embargo, los alumnos mostraron una capacidad de controlar sus emociones, de comprometerse y hacer su máximo esfuerzo para trabajar bien colaborativamente, lo cual indica que fue posible el desarrollo de una de las habilidades para la construcción del conocimiento científico como lo es el trabajo en equipo (López y Tamayo, 2012).

## **7. Conclusiones**

Uno de los objetivos de este trabajo era realizar una representación de emociones positivas y negativas, antes y después de una práctica experimental. Para Bisquerra (2015), las emociones que más se sienten o perciben son las negativas, sin embargo, al analizar nuestra cartografía de las emociones de los estudiantes se evidenció que la mayor intensidad está en las positivas, mientras que las negativas se percibieron poco.

En cuanto a la variación de las emociones, las que más aumentaron según el pretest y posttest de la práctica experimental fueron las negativas, por otra parte, la curiosidad y el asombro fueron las que más disminuyeron, por lo que intuimos que fue por las expectativas no satisfechas.

Al contrastar el grupo control y el experimental con respecto a los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se observó que en este último grupo se generaron mayores intensidades emocionales, lo cual se evidencia sobre todo en la fase de estructuración y síntesis, porque hubo un cambio notorio y distinto del grupo control, es decir, en las encuestas y en la realización de la práctica experimental se observó una variación significativa en las emociones de los estudiantes del grupo experimental, mientras que en la actividad del grupo control fue poca.

No obstante, al analizar la variación de las emociones en ambos grupos, antes y después de la secuencia de enseñanza y haciendo énfasis en la parte experimental, se observaron algunas similitudes como: los estudiantes ya tenían conocimiento del tema, no les gustan las responsabilidades y se les dificultó el trabajo en equipo, por lo que las diferencias y variaciones fueron poco significativas en los contenidos conceptuales y actitudinales, esto refuerza la

homogeneidad de los grupos, además de estar inmersos en el mismo contexto, sin embargo, no podemos dejar de lado que cada uno de los grupos e individuos tiene sus particularidades.

Por otra parte, respecto al tercer objetivo específico, acerca de la relación de la autorregulación de los aprendizajes y las respuestas de los estudiantes en la entrevista, afirmamos que la elección del contenido y la adaptación de la secuencia de enseñanza son aspectos clave para el éxito de este enfoque, aspectos a los que quizá les faltó profundidad durante el diseño o la implementación de la misma, puesto que generó poco interés, motivación y baja expresión de emociones en el estudiantado.

A modo de cierre, implementar una secuencia de enseñanza para relacionar el enfoque de la autorregulación de los aprendizajes con la variación de las emociones respecto a las actividades experimentales, nos permitió evidenciar que a pesar de que la temática no generó una variación significativa de las emociones, en las prácticas experimentales sí se observó el mayor cambio en la explicitación de diferentes emociones por parte de los estudiantes, lo que pudo facilitar o dificultar el proceso de aprendizaje, la disposición para trabajar bien de manera individual o grupal y el comportamiento durante las clases, debido a que la interconexión entre los procesos cognitivos y emocionales debe ser reconocida y gestionada para promover un aprendizaje efectivo y positivo en el aula.

Además, la implementación de la secuencia y escalas tipo Likert, ayudaron a los estudiantes a reconocer sus emociones, la intensidad de ellas y les permitió hacerlas conscientes mediante dichas escalas. Finalmente, es posible afirmar que las prácticas experimentales son una poderosa herramienta de generación de emociones, por consiguiente es importante aprender a implementarlas teniendo en cuenta el contexto y los objetivos de aprendizaje.

En este punto, consideramos pertinente resaltar que al realizar este trabajo de grado nos sumergimos en el mundo de la investigación en educación en ciencia, lo cual aportó valiosas experiencias y aprendizajes a nuestro proceso de formación docente, al experimentar el ambiente educativo público de nuestro contexto con sus respectivas dinámicas, lo que amplió nuestro panorama y nos enriqueció sobre la enseñanza de las ciencias, en cuanto al hacer ciencia dentro del aula, al enseñar a hacer ciencia a otros y al hacer investigación, desde el diseño, la aplicación y el análisis de datos, a su vez, esto nos permitió fortalecer habilidades de escritura, lectura, gestión y trabajo en equipo.

