



The Physics Show 2017 IE LA PAZ (Mosquera Cundinamarca)

<https://www.facebook.com/ThePhysicsShowTeacherCamilo>



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÉNFASIS EN EVALUACIÓN Y GESTIÓN EDUCATIVA

**Narrativas de la experiencia del Show de Física como dispositivo epistemológico en
la construcción de conocimiento del profesorado de física**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO
DE MAGISTER EN EDUCACIÓN**

PRESENTADA POR:

CAMILO ANDRES AYALA CORTES

DIRIGIDO POR LA MAESTRA:

EDNA PATRICIA LÓPEZ PÉREZ

BOGOTÁ, D.C, 2024

**NARRATIVAS DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA COMO
DISPOSITIVO EPISTEMOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO
DEL PROFESORADO DE FÍSICA**

CAMILO ANDRES AYALA CORTES

DIRECTOR:

EDNA PATRICIA LÓPEZ PÉREZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BOGOTÁ D.C 2024

Agradecimientos

Queridos estudiantes, colegas, amigos y familiares...

En este momento de reflexión y gratitud, me encuentro abrumado por la profunda sensación de bendición y amor que he recibido a lo largo de mi travesía hacia la culminación de mi maestría en educación. En primer lugar, deseo expresar mi eterna gratitud a Dios, quien ha sido mi guía constante en este viaje, iluminando mi camino con su amor incondicional y su infinita sabiduría.

A mi amada esposa Kata, mi compañera de vida y confidente, quien me enseñó el verdadero sentido de "Vivér É Muito Mais Que Respirar", te agradezco desde lo más profundo de mi ser por ser mi apoyo incondicional, mi inspiración y mi mayor bendición. Tu amor y aliento han sido mi fuerza en los momentos de duda y mi alegría en los triunfos. Por tu sacrificio y entrega total para con nuestro hijo y conmigo, porque nadie puede igualar tu inmensa e inigualable labor y amor tan grande hacia nuestro hijo. Como dice el poeta Pablo Neruda, "te amo como se aman ciertas cosas oscuras, secretamente, entre la sombra y el alma".

A mi pequeño hijo Thómas Gerónimo, mi tesoro más preciado, agradezco por ser mi motor y mi razón de ser. Cada paso que doy en este camino de aprendizaje y crecimiento es con la esperanza de construir un futuro lleno de amor y oportunidades para ti. Como dice Antoine de Saint-Exupéry en El Principito, "Amar es la confianza plena de que, pase lo que pase, voy a estar ahí, no porque me debas nada, no con posesión egoísta, sino estar, en silenciosa compañía toda tu vida, aún después de mi partida".

A mis amados padres, Miguel y María, les agradezco por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. Papá, tu ejemplo de fortaleza y dedicación me impulsa a ser mejor cada

día, mientras que mamá, tu amor y comprensión son mi refugio en los momentos de adversidad.

Como dice Khalil Gibran, "tus hijos no son tus hijos, son hijos e hijas de la vida".

A la profesora Edna López, agradezco por ser esa luz en mi camino investigativo, por brindarme las herramientas necesarias para explorar nuevos horizontes y descubrir el tesoro del conocimiento. Como dijo Arthur Conan Doyle, "el mundo está lleno de cosas obvias que nadie nunca observa".

A la profesora Rusby Malagón, mi maestra, mi colega y mi ángel guardián, te agradezco por tu constante apoyo, motivación y creencia en mí. Tus palabras de aliento y sabiduría han sido el impulso que necesitaba para perseverar en mi labor como docente transformador. Como dijo Maya Angelou, "la gente olvidará lo que dijiste, la gente olvidará lo que hiciste, pero la gente nunca olvidará cómo les hiciste sentir".

Al colegio ICTA, por su calidad educativa referente al grupo de trabajo docente, directivos y estudiantes de la promoción 2024 que propiciaron los espacios de análisis y actitud positiva dentro del desarrollo de mi investigación. Sin duda fue un tiempo maravilloso de experiencias significativas e inolvidables, esperando haya quedado claro que claro como dice el maestro Walter Lewin, "es un delito aburrir con una clase de física" y que todo lo que se hace en esta vida se debe realizar con pasión.

A todos ustedes, les doy las gracias de todo corazón por ser parte de este viaje, por creer en mí y por compartir conmigo este hermoso camino hacia el conocimiento y la realización personal.

Con amor y gratitud infinitos, Camilo Ayala, The Physics Show

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	6
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	10
INDICE DE ILUSTRACIONES	11
INDICE DE ANEXOS	12
1. CAPÍTULO: DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	20
1.1. PLANTEAMIENTO PROBLEMA.....	20
1.1.1. EN EL MARCO DEL CONOCIMIENTO EPISTÉMICO Y PROFESIONAL	22
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	27
1.2. PREGUNTA PROBLEMATIZADORA:.....	30
1.3. OBJETIVO GENERAL	30
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	30
2. CAPÍTULO: MARCO CONTEXTUAL: EL SHOW DE FÍSICA	31
2.1. PROFUNDIZANDO SOBRE LA ESENCIA DEL SHOW DE FÍSICA	32
2.1.1. LA MOTIVACIÓN Y LAS ACTITUDES HACIA LA FÍSICA	33
2.1.2. LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL Y LA MOTIVACIÓN EN LA ENSEÑANZA	35
2.1.3. REVISIÓN DEL SHOW DE FÍSICA EN ALGUNOS LUGARES DEL MUNDO	37
3. MARCO TEORICO: CONOCIMIENTO DEL PROFESOR	41
3.1. EL ROL DEL DOCENTE DE FÍSICA.....	42
3.1.1. COMPONENTES DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR COMO SISTEMA DE IDEAS INTEGRADAS ...	44
3.1.1.1. SABERES ACADÉMICOS:.....	46
3.1.1.2. SABERES BASADOS EN LA EXPERIENCIA:	47
3.1.1.3. RUTINAS Y GUIONES:.....	47
3.1.1.4. TEORÍAS IMPLÍCITAS:	48
3.1.5. EL ROL DEL DOCENTE DE FÍSICA ES MULTIFACÉTICO Y VA MÁS ALLÁ DE LA MERA IMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS.	49
3.2. DOCENCIA DE LAS CIENCIAS	50
3.2.3. LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	51
3.2.4. EL ENFOQUE DE DISEÑO CURRICULAR DE HILDA TABA:.....	51
3.2.5. LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN:	52
3.2.6. TEORÍAS DEL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE	52
3.2.6.1. MODELO DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE DE FULLER Y BOWN:	52
3.2.6.2. TEORÍA DE LA REFLEXIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE:	52
3.2.6.3. TEORÍA DEL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK):.....	53
3.3. EL SHOW DE FÍSICA Y LAS NARRATIVAS	53
3.3.1. JEROME BRUNER: LA IMPORTANCIA DE LAS NARRATIVAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADO	54
3.3.2. CLIFFORD GEERTZ: LA INTERPRETACIÓN DE LAS CULTURAS A TRAVÉS DE LAS NARRATIVAS	54
3.3.3. WALTER FISHER: EL PARADIGMA NARRATIVO EN LA COMUNICACIÓN HUMANA	55
3.3.4. PAUL RICOEUR: LA NARRATIVA COMO FORMA DE COMPRESIÓN DEL TIEMPO Y LA EXPERIENCIA.....	56
3.3.2. TEÓRICOS DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EN COLOMBIA:	56