En cuanto a los tópicos estudiados, aprendimos sobre la conveniencia de una educación emocional articulada a la autorregulación de los aprendizajes, que facilita el correcto desarrollo de los procesos educativos, teniendo en cuenta que trabajamos con personas permeadas por diferentes realidades, que a su vez, pueden entorpecer o movilizar las capacidades de atención, participación y rendimiento académico, incluso al punto de la deserción o la inclinación por situaciones sociales de riesgo. De esta manera, afirmamos que la presente investigación es un aporte significativo al sector educativo, además, esperamos incentivar a otros para continuar realizando este tipo de investigaciones que resultan primordiales para el mejoramiento de las dinámicas educativas y sociales.

## **8. Limitaciones**

En la realización de esta investigación identificamos diferentes limitaciones:

- Las emociones seleccionadas, debido a que se dejaron de lado otras que pudieron ser más comunes y conocidas para los estudiantes, además, este es un núcleo temático muy amplio, abstracto y difícil de medir.
- La implementación de escalas tipo Likert como instrumento cuantitativo para la medición de las emociones, que deja de lado muchos aspectos cualitativos que son importantes para este tipo de investigación.
- Los instrumentos aquí descritos fueron diseñados principalmente para este trabajo, lo que dificulta que puedan ser extrapolados a otras investigaciones en diferentes contextos.
- La cantidad de ítems de las escalas tipo Likert, por lo que se trataba de estudiantes entre los 8 y 10 años de edad.
- La implementación de instrumentos de observación indirecta, lo cual deja de lado aspectos del contexto y situaciones del momento, además, al tratarse de niños es posible que aún no sean lo suficientemente conscientes para tener una buena introspección, por lo cual esas evidencias de emociones que se manifiestan corporalmente, como lo son gestos, muecas y postura, no se tuvieron en cuenta en esta investigación.
- El contexto, las dinámicas escolares, la disposición de los grupos y el ambiente escolar, porque en la institución educativa había dinámicas que desplazaban el cronograma previamente planteado, por ejemplo, al ser una planta física pequeña, el salón estaba al lado de la cancha donde se realizaba la clase de educación física con otros grupos, por lo que los estudiantes se distraían. Por último, la forma a la que ellos están acostumbrados a recibir las clases influyeron en su disposición para la clase, entre otros aspectos.

- El diagnóstico de saberes previos, puesto que se desarrolló el contenido de los estados de la materia del que los estudiantes ya tenían conocimiento, lo cual dificultó su atención y participación, teniendo en cuenta que se podía abarcar el tema con otra profundidad desde las características físicas, de manera que fuera de mayor interés para ellos.

## 9. Recomendaciones

Para futuras investigaciones en esta línea, se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Que el maestro en lo posible sea el encargado del área de ciencias naturales, para facilitar la gestión del tiempo, control del grupo, selección adecuada de equipos de trabajo e implementación de diferentes metodologías.
- Aplicar más de una práctica experimental, teniendo presente la recurrencia con la que los estudiantes desarrollan este tipo de actividades, con el fin de que sus emociones se relacionen con los contenidos procedimentales acordes y no con estas dinámicas por ser el primer acercamiento a ellas.
- Realizar análisis previos más exhaustivos sobre los conocimientos acerca de las emociones, el contenido a trabajar, las habilidades para el trabajo en equipo y la capacidad de ser autónomos y responsables con su aprendizaje.
- Organizar de forma acorde a las dinámicas del grupo los equipos de trabajo y resignificar este tipo de actividades, para que no surjan actitudes o comportamientos que interfieran con el desarrollo normal de las clases e incluso que influyan en las emociones o estados de ánimo de los estudiantes.
- Atender a los siguientes cuestionamientos con el fin de profundizar en este tipo de investigaciones: ¿Qué estrategias implementar para promover la gestión de emociones en la clase de Ciencias Naturales?, ¿Cómo influyen las emociones de los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos del área de Ciencias Naturales?, ¿Todas las emociones positivas aportan al aprendizaje?, ¿Qué estrategias se pueden utilizar al momento de trabajar en equipo durante una práctica experimental?, ¿Influyen las emociones externas a la clase en el proceso de aprendizaje?