3.3.3. TENDENCIAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS FUTURAS:	58
4. CAPÍTULO: RUTA METODOLÓGICA	60
4.1. TRADICIONES DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA SEGÚN CRESWELL	61
4.1.1. TRADICIÓN FENOMENOLÓGICA Y NARRATIVA	63
4.2. ENFOQUE METODOLÓGICO: CUALITATIVO DE CORTE INTERPRETATIVO A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE CASO...	64
4.3. ENFOQUE PRIVILEGIADO DE LA INVESTIGACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR ASOCIADO A CATEGORÍAS PARTICULARES.	66
4.4. PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN:	66
4.4.1. TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO Y VIDEO.....	67
4.4.2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL:	68
4.4.3. TRANSCRIPCIÓN MANUAL:.....	69
4.4.4. TÉCNICA DE ESTIMULACIÓN DEL RECUERDO TER	69
4.4.5. APLICACIÓN DE XMIND.	70
4.4.6. TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	71
4.5. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	71
5. CAPÍTULO : ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	73
5.1. INTERACCIÓN CON LA AUDIENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA:.....	75
5.1.1 FOMENTO DE LA PARTICIPACIÓN ACTIVA: INVOLUCRAMIENTO ACTIVO DE LOS ESTUDIANTES EN LA REALIZACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS	75
5.1.2 LENGUAJE ACCESIBLE Y EJEMPLOS TANGIBLES: ESTABLECIMIENTO DE UN AMBIENTE INTERACTIVO Y PARTICIPATIVO DURANTE EL SHOW DE FÍSICA	77
5.1.3 FOMENTO DEL DEBATE Y LA REFLEXIÓN A TRAVÉS DE PREGUNTAS ABIERTAS: REFLEXIÓN SOBRE LA ACCIÓN Y A LOS SENTIDOS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL	79
5.2 CONTEXTUALIZACIÓN Y RELACIÓN CON EL CONOCIMIENTO PREVIO:.....	81
5.2.1. RELACIÓN DE LOS CONCEPTOS CON LA VIDA COTIDIANA: INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS COMO LA TENSIÓN SUPERFICIAL DEL AGUA Y LA GRAVEDAD.....	82
5.2.2. CONEXIÓN ENTRE EXPERIMENTOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS: EXPLORACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS INTRIGANTES:	84
5.2.3 COMPARACIÓN ENTRE FENÓMENOS FÍSICOS EN DIFERENTES CONTEXTOS:	86
5.3 DEMOSTRACIONES PRÁCTICAS Y EFECTO VISUAL:	87
5.3.1. UTILIZACIÓN DE DEMOSTRACIONES PRÁCTICAS	1
5.3.2. USO DE ELEMENTOS VISUALES PARA ILUSTRAR CONCEPTOS FÍSICOS.....	2
5.3.3. INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS SORPRENDENTES Y DESCONCERTANTES PARA MANTENER EL INTERÉS Y LA ATENCIÓN DEL PÚBLICO	2
5.4 ESTÍMULO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y DESAFÍO DE HIPÓTESIS:	4
5.4.1. PLANTEAMIENTO DE PREGUNTAS DESAFIANTE:	6
5.4.2 INVITACIÓN A LA REFLEXIÓN SOBRE PRINCIPIOS FÍSICOS.....	7
5.4.3. FOMENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA CURIOSIDAD:	7
5.5 ÉNFASIS EN LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y LA INVESTIGACIÓN ACTIVA:.....	8
5.5.1. DESTACAR LA IMPORTANCIA DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA:.....	8
5.5.2. PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL PARA COMPRENDER FENÓMENOS FÍSICOS:	9
5.5.3. FOMENTO DE UNA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA EN LOS ESTUDIANTES	10
5.6. ESTATUTOS EPISTEMOLÓGICOS FUNDANTES DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA 11	
5.6. SABERES PROFESIONALES DEL PROFESOR COMO UN SISTEMA DE IDEAS INTEGRADAS, EN EL CUAL SE DESTACAN CUATRO TIPOS DE SABERES CON SUS RESPECTIVOS ESTATUTOS EPISTEMOLÓGICOS FUNDANTES DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA:.....	1

5.6.1. LOS SABERES ACADÉMICOS Y SU ESTATUTO EPISTEMOLÓGICO FUNDANTE: LA TRASPOSICIÓN DIDÁCTICA, ASOCIADA AL SHOW DE FÍSICA:	1
5.6.1.1 LA METÁFORA DEL LENGUAJE ACCESIBLE Y EJEMPLOS TANGIBLES QUE PERMITE RELACIONAR LOS CONCEPTOS DE FÍSICA CON LA VIDA COTIDIANA, RECONOCIENDO FENÓMENOS FÍSICOS EN DIFERENTES CONTEXTOS A PARTIR DE PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS QUE FOMENTEN EL PENSAMIENTO Y LA CURIOSIDAD.	2
5.6.2. LOS SABERES BASADOS EN LA EXPERIENCIA Y SU ESTATUTO EPISTEMOLÓGICO FUNDANTE: LA PRÁCTICA PROFESIONAL ASOCIADA AL SHOW DE FÍSICA.	6
5.6.2.1. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE: EL SHOW DE FÍSICA COMO METÁFORA PEDAGÓGICA EN LA PRÁCTICA DOCENTE:.....	7
5.6.3. RUTINAS Y GUIONES DEL SHOW DE FÍSICA	12
5.6.3.1. LA METÁFORA DEL CONOCIMIENTO ENTRE EXPERIMENTOS Y EXPERIENCIAS PREVIAS: UN VIAJE A LA HISTORIA DE VIDA DEL PROFESOR DE FÍSICA	13
5.6.3.2. LA METÁFORA DE LA OBSERVACIÓN ACTIVA Y DETALLADA COMO CONSTRUCTORA DIRECTA DE CONOCIMIENTO COMO CREENCIA ARRAIGADA DEL PROFESOR DE FÍSICA	13
5.6.4. TEORÍAS IMPLÍCITAS DEL SHOW DE FÍSICA	14
5.6.4.1. LA METÁFORA DE LA SOMBRA DEL AULA: LAS TEORÍAS INVISIBLES DEL PROFESOR.....	16
6. CAPÍTULO: CONCLUSIONES	18
6.1. EL PROFESOR DE FÍSICA COMO INTELLECTUAL PRODUCTOR DE SENTIDO Y TRABAJADOR DE LA CULTURA.....	19
6.2. LAS NARRATIVAS DEL SHOW DE FÍSICA Y EL EJERCICIO INVESTIGATIVO SIGNIFICATIVO, COMPARABLE CON LA LABOR DEL CÉLEBRE DETECTIVE SHERLOCK HOLMES	22
6.3. RESIGNIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y RECHAZO A LOS RECETARIOS DIDÁCTICOS	23
6.4 APORTE AL ÉNFASIS EN LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN EDUCATIVA DE LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA	23
6.5 DESDE LA PERSPECTIVA DE UN MAESTRO INVESTIGADOR.	23
ANEXO 4. DIAGRAMA DE CATEGORÍAS EMERGENTES QUE EJEMPLIFICAN LOS SUPUESTOS EPISTEMOLÓGICOS QUE SUBYACEN A LA EXPERIENCIA DE SHOW DE FÍSICA Y COMO CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN DE DOCENTES.	1
BIBLIOGRAFÍA	1

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones componentes del conocimiento profesional docente. Fuente: Porlán, Rivero y Del Pozo (1997, p. 158)	24
Tabla 2 Datos ejemplificados sobre propósitos y motivaciones frente a la realización del show de física de los antecedentes anteriormente mencionados	40
Tabla 3. Conocimiento profesional del profesor como sistema de ideas integradas. Fuente: Perafán (2004, p. 65). Adaptado de Barinas Prieto, G. V. (2014), [Conocimiento profesional específico del profesor de biología asociado a la noción de célula], p. 43.	45
Tabla 4. Formato de recolección de información no participante para recolectar y analizar las narrativas del maestro. Creación propia.	40

INDICE DE FIGURAS

Imagen 1. Captura del video analizado TLDR para obtener las narrativas del Show de Física. _____	69
Imagen 2. Foto captura del video del show de física IE La paz en el marco del segundo congreso de la ciencia, se observa el atuendo de monitores del proyecto y del docente atípicos a lo normalizado dentro del laboratorio al momento de trabajar con experimentos, así como la cercanía al público y el involucramiento de este mediante un chorro a propulsión de Coca-Cola al observar el despegue de un cohete casero. _____	76
Imagen 10. Secuencia de transición de imágenes referente al experimento de la cama de puntillas, primero se evidencian los efectos en la papaya agujerada por las puntillas, después se utiliza sirve de ejemplo contrariando los resultados de la hipótesis inicial. _____	1
Imagen 11. Fotografía que ilustra el resultado de sumergir una rosa a los efectos del nitrógeno líquido _____	3
Imagen 14. Evidencias fotográficas de estudiantes y docentes asistentes del show de física interactuando con alimentos nitrogenados, muchos de hechos no conocían este elemento químico _____	10

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ilustración resultante del análisis de las transcripciones del show de física realizado a partir de actitudes, símiles, ejemplos propios del maestro de física que crea en relación con su conocimiento profesional asociado al Show e Física. Creación propia por medio de Xmind	74
Ilustración 2. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Física de la categoría de "Interacción con la audiencia y participación activa" y elementos que la componen. Creación propia por medio de Xmind	75
Ilustración 3. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de física en relación con la categoría de "Contextualización y relación con los conocimientos previos. Creación propia por medio de Xmind.	81
Ilustración 4. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría "Demostraciones prácticas y Efecto Visual" y elementos que componen la categoría. Creación propia a través de Xmind.	88
Ilustración 5. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría "Estimulo del pensamiento Crítico y Desafío de Hipótesis" y elementos que compone. Creación propia a través de Xmind.	4
Ilustración 6. Algunos de los múltiples hallazgos encontrados en las narrativas como ejemplos de esta categoría. Creación propia	6
Ilustración 7. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría de "Énfasis en la Metodología Experimental y la Investigación Activa" y elementos que componen la categoría. Creación propia a través de Xmin	8

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1</i> Datos ejemplificados sobre propósitos y motivaciones frente a la realización del show de físicas. Referenciado de Ayala et al. (2015) a El Show De Física: Una Experiencia De Investigación Al Interior Del Semillero De Aprendizaje Activo De La Física. Editora Evangraf.	1
<i>Anexo 2:</i> Transcripción Show de física Institución educativa La Paz 2021: Exploración Video	2
<i>Anexo 3:</i> Transcripción Show de física Colegio ICTA 2024: Exploración Video	19
<i>Anexo 4.</i> Formato de recolección de información no participante	41

Resumen

El presente trabajo, se inscribe en el énfasis de Evaluación y Gestión Educativa de la Maestría en educación de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Esta investigación se pregunta por las narrativas del maestro de física como dispositivo epistemológico en la construcción del conocimiento pedagógico de docentes de ciencias a partir de una experiencia llamada el Show de Física. Los objetivos que guiaron el estudio se enfocaron en identificar, determinar y analizar las narrativas alrededor de la experiencia del show de física, caracterizando los saberes que permiten develar los supuestos epistemológicos.

Las categorías de análisis abordadas fueron la docencia de las ciencias, el rol del docente de física y las narrativas del show de física. Esta investigación se enmarca en el ámbito social al emplear la tradición fenomenológica y narrativa, cuyo enfoque metodológico es cualitativo de corte interpretativo a través del estudio de caso, en donde desde la observación de dos experiencias del show de física realizadas por el profesor de física Camilo Ayala en dos instituciones educativas de Cundinamarca, a saber: Colegio ICTA (Madrid, 2024) y Colegio Salesiano La Paz (Mosquera 2021) con niños y niñas de diferentes cursos, se analizó y categorizó desde las narrativas del maestro como dispositivo epistemológico en la construcción del conocimiento pedagógico.

Se utilizó la técnica de estimulación del recuerdo para acompañar las acciones y momentos frente a la revisión y transcripción de grabaciones del show de física, si bien fueron experiencias similares, distanciaron en tiempo aproximadamente 4 años, motivo por el cual hubo que realizar un esfuerzo mayor en describir la primera de ellas, la cual se dio en el contexto de la brecha de la post pandemia y el segundo, en la recta final del análisis de datos de la presente investigación, para contrastar con una experiencia más reciente.

Abstract

The present study is framed within the emphasis on Evaluation and Educational Management of the Master's in Education at the National Pedagogical University of Colombia. This research explores the narratives of the physics teacher as an epistemological device in the construction of pedagogical knowledge among science teachers based on an experience called the Physics Show. The objectives of the study focused on identifying, determining, and analyzing the narratives surrounding the physics show experience, characterizing the knowledge that allows the unveiling of epistemological assumptions.

The categories of analysis addressed were science teaching, the role of the physics teacher, and the narratives of the physics show. This research is situated within the social realm with a hermeneutic approach using the virtual ethnography research method. Through the observation of two physics show experiences conducted by physics teacher Camilo Ayala in two educational institutions in Cundinamarca, namely: ICTA School (Madrid, 2024) and Salesian School La Paz (Mosquera 2021) with children from different grades, it was analyzed and categorized based on the teacher's narratives as an epistemological device in the construction of pedagogical knowledge.

The technique of memory stimulation was used to accompany the actions and moments during the review and transcription of recordings of the physics show. Although the experiences were similar, they were separated by approximately 4 years intime, which required a greater effort to describe the first one, which took place in the context of the post-pandemic gap, and the second, in the final stages of data analysis of the present research, to contrast with a more recent experience.

Introducción

El show de física, se presenta a continuación como una experiencia educativa significativa dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, que infunde en los estudiantes inquietud, asombro y motivación por la ciencia a través de diversas actividades experimentales narradas en un contexto eufórico y de adrenalina, donde tanto para el investigador en cuestión, el docente de física Camilo Ayala quien ejecuta shows de física dentro de sus estrategias de aula en diversos contextos escolares con más de ocho años de experiencia, como para teóricos de la educación enmarcados desde el Aprendizaje Activo de la Física, entre ellos Ausubel y Novak, aporta primeramente a generar motivación, aspecto fundamental que debe existir dentro de un proceso de enseñanza y aprendizaje.

De ahí, se entiende que el Aprendizaje Activo de la Física es una corriente de enseñanza, que busca estudiar y generar estrategias para promover el manejo y diseño de prácticas experimentales que sirvan como medio de interacción directa entre fenómenos de la naturaleza y la comprensión del mundo; la construcción conceptual por parte de los estudiantes de metodologías de discusión y reflexión en el aula de clase y finalmente la utilización de las mediaciones tecnológicas como herramientas que favorecen las actividades experimentales, demostrativas y la simulación de fenómenos. (McDermott, 1993; 2011; Heller, 1999; Zavala, 2010).

Para fines de la presente investigación no se entiende la experiencia del show de física desde una perspectiva de instrumentalización de la escuela clásica, como un recetario o una experiencia que carezca de rigor epistemológico, por el contrario, se le considera como una noción propia de las figuras discursivas del maestro de física, como dispositivo epistemológico creador de sentido constitutivo de la formación de pensamiento profesional docente.

Reflexionando entonces, frente a la naturaleza epistemológica del conocimiento profesional docente que buscan solucionar interrogantes preocupados por comprender ¿a qué se refiere cuando hablamos del conocimiento del profesor como sujeto epistémico? O ¿de qué manera se relaciona la epistemología y conocimiento profesional docente con la tradicional y mal formulada idea de la escuela como objeto de instrumentalización del maestro como reproductor de contenidos disciplinares?

De acuerdo con Andrés Perafán, líder investigador del grupo de investigación INVAUCOL¹ del énfasis de Evaluación y Gestión Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional, se está en constante crítica, ya que el conocimiento disciplinar en la escuela se deriva de las figuras discursivas que el maestro inventa para enseñar en la escuela y hacer que sus estudiantes se interesen por ellas. En el marco del conocimiento epistémico y profesional docente como sujeto que determina los sentidos de las categorías que se enseñan en la escuela, se reflexiona acerca del show de física, que representaría desde la línea de investigación un claro ejemplo de aquellas *figuras discursivas, metáforas, construidas entre el profesor*.

Hemos dicho entonces, que las metáforas, los símiles y los ejemplos, entre otras, no son instrumentos o técnicas didácticas al servicio de la enseñanza; por el contrario, en estas figuras consiste el pensamiento docente. El profesorado piensa a golpe de metáforas, de símiles, de ejemplos, etc. En ocasiones se evidencia que una misma metáfora (o símil, o ejemplo) constitutiva del discurso del profesorado tiene orígenes diferentes.

A partir de lo anterior, la docencia de la ciencias, el rol del docente de física y las narrativas del show de física, son tres categorías estudiadas en los diferentes capítulos de esta

¹ INVAUCOL- Investigación por las Aulas Colombiana. Grupo de investigación de la Universidad Pedagógica Nacional, conformado por docentes de distintas áreas del saber, cuyo principal foco de investigación es el conocimiento profesional de los profesores de Colombia. Referenciado de: <https://invaucol.weebly.com/>

investigación de la siguiente manera: en los dos primeros capítulos de esta investigación, se presenta la descripción del problema, los objetivos y el marco contextual abordado desde una mirada del conocimiento y epistemología del profesor, así como una descripción del contexto donde se analizaron dichas experiencias y de las narrativas del show de física, lugar desde donde se desarrolla este proyecto, en tanto que nuestro interés investigativo radica en develar cómo las metáforas, los símiles y los ejemplos, entre otras, no son instrumentos o técnicas didácticas al servicio de la enseñanza; por el contrario, en estas figuras consiste el pensamiento docente.