## 10. Referencias bibliográficas

- Angulo, F. y García, M. (1999). Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. *Revista Educación y Pedagogía*. 25, 67-86.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5860>
- Armstrong, T. (2017). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Espasa Libros. <https://acortar.link/eieKhn>
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de investigación educativa*. 21(1), 7-43.
- Bisquerra, R. (2015). *Universo de Emociones*. Ediciones Compartir, PalauGea.  
<https://universodeemociones.com/producto/libro-universo-de-emociones/>
- Bisquerra, R. (2016). *10 Ideas Claves: Educación Emocional*. Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.  
<https://docer.com.ar/doc/110c5c>
- Bisquerra, R. (2022). *Diccionario de emociones y fenómenos afectivos*. Ediciones Compartir, PalauGea. <https://universodeemociones.com/diccionario-de-emociones-segunda-edicion/>
- Caamaño, A. (2002). ¿Cómo transformar los trabajos prácticos tradicionales en trabajos prácticos investigativos?. *Aula de Innovación Educativa*. 113, 21-26. <https://bit.ly/2JGhAtx>
- Coleman, T. C. (2014) Positive Emotion in Nature as a Precursor to Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 2(3), 175-190.  
<https://www.ijemst.net/index.php/ijemst/article/view/38/39>
- Fuentes, S. y Rosário, P. (2013). *Mediar para la Autorregulación del Aprendizaje*.  
<https://acortar.link/A1dJJs>
- Folgueiras, P. (2016). La entrevista. *Documents de treball / Informes (Mètodes d'Investigació i Diagnòstic en Educació)*. <http://hdl.handle.net/2445/99003>



- Ganda, D. y Boruchovitch, E. (2018). A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. *Psicologia da Educação*. 46, 71-80. <https://acortar.link/G9DD5V>
- García, A. y Moreno, Y. (2019). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Biografía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. 13(24), 149-158. <https://acortar.link/WJ2pNV>
- García, I. (2003). La autorregulación del aprendizaje escolar. *La Havana: CIPS - Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas*. <https://acortar.link/438req>
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente. La Teoría de Las Inteligencias Múltiples*. Fondo de Cultura Económica. <https://acortar.link/ierJMf>
- Goleman, D. (2013). *El Cerebro y La Inteligencia Emocional*. EDIC B.  
<https://acortar.link/vyWSaA>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. McGraw-Hill. <https://acortar.link/WBbTae>
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. 12(3), 299-313.  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Revista Enseñanza de las ciencias*. 17(1), 45-59.  
<https://ensciencias.uab.cat/article/view/v17-n1-izquierdo-sanmarti-espinet/2011>
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuesta didáctica para las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=186191>

- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1995). Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. *Revista ALAMBIQUE Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 1(4), 58-77.
- Lanouette, K. (2022). Emoción, lugar y práctica: explorando la interacción en la participación de los niños en las prácticas de muestreo de los ecologistas. *Revista electrónica de Science Education*. 106(1), 610-644. DOI: 10.1002/sce.21702
- López, A. y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*. 8(1), 145-166.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Manassero, M. y Vázquez, A. (2002). En defensa de actitudes y emociones de educación científica (I): Evidencias y Argumentos Generales. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 2(2), 247-271. <https://acortar.link/QNJ6RM>
- Mendoza, G., Mesa, O. y Ocampo, G. (2010). Implicaciones morales y emocionales que impiden la autorregulación en el aprendizaje de niños y niñas. *Plumilla Educativa*. 7(1), 192-202.  
<https://acortar.link/r4YnmE>
- Meyer, S. y Schleier, J. (2021). El desarrollo de las emociones de logro de los estudiantes después de la transición a la escuela secundaria: un enfoque de modelado de curva de crecimiento multinivel. *Revista europea de psicología de la educación*. 37(1), 141-161.
- Mora, F. (2013). ¿Qué es una emoción?. *Arbor*. 189(759).  
<https://doi.org/10.3989/arbor.2013.759n1003>
- Moreira, M. A. (2021). Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulación y aprendizaje

personalizado. *Revista de enseñanza de la física*. 33(1), 101-110.