A lo largo del capítulo tres se despliega la explicación del marco teórico utilizado, el cual fue construido solo desde la mirada del Conocimiento y Epistemología del profesorado de física, citando autores como Andrés Perafán, líder de la idea de investigación INVAUCOL, Chevelard y Pozo sobre tres categorías conceptuales fundamentales: Docencia de las ciencias, el rol del docente de física y las narrativas del show de física a partir de las interacciones del show de física en la Institución Educativa La Paz, y el Instituto Cooperativo Tecnológico Agroindustrial ICTA.

El cuarto capítulo, desarrolla el marco metodológico, que muestra la estructura de la realización del trabajo, teniendo como base la investigación social con enfoque hermenéutico y un método de investigación etnográfico; además de ello se explica el uso de las técnicas de recolección de la información, las cuales son: observación no participante, la técnica de estimulación del recuerdo y la técnica de análisis de datos.

El último capítulo, contiene el análisis de la información, realizado a través de un proceso de triangulación de los datos obtenidos, que se construyó a través del cruce de los resultados de las fichas de registro de observación, las entrevistas y los postulados teóricos de los distintos autores mencionados anteriormente; esta interacción de conceptos pone en evidencia la relación

existente entre la experiencia y los saberes basados en la experiencia del show de física para construir y teorizar los supuestos epistemológicos del show de física.

Por último, se presenta el capítulo 6, mostrando algunas conclusiones que se logró generar al respecto, desde la perspectiva del conocimiento y epistemología del profesor develando los supuestos epistemológicos que subyacen a la experiencia del show de física, desde el significado que representa el ejercicio investigativo como docente, y finalmente desde el aporte al énfasis de evaluación y gestión de la maestría en educación del Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

1. CAPÍTULO: DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Bajo el marco de lo que significa la utopía, como aquella cosa inalcanzable que está en el horizonte, donde “Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. Entonces nos preguntamos, ¿para qué sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar”, frase sugerente de Eduardo Galeano. Y en el sentir de lo que representa ser educador y más en el contexto colombiano, romántico soñador de los procesos de enseñanza y aprendizaje surge la importancia de compartir, de dialogar, con uno mismo y con el otro, de nuestras experiencias significativas como docentes.

En el vasto panorama de la educación, la enseñanza y el aprendizaje de la física emergen como un desafío apasionante y crucial. En este contexto, se presenta el "show de física" como una experiencia educativa dinámica y enriquecedora que merece ser examinada desde múltiples perspectivas. Este capítulo se propone adentrarse en la problematización del show de física, destacando su relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, así como su impacto en la construcción del conocimiento y la epistemología del profesorado.

1.1. PLANTEAMIENTO PROBLEMA

El show de física, se resiste a ser una estrategia pedagógica al servicio de la didáctica, pues si bien es cierto que es una experiencia reconocida que ha sido utilizada por el profesor Camilo Ayala en diversos contextos escolares en Colombia, que ha sido reconocida por diferentes medios divulgativos y académicos tales como: Boletín Salesiano de Colombia², Edición 280, 2021, donde se destaca el Show de Física como una actividad educativa desde la virtualidad en pandemia que pretende transformar la física escolar del colegio de ser el temor de

² Página 8-9. La virtualidad en la educación: https://issuu.com/salesianosmedellin/docs/bolet_n_salesiano_280

los estudiantes a la asignatura más apreciada y retadora del Colegio. También ha cosechado reconocimientos como proyecto educativo dentro del aula por parte de la Secretaria de Educación de Mosquera (Cundinamarca) por participar activamente en la feria de ciencia del municipio durante varios años, obteniendo el primer puesto como mejor proyecto de ciencia y tecnología aplicado a la practicas pedagógicas innovadoras, bajo la dirección del proyecto titulado: THE PHYSICS SHOW, representando a la Institución Educativa oficial La Paz, por lo cual se brindó un reconocimiento especial por esfuerzo durante varios años dedicado al fortalecimiento de los proyectos educativos en el aula y caracterizarse como docente investigador en el ámbito científico, tecnológicas y cultural.

Por último, y con orgullo el Show de Física del maestro Camilo Ayala se ha galardonado en la sala de distinción de egresados de la educadora de educadores y alma mater, la Universidad Pedagógica Nacional, donde se destacó dicha experiencia exaltando la labor del maestro quien en ejercicio de su ejercicio docente y en su condición de egresado se ha distinguido por poner en alto el nombre de nuestra alma mater en la categoría de “innovación educativa”.

Desde esta perspectiva, dicha experiencia aporta y ha hecho merito en el campo del ejercicio docente, la práctica pedagógica y por supuesto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero que para fines de esta tesis de maestría se plantea una serie de nuevos interrogantes que requieren ser abordados desde una perspectiva educativa y epistemológica de la construcción del conocimiento del profesor. En este sentido, surge la necesidad de evidenciar los supuestos epistemológicos que subyacen a esta experiencia, con el propósito de enriquecer la práctica docente y contribuir al desarrollo de la educación científica en el país.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de comprender a fondo la naturaleza del show de física como experiencia educativa, sabiendo ya que promueve un contexto donde la

motivación y el interés por la ciencia son fundamentales para el desarrollo de competencias científicas, resulta imperativo explorar cómo esta experiencia contribuye, además, al evidenciar los supuestos epistemológicos implicados, ofreciendo una oportunidad para reflexionar sobre la construcción del conocimiento en el ámbito educativo y su influencia en la formación del pensamiento profesional docente.

1.1.1. En el marco del conocimiento epistémico y profesional

Se comprende que el conocimiento epistémico y profesional del docente ejerce influencia determinante en la comprensión y enseñanza de las categorías escolares. En este contexto, se inicia una reflexión sobre el show de física, que se presenta como un ejemplo paradigmático de las figuras discursivas y metáforas creadas por el docente. No obstante, es importante destacar que estas metáforas, símiles y ejemplos no son meras herramientas didácticas, sino que constituyen el propio pensamiento del profesor. En ocasiones, una misma metáfora puede tener diferentes orígenes dentro del discurso docente.

En ese mismo orden de ideas hay que aclarar que metáforas, ejemplos y símiles diferentes, cuyo origen epistémico puede ser igualmente diferente, concurren a la vez a la configuración discursiva del sentido de las nociones que enseña el profesorado. En últimas, una noción enseñada está integrada a la vez por las mismas o diferentes metáforas, símiles o ejemplos (entre otras muchas figuras discursivas propias del tipo de pensamiento característico del profesorado), cuyos orígenes epistémicos pueden ser diferentes o similares. (Perafán 2015)

Se entiende el conocimiento epistémico y profesional docente como sujeto que determina los sentidos de las categorías que se enseñan en la escuela, por ello inicialmente se reflexiona

acerca del show de física, que representaría desde la línea de investigación INVAUCOL como un claro ejemplo de aquellas *figuras discursivas, metáforas, construidas entre el profesor*.

Donde las metáforas, los símiles y los ejemplos, entre otras, no son instrumentos o técnicas didácticas al servicio de la enseñanza; por el contrario, en estas figuras consiste el pensamiento docente. El profesorado piensa a golpe de metáforas, de símiles, de ejemplos, etc. En ocasiones se evidencia que una misma metáfora (o símil, o ejemplo) constitutiva del discurso del profesorado tiene orígenes diferentes.

Este aspecto adquiere gran importancia, ya que la construcción del conocimiento epistemológico por parte del profesor de física, en el contexto del aprendizaje activo, diverge de los paradigmas pedagógicos convencionales. Abre la puerta a discutir las múltiples formas de construcción del conocimiento y de pensamiento, así como a otorgar sentido a las categorías enseñadas en la escuela como elementos constitutivos del pensamiento. Según Fraile (1995), esta profesionalización demanda discusión, reflexión y acción, trascendiendo el trabajo individualista y transformando el papel del docente en un agente que reconstruye nuevas teorías en lugar de simplemente reproducirlas (Fraile, 1995: 42).

El concepto de conocimiento del profesor como yuxtapuesto forma parte de una reflexión más amplia sobre el conocimiento docente, como se evidencia en el artículo de Porlán, Rivero y Del Pozo (1997a), "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos", donde se propone un esquema para comprender los componentes del conocimiento docente.

Este punto es muy significativo, pues una construcción de conocimiento epistemológico del profesor de física desde la perspectiva del aprendizaje activo de la física se aleja de la clásica pedagogía y da paso hablar de las diferentes maneras de construir conocimiento, de las diversas formas de pensamiento, así como también, dar sentido a las categorías que los maestros enseñan en la escuela como dispositivo constitutivo de la forma de pensamiento. Según FRAILE (1995): "Esta profesionalización precisa de discusión, reflexión y de acción, superando el trabajo individualista tradicional, cambiando el papel de mero técnico que traduce y recrea currículum a un aplicador que se plantea reconstruir nuevas teorías en lugar de reproducirlas." (FRAILE,1995: 42)

El conocimiento del profesor como conocimiento yuxtapuesto hace parte de una reflexión sobre el conocimiento docente que avanza en diferentes grupos académicos, por ejemplo, el artículo de Porlán, Rivero y Del Pozo (1997a) Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos, se propone un esquema de los componentes del conocimiento del profesor (cuadro 2). Explica que:

	Nivel explícito	Nivel tácito
Nivel racional	Saber académico	Teorías implícitas
Nivel experiencial	Creencias y principios de actuación	Rutinas y guiones de acción

Tabla 1. Dimensiones componentes del conocimiento profesional docente. Fuente: Porlán, Rivero y Del Pozo (1997, p. 158)

Dicho esquema parte de considerar que el conocimiento del profesor tiene dos dimensiones: una epistemológica y otra psicológica. La primera presenta la dicotomía entre el conocimiento racional y el de nivel experiencial; en la dimensión psicológica se observa la dicotomía explícita/tácito. Porlán y Rivero (1998) definen así cada uno de estos saberes:

Los saberes académicos se refieren al conjunto de concepciones disciplinares relacionadas con los contenidos de la disciplina y los de las ciencias de la educación. Estos saberes se generan en la formación inicial, es decir, en el pregrado.

Los saberes basados en la experiencia se constituyen en las ideas conscientes desarrolladas durante el ejercicio de la profesión: “[...] se suelen manifestar como creencias, principios de actuación, metáforas, imágenes de conocimiento personal, etc.” (p. 60); los saberes académicos y aquellos basados en la experiencia son de tipo explícito, es decir, pertenecen a la dimensión consciente del profesor.

Las rutinas y guiones son conjuntos de esquemas tácitos que predicen el curso de los acontecimientos del aula y se generan cuando se es estudiante antes de ejercer la docencia. Responden a preguntas sobre el qué y el cómo del hacer. Por su carácter no explícito son muy resistentes al cambio.

Por último, las teorías implícitas dan razón de las creencias y acciones del profesor en función de categorías externas, tienen carácter inconsciente y suelen guardar relación con estereotipos sociales dominantes. Esta construcción enuncia los anteriores componentes como yuxtapuestos en el docente, es decir, que se encuentran desintegrados y fragmentados, y ocasionan incoherencia en la actuación profesional.

Porlán y Rivero (1998) proponen una reelaboración de estos saberes en la búsqueda del conocimiento profesional deseable, que se da a través de la formación, de la interacción con pares y de la investigación. No es intrínseco a los profesores, es necesario buscarlo y favorecer su integración. Cabe destacar que esta organización de saberes integrantes del conocimiento del profesor, su clasificación en saberes explícitos y tácitos, y los niveles racional y experiencial son un importante hallazgo en las investigaciones sobre la estructuración del conocimiento del profesor, y dan una base para el desarrollo investigativo del grupo Invaucol.

Sin embargo, respecto a la propuesta de conocimiento profesional deseable, la investigación de Perafán (2004) señala como discutible la calidad de deseable en la integración externa de los componentes del conocimiento del profesor, pues no se ha documentado a través de estudios esta supuesta no-integración. La yuxtaposición de saberes presenta así al maestro como un sujeto epistemológico escindido, profundizando en la concepción hegemónica en la cual él debe ser reparado por los intelectuales, diferentes al propio profesor. Por este motivo sugiere un enfoque distinto a la investigación sobre el conocimiento del profesor.

1.2. Justificación del problema

El conocimiento profesional del profesor como sistema de ideas integradas, tiene como fin ordenar la dispersión de categorías sobre el conocimiento del profesor, y en aras de favorecer la imagen del profesor como intelectual de la educación, separándose de la visión desarrollista donde la educación es pensada por expertos y aplicada por los profesores, se conciben los cuatro componentes del conocimiento del profesor como una polifonía epistemológica, donde de manera simultánea, pero no desagregada, el profesor produce conocimiento, no del tipo didáctico, acerca de cómo hacer más comprensible el conocimiento disciplinar, sino directamente sobre la noción que enseña, no desde el sentido de la disciplina, sino acompañando al estudiante hacia su configuración como sujeto: “[...] el aula y la escuela, son también lugares en los cuales se promueven a la existencia relaciones imaginarias que constituyen a los sujetos” (Perafán, 2000, p. 130).

Si se establece la existencia de epistemes locales, en lugar de una única teoría del conocimiento, es posible plantear que los estatutos epistemológicos de las diferentes ciencias no pueden ser aplicados como estatuto fundante a la episteme del profesor. Por el contrario, esta episteme surge de la complejidad del aula y de la diversidad de orígenes de los conocimientos del profesor. En este sentido, Perafán (2005) señala:

Lo que hace complejo el conocimiento del profesor, no son solo los diferentes tipos de saberes que integra, sino también las distintas fuentes de las que emergen tales saberes. Así, el principio de transposición didáctica deviene fundante del saber académico, la práctica profesional de los saberes basados en la experiencia, el campo cultural institucional de las teorías implícitas y la historia de vida del docente de los guiones y rutinas. (p. 2).

Este planteamiento pone en tela de juicio el origen del conocimiento escolar y señala que este no parte de la disciplina particular, sino del campo de la antropología, y tiene como objeto de estudio cómo el hombre enseña. El conocimiento escolar, además, está mediado por la intencionalidad educativa, y por la idea según la cual todo conocimiento es un co-nacimiento que surge en el encuentro entre el sujeto profesor y el sujeto estudiante. Nunca se había visto a los sujetos (profesor y estudiante) y al objeto (saber) como la misma cosa, donde el co-nacimiento es la emergencia de los tres en el acto educativo, en la interpelación hacia constituirse sujetos.

Los saberes basados en la experiencia aluden a los principios de acción que resultan de la reflexión sobre la acción y a los sentidos que la práctica profesional da a las diferentes categorías enseñadas. No parten únicamente de la reflexión en la práctica, sino de la práctica misma. De acuerdo con Perafán (2013), “[...] la práctica profesional docente es racional por sí misma, no requiere de una razón externa para existir como saber”. La reflexión en la acción y sobre la acción (Schön, 1998) se convierte en un principio de actuación que determina el accionar del profesor. Según Espinosa (2013), es “un proceso que responde a situaciones complejas de la realidad en el aula, atendiendo a que diariamente el docente se enfrenta a situaciones nuevas dado que su trabajo recae sobre sujetos racionales que provienen de diversos contextos, con culturas diferentes” (p. 38).

En este sentido, se resaltan los años de experiencia docente como un factor determinante en el curso de esta investigación, pues la construcción de los saberes basados en la experiencia exige la validación desde la práctica, desde la interacción real con el estudiante y con la institución educativa. Los guiones y rutinas tienen como principio fundante la historia de vida del profesor, y se diferencian del componente anterior por su carácter tácito. Según Espinosa (2013), “el guion es la atribución de sentido que el sujeto profesor hace [de forma tácita] y que

devino en el marco de una experiencia y en un contexto en particular” (p. 39). Estos guiones y rutinas se muestran por ejemplo a través de expresiones reiteradas, anécdotas personales, frases jocosas o simplemente a través de silencios; y provienen de las experiencias personales adquiridas fuera de la formación profesional y permanecen en la acción del profesor de forma subconsciente o inconsciente.

Aquí las acciones subconscientes son las que pueden volver a la consciencia por la simple evocación y estimulación del recuerdo; mientras que las inconscientes son aquellas producidas por la represión, que solamente pueden volverse conscientes de forma parcial mediante técnicas de asociación libre, comunes en el psicoanálisis. Las teorías implícitas comparten el carácter tácito de los guiones y rutinas, permanecen ocultas a la consciencia del profesor, pero son parte importante de su constitución como sujeto epistémico. Surgen de la acomodación que hace el profesor a las teorías o modelos institucionales de referencia.