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2250-61012021000100101](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2250-61012021000100101)

Pérez-Escoda, N. (2016). Cuestionarios del GROPE para la evaluación de la competencia emocional (CDE). *Inteligencia Emocional y Bienestar II: reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones*. 1, 690- 705. <https://acortar.link/uGLRHi>

Powietrzyńska, M. y Gangji, AK.H. (2016). “I understand why people need to ease their emotions”: Exploring mindfulness and emotions in a conceptual physics classroom of an elementary teacher education program. *Cult Stud of Sci Educ*. 11, 693–712. <https://doi-org.udea.lookproxy.com/10.1007/s11422-016-9772-2>

Ritchie, S. M., Hudson, P., Bellocchi, A., Henderson, S., King, D., y Tobin, K. (2015). Evolution of self-reporting methods for identifying discrete emotions in science classrooms. *Cultural Studies of Science Education*. 11(3), 577–593. <https://acortar.link/ejWRph>

Seufert, T. (2018). La interacción entre la autorregulación en el aprendizaje y la carga cognitiva. *Revista de investigación educativa*. 24(1), 116-129.

Siry, C. y Brendel, M. (2016). The inseparable role of emotions in the teaching and learning of primary school science. *Cult Stud of Sci Educ*. 11, 803–815. <https://acortar.link/2OUmPX>

Volet, S., Seghezzi, C. y Ritchie, S. (2019). Emociones positivas en actividades científicas colaborativas dirigidas por estudiantes: relacionar tipos y fuentes de emociones con la participación en el aprendizaje. *Estudios en educación superior*. 44(10), 1734-1746. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.759n1003>

## 11. Anexos

## Anexo 1. Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA:*****Emociones y enseñanza de las ciencias: Una interpretación desde la autorregulación y las prácticas experimentales*****Saludo cordial padre/madre de familia y/o acudiente del grado cuarto**

Queremos llevar a cabo una investigación titulada **Emociones y enseñanza de las ciencias: Una interpretación desde la autorregulación y las prácticas experimentales**, bajo la dirección de un grupo de estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia.

El proyecto implica una metodología que busca optimizar el aprendizaje de las ciencias de sus hijos. Por esta razón necesitamos su consentimiento para realizar actividades con las cuales recogeremos información aportada por ellos, a través de cuestionarios, fotografías, videos y entrevistas. Esta información nos mostrará cómo cambian las emociones de los niños a medida que desarrollan las actividades que incluyen prácticas de laboratorio sobre los estados de la materia.

Esta investigación se fundamenta legalmente en los Artículos 15 y 16 de la Constitución Política de Colombia (CAPÍTULO I De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos); en la Resolución No. 8430 del Ministerio de Salud por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación y también por Ley de Protección de Datos Personales o Ley 1581 de 2012 en donde se reconoce y protege el derecho que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos que sean susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada.

Lo anterior significa que toda la información aportada por su hijo así como su nombre e imágenes serán tratados con respeto, se mantendrá el anonimato y se utilizará estrictamente para fines académicos. También es importante aclarar que la participación de su hijo en esta investigación no representa ningún riesgo para su salud e integridad.

Los investigadores somos: Alejandro Cardona Henao, Sebastián Agudelo Ortiz, Juan Pablo Puerta Ramírez, María Elena Piedrahita Usuga y Caterine Restrepo Mejía – Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad de Antioquia.

Si usted requiere ampliar la información sobre esta investigación o mantenerse informado al respecto por favor comunicarse mediante el cuaderno comunicador de los estudiantes y mostrarlo a la profesora de ciencias naturales.

Si está de acuerdo con la participación de su hijo/a por favor diligenciar la siguiente información.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA:*****Emociones y enseñanza de las ciencias: Una interpretación desde la autorregulación y las prácticas experimentales***

Yo, \_\_\_\_\_, doy mi autorización para que el/la

estudiante) \_\_\_\_\_ (nombres y apellidos) quien cursa el grado cuarto participe

en esta investigación.

Cédula de ciudadanía: \_\_\_\_\_

Firma del acudiente: \_\_\_\_\_

Relación del adulto que firma con el estudiante: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfonos: fijo: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

**Anexo 2. Secuencia de enseñanza diseñada bajo el enfoque de Autorregulación de los Aprendizajes en el siguiente enlace:**

<https://acortar.link/hIx6zq>



**Anexo 3. Escala tipo Likert conceptual (pretest)**



SORPRÉNDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Ítem	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Siento curiosidad por conocer acerca de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me causa asombro distinguir los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siento satisfacción por aprender sobre las características de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me genera confianza identificar los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me produce entusiasmo entender acerca de los cambios de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me genera frustración comprender las características de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siento nerviosismo por iniciar el tema de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me produce aburrimiento conocer sobre los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me causa enojo tener que aprender acerca de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siento susto saber sobre las características de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Anexo 4. Escala tipo Likert procedimental (pretest)**



SORPRÉNDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Ítem	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Siento curiosidad por hacer experimentos relacionados con los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me genera asombro el diseño de experimentos sobre los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me produce satisfacción elaborar mapas conceptuales acerca de las características de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siento confianza al expresar con un lenguaje científico los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me entusiasma realizar un experimento sobre los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me produce frustración hacer representaciones gráficas acerca de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me siento nervioso al aplicar un experimento sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me causa aburrimiento anotar los resultados del experimento sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me asustan las prácticas experimentales sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Anexo 5. Escala tipo Likert actitudinal (pretest)**

Item	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Siento curiosidad al tener que trabajar en equipo.	0	0	0	0
Me genera asombro reflexionar sobre mi aprendizaje.	0	0	0	0
Me siento satisfecho por trabajar con los compañeros de mi equipo.	0	0	0	0
Me produce confianza ser honesto con mi equipo de trabajo.	0	0	0	0
Me causa entusiasmo tener responsabilidades.	0	0	0	0
Siento frustración al no saber reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me siento nervioso al ser honesto con mis compañeros.	0	0	0	0
Me produce aburrimiento reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me causa enojo que mis compañeros no tengan disposición para trabajar.	0	0	0	0
Siento susto al asumir las responsabilidades que me corresponden.	0	0	0	0

**Anexo 6. Escala tipo Likert conceptual (postest)**

Item	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Senti curiosidad por conocer acerca de los estados de la materia.	0	0	0	0
Me causó asombro distinguir los cambios de estado de la materia.	0	0	0	0
Senti satisfacción por aprender sobre las características de los estados de la materia.	0	0	0	0
Me generó confianza identificar los cambios de estado de la materia.	0	0	0	0
Me produjo entusiasmo entender acerca de los cambios de la materia.	0	0	0	0
Me generó frustración comprender las características de los estados de la materia.	0	0	0	0
Senti nerviosismo por aprender el tema de los estados de la materia.	0	0	0	0
Me aburrí al conocer sobre los cambios de estado de la materia.	0	0	0	0
Me causó enojo tener que aprender acerca de los estados de la materia.	0	0	0	0
Senti susto al saber sobre las características de los estados de la materia.	0	0	0	0

## Anexo 7. Escala tipo Likert procedimental (postest)



SORPRENDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Item	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Sentí curiosidad por hacer experimentos relacionados con los cambios de estado de la materia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me generó asombro el diseño de experimentos sobre los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí satisfecho al elaborar mapas conceptuales acerca de las características de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentí confianza al expresar con un lenguaje científico los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me entusiasmé al realizar un experimento sobre los cambios de estado de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me frustré al hacer representaciones gráficas acerca de los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí nervioso al aplicar un experimento sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me pareció aburrido anotar los resultados del experimento sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me asustaron las prácticas experimentales sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 8. Escala tipo Likert actitudinal (postest)



SORPRENDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Item	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Sentí curiosidad al tener que trabajar en equipo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me generó asombro reflexionar sobre mi aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí satisfecho al trabajar con los compañeros de mi equipo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me produjo confianza ser honesto con mi equipo de trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me entusiasmó tener responsabilidades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentí frustración al no saber reflexionar sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí nervioso al ser honesto con mis compañeros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí aburrido al reflexionar sobre los estados de la materia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me causó enojo que mis compañeros no estuvieran en disposición para trabajar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me asuste al asumir las responsabilidades que me corresponden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Anexo 9. Escala tipo Likert actitudinal grupo control (pretest)



SORPRÉNDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Ítem	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Me genera asombro reflexionar sobre mi aprendizaje.	0	0	0	0
Me produce confianza ser honesto con mi trabajo.	0	0	0	0
Siento entusiasmo por tener responsabilidades.	0	0	0	0
Siento frustración por no saber reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me causa nervios ser honesto con mis compañeros.	0	0	0	0
Me siento aburrido al reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me genera enojo que mis compañeros no tengan disposición para trabajar.	0	0	0	0
Me asusta asumir las responsabilidades que me corresponden.	0	0	0	0