Muchas de esas teorías se presentan en los textos institucionales como marco de referencia. Textos como el proyecto educativo institucional, (PEI), los planes de área y de aula, las actas de reuniones y todo aquello que configura el conocimiento enmarcado en el ámbito de una entidad educativa. Se considera entonces el campo cultural institucional como estatuto epistemológico fundante de las teorías implícitas. Según Barinas (2014), “la cultura institucional constituye una realidad social elaborada por los sujetos, cuya naturaleza compleja establece modos de comportamiento, pensamientos y saberes que hacen parte de una construcción histórica intencional, diversa, compleja, relativa e inacabada” (p. 54).

Estos modos terminan mediando o incluso determinando las teorías implícitas que construyen los profesores acerca de las nociones que enseñan. Para el grupo Invaucol, el conocimiento del profesor se produce en esta polifonía epistemológica entre los cuatro saberes,

no de forma yuxtapuesta y desintegrada, sino como un conocimiento complejo que, más allá de la simple transmisión de una disciplina, busca dar sentido y significado a los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.2. Pregunta problematizadora:

Surge entonces la cuestión acerca de ¿Cuáles supuestos epistemológicos subyacen a la experiencia del show de física y cómo contribuyen a la formación de docentes?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar e identificar relaciones entre, los saberes académicos y los saberes basados en la experiencia del show de física para construir los supuestos epistemológicos del show de física.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar y caracterizar los saberes académicos asociados a la experiencia del show de física.
- Identificar y caracterizar los saberes basados en la experiencia asociados a la experiencia del show de física
- Identificar y caracterizar los saberes los guiones y rutinas asociados a la experiencia del show de física.
- Identificar y caracterizar las teorías implícitas asociadas a la experiencia del show de física.
- Integrar los componentes: guiones y rutinas, saberes basados en la experiencia, teorías implícitas y saberes académicos para construir sus respectivos estatutos epistemológicos.

2. CAPÍTULO: MARCO CONTEXTUAL: EL SHOW DE FÍSICA

En este capítulo, nos adentraremos en la contextualización del "show de física" desde la perspectiva de la epistemología y el conocimiento del profesor. Se abordarán dos aspectos cruciales para comprender en profundidad este tema: por un lado, se explorará la esencia del show de física como una experiencia educativa única y significativa, y, por otro lado, se analizarán los componentes del conocimiento profesional del profesor como un sistema de ideas integradas que influyen en la práctica docente.

En la primera sección, profundizaremos en la esencia del show de física, analizando sus características distintivas, su impacto en la motivación y el interés de los estudiantes por la ciencia, y su papel en el fomento de habilidades científicas y metacognitivas. En la segunda sección, nos adentraremos en los componentes del conocimiento profesional del profesor, examinando cómo estos aspectos se entrelazan para dar forma a la práctica docente y cómo influyen en la concepción y ejecución del show de física. Lo que posteriormente permitirá realizar un análisis detallado, con visión integral del show de física, desde sus fundamentos epistemológicos hasta su aplicación práctica en el aula, con el objetivo de enriquecer la comprensión de los profesionales de la educación y contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas y significativas.

2.1. Profundizando sobre la esencia del Show de Física

El show de física se presenta como un fenómeno educativo dinámico y enriquecedor que va más allá de la simple exposición de conceptos científicos. Es una experiencia que fusiona la teoría y la práctica de la física en un contexto emocionante y motivador para los estudiantes. En este sentido, es fundamental explorar la esencia misma de este espectáculo educativo, comprendiendo su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su relación con el desarrollo de competencias científicas.

El show de física se presenta como una herramienta educativa dinámica y enriquecedora que trasciende la mera exposición de conceptos científicos. A través de esta experiencia, se busca fusionar la teoría y la práctica de la física en un contexto emocionante y motivador para los estudiantes. Ayala et al. (2015) señalan que el surgimiento del show de física responde a diversas problemáticas, como el bajo interés de los estudiantes hacia las ciencias, la necesidad de innovación pedagógica en el aula y el deseo de mostrar la fascinación y espectacularidad inherente a la disciplina.

El show de física surge para dar solución a una problemática particular y tiene un objetivo específico, bien sea por los bajos índices de aceptación por parte de los estudiantes en general hacia las ciencias (particularmente la física), por la falta de interés y motivación hacia la física, y otros hasta para mostrar las facetas mágicas y espectaculares que tiene dicha disciplina en su pluralidad de ramas que la componen. (Ver *anexo 1*)

Se puede decir entonces que los tres primeros aspectos mediante los cuales se originan los shows de física radican en la preocupación por una notoria falta de interés hacia la ciencia en general, segundo, frente a la búsqueda de una catedra docente innovadora en el aula de clase que

no haga ver la física desde una perspectiva clásica alejada poco innovadora para el siglo XXI y por último, por la necesidad de mostrar la física contextualizada presente siempre en cada actividad de nuestras vidas de manera entretenida.

El show de física parte de una premisa fundamental en donde se enlazan tres elementos: predisposición para aprender, aprendizaje significativo y experiencia afectiva. La hipótesis central que permite configurar la conjugación de éstos tres elementos es que la predisposición para aprender es una de las condiciones para el aprendizaje significativo y está relacionada con la experiencia afectiva que tiene el estudiante en el evento educativo. De esta manera, la experiencia afectiva es positiva e intelectualmente constructiva cuando la persona que aprende tiene provecho en la comprensión, hecho que requiere que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo y que el estudiante demuestre un interés por relacionarlo con su estructura de conocimiento.

Es esencial comprender que el show de física parte de la premisa de enlazar tres elementos fundamentales: la predisposición para aprender, el aprendizaje significativo y la experiencia afectiva. Según la experiencia de El Show De Física (2015), la predisposición para aprender se vincula estrechamente con la experiencia afectiva del estudiante en el evento educativo, siendo esta última positiva e intelectualmente constructiva cuando el material de aprendizaje es potencialmente significativo.

2.1.1. La motivación y las actitudes hacia la física

La motivación y las actitudes de los estudiantes hacia la física desempeñan un papel crucial en el proceso educativo. Rodríguez y Salazar (1996) señalan que las actitudes se generan a partir de los actos del individuo, por lo que cada clase debe incluir espacios para la actuación del estudiante, fomentando la interacción de sus valores con los de los demás.

Manassero y Vázquez (2001) sostienen que las actitudes relacionadas con la ciencia son reflejo de un sistema de valores construido desde la sociedad y la cultura, lo que destaca la importancia de trabajar con las concepciones y actitudes de los estudiantes en el aula.

Por lo tanto, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias no solo es necesario identificarlas y trabajar con las concepciones de los estudiantes, sino también con sus actitudes que hacen evidentes valores axiológicos frente a los dilemas científicos; según De Zubiría (2006), los juicios de valor y las actitudes son productos de la interacción del individuo con la sociedad y la cultura. Las ideas propias del estudiante inciden en las relaciones con el mundo real pero los mecanismos culturales las transforman en procesos de aprendizaje significativos dentro de un contexto social. De esta manera, podemos considerar tres elementos que facilitan una mirada de la génesis de esta actitud en los estudiantes: la enseñanza tradicional, la actitud del docente de ciencias exactas, la imagen y valoración social de la ciencia.

La enseñanza tradicional de las ciencias, y en particular de la física, se caracteriza por la presentación de modelos matemáticos con poca contextualización que implica una representación de la realidad en un lenguaje numérico que en muchas ocasiones resulta incomprensible para el estudiante, en este orden de ideas el camino de la modelación matemática puede ser uno de los pasos finales dentro de las estrategias que se desarrollan en la enseñanza de las ciencias, pues implica haber transitado por la conceptualización y la visibilización del fenómeno ya sea en la realidad o de una situación experimental, solo de este modo el sujeto se aproximaría a una comprensión de la habilidad matemática.

Lo que dificulta el establecimiento de una relación entre los fenómenos naturales y la vida cotidiana, lo cual se traduce en un alejamiento de esta que, además, produce una percepción de la ciencia como una construcción de otro mundo cuya interpretación requiere niveles

avanzados de abstracción que sólo son entendibles por personas con capacidades excepcionales, siendo esto una mitificación de la ciencia.

Dentro del ámbito escolar y universitario, es usual que se espere que los docentes describan una variedad de comportamientos en relación a la presentación de contenidos asociados a las ciencias exactas, es así como se identifica que la expresión de los conceptos en el aula depende de la actitud del docente, quien dispone los elementos y un escenario bajo el cual se articulan para apoyar un proceso de aprendizaje o por el contrario, constituye un espacio para reprimir cognitivamente, suponiendo ello que “la actitud que tiene el docente, el estilo de enseñanza y el lenguaje usado para comunicar la ciencia es determinante en el modelo de ciencia que construya el estudiante” (Tamayo, 2009).

Es posible identificar que el interés por la ciencia depende del papel que desempeñe la escuela en su enseñanza, más exactamente, de los docentes, quienes deben implementar nuevas metodologías que involucren la indagación, esto con el fin de despertar la curiosidad en los estudiantes y al mismo tiempo, una identificación con los hechos de la vida cotidiana, de tal forma que la ciencia se vuelva inteligible y no asuma el carácter de un edificio simbólico lejano y superior a la realidad, así pues “la motivación por el aprendizaje, como aspecto o dimensión de una concepción desarrolladora, implica estimular, sostener y dar una dirección al aprendizaje que desarrollan los escolares, en el contexto de una enseñanza concebida como actividad permanente de autoperfeccionamiento” (Zilberstein y Portela, 2002).

2.1.2. La actividad experimental y la motivación en la enseñanza

Reconoce el papel activo del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que se concibe la motivación como un factor decisivo en este proceso, Novack (1977) señala esta condición como indispensable para el aprendizaje significativo y afirma que si el alumno no está

motivado no podrá haber dirección del aprendizaje por parte del docente. Nérici (1968), también desde la perspectiva del aprendizaje significativo, considera necesario proponer estudios dirigidos a la construcción de herramientas que realmente motiven al estudiante hacia el aprendizaje de las ciencias.

Una de las herramientas que más interés despierta en los docentes para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, es el trabajo experimental, Hodson (1993), señala cinco razones que tienen los docentes de ciencias para el uso del trabajo experimental en el aula, entre ellas resalta que para los docentes dicho trabajo puede lograr motivar el interés de los estudiantes y el disfrute. Asimismo, se puede decir entonces que entre las herramientas que logran despertar interés en los estudiantes hacia las ciencias está el trabajo experimental estimulando la curiosidad, el interés y la motivación (Hofstein y Luneta, 2003).

Abraham (2009), propone un estudio en una escuela americana para evidenciar si en la práctica realmente el experimento logra cautivar a los estudiantes, se cree que los aspectos relacionados a la actitud del estudiante por las cuales este puede preferir el trabajo de laboratorio están relacionados con dos factores, por un lado los factores relativos a que este método de enseñanza es preferible sobre los otros (68% de los estudiantes se identificaron con estos factores) y por otro lado los factores absolutos sobre ciertas actitudes o emociones que despierta el show de física, por ejemplo que el trabajo experimental es divertido o emocionante (32% de los estudiantes se identificaron con estos factores) y en general la mayoría de los estudiantes manifestaron que el experimento era de su agrado por alguno de los dos factores. Se logra evidenciar desde este estudio que los estudiantes prefieren la actividad experimental sobre otras estrategias ya que les permite tener un rol activo en el aula y efectivamente despierta actitudes positivas ante la ciencia.

2.1.3. Revisión del show de física en algunos lugares del mundo

La implementación del show de física no es exclusiva de un país en particular, sino que se ha llevado a cabo en diferentes partes del mundo con el objetivo de promover el interés y la comprensión de la ciencia. Ejemplos como "Las Maravillas de la Física" en EE. UU. (Spott, 2011), "Physics Circus" en la Universidad de Minnesota (Dahlberg, s.f.), y "The Physics Show" en Foothill College (Casarano, 2011) muestran la diversidad de enfoques y estrategias utilizadas para acercar la física a los estudiantes de manera entretenida y educativa.

EE. UU (Spott, 2011) es considerado uno de los principales países con más recursos y que más implementa actividades relacionadas con espectáculos de física. En primer lugar, debido a que, en la región del Medio Oeste del país, se encuentra uno de los más grandes shows de física y con una experiencia bastante amplia de 30 años en esta actividad; el show es llamado “Las maravillas de la física”, y se encuentra a cargo del profesor Clint Spott en la Universidad de Wisconsin. Este show se basa en la presentación de demostraciones de física cuidadosamente elegidas a un ritmo veloz que resulten entretenidas y educativas, buscando dar respuesta al poco interés de los estudiantes en la ciencia. El objetivo del show va dirigido hacia entretener e ir usando la ciencia en el camino.

Por otro lado, situado en la misma región de EE. UU, la Universidad de Minnesota, a cargo del profesor de física Dan Dahlberg, se implementa otro show de física llamado “Physics Circus”, cuyo objetivo es mostrar que la física no es tan complicada como parece, que es interesante, divertida y comprensible. Dicho espectáculo pretende promover el interés de los estudiantes hacia la física con acrobacias divertidas, mezclando la Ciencia y la Técnica teatral. Utilizar la ciencia para provocar el caos en general: Ellos rompen cosas, disparan cosas fuera de los cañones y hacen un montón de ruido, según ellos todo en nombre de la ciencia. El profesor

Dahlberg y algunos otros científicos quienes realizan este trabajo se llaman a sí mismos la fuerza física, puesto que tienen que ganarse a miles de estudiantes de escuelas primarias y secundarias se retuercen en sus asientos en el Auditorio, siendo este el verdadero desafío.

Otro gran show de física en EE. UU está a cargo del profesor Frank Cascarano, quien es el cerebro y el showman detrás de The Physics Show, en Foothill College en El Monte Rd (Los Altos Hills), donde se realizan demostraciones de experimentos típicos de física que mucha gente ha visto en la escuela secundaria y las clases de física de la universidad. Las manifestaciones no son únicas, pero la forma en que tratan de hacerla accesible a los niños puede ser un poco diferente. Siempre se incorporan nuevas demostraciones, aunque la “cama de clavos como el gran final del show, nunca deja de sorprender” (2011, Franck Cascarano).

Un personaje estadounidense, que no precisamente hace un show de física, pero que hace de sus clases más que un show, Seyed, un iraní que ya había cursado un par de masters en Estados Unidos, escribió: «Nunca había disfrutado realmente de la vida hasta que le vi dar clase de física del Profesor Lewin, sin duda ha cambiado mi vida. Sin duda es un show “(Lewin, Goldstein, 2012). Pionero en su campo y con varios años de experiencia en el aprendizaje activo de la física en el Instituto de tecnología de Massachusetts (MIT), es el profesor Walter Lewin quien pretende mediante sus clases, presentar la física como una forma de ver el mundo que revela territorios que, de otra forma, estarían ocultos. Relacionando mediante su clase de física, “el arte y la física”, haciendo de ésta un completo show; “ya que el arte innovador es también una nueva forma de ver, una nueva forma de mirar el mundo (Lewin, Goldstein, 2012).

En el Departamento de Física Experimental del Instituto de Física de la Universidad de São Paulo en Brasil, (Saad, s.f.) y en IGCE-UNESP (s.f.) se lleva a cabo el “Show de Física” a cargo del coordinador y profesor Daher Fouad Saad; él cual consiste en una serie de

declaraciones y experiencias alucinantes donde monitores entrenados (estudiantes) que hacen una presentación lúdica, divertida, dinámica, atractiva e interactiva, lo que permite a los estudiantes contextualizar, estimulan y amplían su perfil científico, que abordan diversos temas interesantes sobre Física. Los principales elementos que suelen estar presentes en el espectáculo: lo inesperado; lo imprevisible; la curiosidad; el reto que hay que superar; lo artístico; la estética; la incredibilidad; la magia y en especial la interacción lúdica entre el que realiza la actividad y el público. El Show de la Física de USP no pretende enseñar la física, pero si, Incentivar a cada estudiante para aprender.