### Anexo 10. Escala tipo Likert actitudinal grupo control (postest)



SORPRÉNDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Ítem	Nada	Poco	Bastante	Mucho
Me generó asombro reflexionar sobre mi aprendizaje.	0	0	0	0
Me produjo confianza ser honesto con mi trabajo.	0	0	0	0
Me entusiasmo tener responsabilidades.	0	0	0	0
Sentí frustración al no saber reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me sentí nervioso al ser honesto con mis compañeros.	0	0	0	0
Me sentí aburrido al reflexionar sobre los estados de la materia.	0	0	0	0
Me causó enojo que mis compañeros no estuvieran en disposición para trabajar.	0	0	0	0
Me asuste al asumir las responsabilidades que me corresponden.	0	0	0	0

### Anexo 11. Escala tipo Likert de intensidad emocional



SORPRÉNDETE CON LOS ESTADOS DE LA MATERIA

De acuerdo con los temas vistos en clase, rellena los siguientes círculos según la intensidad de las emociones que sentiste

Emoción	1/ Nada	2/ Poco	3/ Bastante	4/ Mucho
Curiosidad	0	0	0	0
Asombro	0	0	0	0
Satisfacción	0	0	0	0
Confianza	0	0	0	0
Entusiasmo	0	0	0	0
Frustración	0	0	0	0
Nerviosismo	0	0	0	0
Aburrimiento	0	0	0	0
Enojo	0	0	0	0
Susto	0	0	0	0



## Anexo 12. Matriz de datos

<https://acortar.link/9Kmwv0>



Imagen de ejemplificación:

Resultados del cuestionario "Pretest Conceptual" para el grupo control										
Estudiantes	1 Curiosidad	2 Asombro	3 Satisfacción	4 Confianza	5 Entusiasmo	6 Frustración	7 Nerviosismo	8 Aburrimiento	9 Enojo	10 Susto
1 NA	1	2	1	1	1	1	1	4	1	1
2 SA	2	3	3	2	3	2	3	1	1	1
3 SB	3	4	3	3	2	2	4	2	1	2
4 MB	2	3	4	2	3	4	2	1	1	2
5 CC	3	4	3	4	3	1	1	1	1	1
6 IC	2	3	3	2	3	1	1	1	1	1
7 JC	3	2	3	3	3	1	1	2	1	2
8 SE	2	3	3	2	3	1	1	1	1	1
9 SG	4	4	3	2	4	2	1	2	1	1
10 JG	2	1	2	1	2	2	3	2	1	1
11 NH	3	4	4	3	3	1	4	1	3	1
12 NJ	4	3	4	3	3	1	1	1	1	1
13 SL	3	4	3	4	4	1	2	1	1	1
14 ML	3	4	3	4	2	2	4	1	2	1
15 ML	3	4	3	3	4	4	1	1	1	1
16 ML	3	2	4	2	2	4	4	2	1	1
17 MM	4	3	4	3	4	2	1	1	1	1
18 MM	3	2	3	3	4	2	1	2	1	2
19 IM	4	3	3	4	4	3	1	1	1	1
20 MM	4	3	4	3	4	2	1	1	1	1
21 CM	4	2	4	3	3	1	2	1	1	1
22 MO	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1
23 JO	4	3	4	2	4	1	1	1	1	1
24 LP										
25 IP	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1

## Anexo 13. Entrevista semiestructurada

<b>Pregunta de inicio</b>	● ¿Qué emociones te generaron los profesores durante las clases?
<b>Preguntas guía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Describe lo que aprendiste durante la práctica experimental. ¿Qué emoción te genera hablar de ello?</li> <li>● ¿Qué emociones sentías antes de la práctica experimental sobre los estados de la materia? ¿Ahora?</li> <li>● ¿Qué emociones sientes al aprender experimentando?</li> <li>● ¿Qué parte de la experimentación te gustó más y por qué?</li> <li>● ¿Qué emociones te generó realizar el experimento con tus compañeros de equipo?</li> <li>● ¿Qué experimento de los realizados por tus compañeros te gustó más? ¿Por qué?</li> <li>● ¿Aprendiste algo del trabajo experimental que realizaron los compañeros de los otros equipos? ¿Qué emociones sentiste?</li> </ul>
<b>Pregunta de cierre</b>	● ¿Qué recomendación le harías a tus profesores para mejorar las actividades que se desarrollaron en clase?