En Brasil, se lleva a cabo en el Departamento de Física de IGCE-UNESP (Río Claro), ubicado en el campus de Bela Vista. El show de física se considera como un espectáculo y una actividad de difusión dirigida a los alumnos de escuela primaria y secundaria. Cuya misión es despertar el interés de los estudiantes, tanto para su desarrollo físico y de la ciencia en general, haciendo hincapié en la importancia de la escuela, y los temas cotidianos de los temas de desarrollo científico y tecnológico. Durante el show, los estudiantes de primaria experimentan de manera lúdica y divertida para tener contacto con la Ciencia que generalmente no se ve en el aula. Se lleva a cabo con la ayuda de monitores (estudiantes de la licenciatura en física) quienes muestran una actitud positiva, reflejada de una manera atractiva, ya sea con juegos o elemento de suspenso. La curiosidad y la investigación constante son los principales aliados de este show de física.

NOMBRE	PROBLEMÁTICA O MOTIVACIÓN	OBJETIVO
The Wonders of physics	Nunca ha habido un momento en que la comprensión de la ciencia ha sido más importante para el bienestar de los individuos y para la nación que el presente. Sin embargo, muchos estudios recientes han documentado la falta de interés por la ciencia y por lo tanto una disminución de la divulgación de la ciencia en los Estados Unidos.	Para abordar este problema, la Universidad de Wisconsin - Madison en 1984 comenzaron un programa llamado The Wonders of Physics orientadas a generar interés por la física entre las personas de todas las edades y procedencias.
Physics Circus		La Universidad de Minnesota, con el proyecto a cargo del director y profesor de física Dan Dahlberg, es demostrar que la física no es tan complicado. Que la física es interesante, divertida y
The Physics Show	Buscando en Internet ideas de demostración que podría utilizar en mis clases en Foothill College. Me encontré con videos de un espectáculo llamado "Las maravillas de la Física" organizado por la Universidad de Wisconsin. Ellos han estado haciendo por más de 25 años. Pensé que un espectáculo similar en Los Altos sería una gran manera de dar las gracias a la comunidad local por su apoyo de Foothill College. (201, Franck Cascarano)	La física es diversión! Esa es una de las principales lecciones que queremos a la gente a dejar con el show. Para los más pequeños, que puede ser la única lección que nos quitan, lo cual está bien. Los niños mayores de esa edad se ponen un poco más de las explicaciones. Incluso los adultos parecen tener diversión y disfrutar del espectáculo.
Clase de física	los estudiantes de Licenciatura en Física han tenido malos profesores, así que siguen con la mala enseñanza, es algo que pasa de padres a hijos... Son criminales por que pierden oportunidades de oro y lo hacen aburrido y tedioso y hacen que la gente odie la física por el resto de sus días.	Lo que importa es que los estudiantes vivan hitos importantes en Física, aunque luego no recuerden los detalles.
Show de Física	Se creo el espectaculo con la motivación de mostrar que la Ciencia no son solo ecuaciones, para incentivar el estudiante hacia la Física. Para mostrar que la ciencia es vida.	Mostrar la cara amable de la Ciencia. Promover el interes hacia la física. El Show de la Física de USP no pretende enseñar la física, pero si, Incentivar a cada estudiante para aprender.
Show de Física		La misión es despertar el interés de los estudiantes, tanto para su desarrollo físico y de la ciencia en general, haciendo hincapié en la importancia de la escuela, y los temas cotidianos de los temas de desarrollo científico y tecnológico

Tabla 2 Datos ejemplificados sobre propósitos y motivaciones frente a la realización del show de física de los antecedentes anteriormente mencionados

3. MARCO TEORICO: CONOCIMIENTO DEL PROFESOR

En el contexto de la educación contemporánea, la enseñanza de las ciencias ha adquirido un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, especialmente en disciplinas como la física, que ofrecen un entendimiento profundo del mundo natural y sus fenómenos. En este sentido, el docente de física desempeña un rol crucial como mediador del conocimiento científico, facilitando el proceso de aprendizaje y promoviendo la comprensión de conceptos abstractos a través de experiencias prácticas y narrativas significativas.

El presente capítulo se adentra en la conceptualización de tres categorías fundamentales: la docencia de las ciencias, el rol del docente de física y las narrativas del show de física. A través de una revisión crítica de la literatura y el análisis de investigaciones relevantes, se explorará la epistemología y el conocimiento del profesor en cada una de estas áreas, destacando las perspectivas teóricas y prácticas que influyen en la práctica educativa, recalcando la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores que fomenten el aprendizaje significativo y la alfabetización científica de los estudiantes.

3.1. EL ROL DEL DOCENTE DE FÍSICA

Antes de establecer algunos acercamientos referentes al significado del rol del docente de física, es menester comprender el conocimiento del profesor a profundidad, teniendo en cuenta que éste, ha sido objeto de estudio durante varias décadas. Desde mediados de los años 70, se han llevado a cabo investigaciones relacionadas con este tema desde diversos enfoques, lo que ha generado una amplia gama de perspectivas al respecto. En este apartado de la investigación, se realizará un recorrido histórico de los estudios sobre el conocimiento del docente en su primera parte. Posteriormente, se abordará la integración del conocimiento profesional docente, centrándose principalmente en los trabajos de tesis desarrollados por el grupo Invaucol. Este análisis permitirá comprender la evolución y la importancia del conocimiento del profesor en el contexto de la educación, así como su relevancia para el desarrollo y la mejora de la práctica docente.

El estudio del conocimiento del profesor ha sido una preocupación constante en el ámbito educativo desde hace varias décadas. Diversos enfoques y paradigmas han marcado el desarrollo de la investigación en esta área, ofreciendo diferentes perspectivas sobre la enseñanza y el aprendizaje. En este apartado, se realizará un recorrido histórico por los principales programas de investigación que han abordado el conocimiento del docente y su impacto en el proceso educativo.

Uno de los primeros hitos en esta línea de investigación se encuentra en el trabajo de Gage, quien en 1963 organizó y presentó diversas posturas y escuelas de investigación, centrándose principalmente en la psicología conductista. Este enfoque se caracterizó por su énfasis en los procesos perceptuales y cognitivos del profesor, así como en las acciones que este

realizaba en el aula y su efecto en los estudiantes. Este paradigma, conocido como el programa proceso-producto, estableció criterios de eficacia para caracterizar las conductas en el aula, destacando la importancia del rendimiento de los alumnos como indicador de la efectividad del enseñante (Angulo Rasco, 1999).

Sin embargo, este enfoque ha sido objeto de críticas debido a su énfasis en resultados medibles y observables, así como a su concepción de la enseñanza como un proceso unidireccional, donde el profesor controla el aula y busca maximizar el rendimiento de los estudiantes. A pesar de estas críticas, el paradigma proceso-producto sigue siendo relevante en la actualidad, especialmente en el contexto de las políticas educativas que enfatizan la evaluación y la rendición de cuentas.

A partir de la década de 1970, surgieron nuevos programas de investigación que ampliaron y complejizaron la comprensión del conocimiento del profesor y su influencia en el proceso educativo. Entre estos programas se encuentran el Tiempo de Aprendizaje Académico (TAA) y el Programa de Investigación Mediacional centrado en el aprendizaje, que exploraron la relación entre las acciones del profesor y las respuestas de los estudiantes en el aula (Castañeda, 2015).

Además, surgieron enfoques como la ecología del aula, que consideraban la escuela como un espacio social de comunicación e intercambio, influido por contextos amplios como la comunidad y la sociedad. A pesar de sus debilidades, este enfoque priorizaba la situación de grupos desfavorecidos y buscaba construir modelos eficaces a partir del estudio detallado de casos (Angulo Rasco, 1999).

Por su parte, Shulman propuso un enfoque intermedio que centraba su atención en la comprensión de las instrucciones recibidas por los estudiantes y en los procesos generados por estos a través de la enseñanza. Este enfoque ofrecía una perspectiva más equilibrada entre los paradigmas conductistas y el paradigma de ecología del aula, destacando la importancia de comprender cómo los estudiantes asimilan y aplican los conocimientos en diferentes contextos educativos (Shulman, 1997).

3.1.1. Componentes del conocimiento profesional del profesor como sistema de ideas integradas

Por otro lado, es crucial examinar los componentes del conocimiento profesional del profesor que subyacen en la creación y ejecución del show de física. Este conocimiento no se limita únicamente a la comprensión de los contenidos disciplinares, sino que también involucra habilidades pedagógicas, conocimiento del contexto educativo, comprensión del estudiante y reflexión sobre la práctica docente. Se trata de un sistema de ideas integradas que guían las acciones del profesor en el aula y que influyen en el diseño y la implementación de estrategias educativas innovadoras como el show de física.

El presente marco teórico aborda el conocimiento profesional del profesor desde una perspectiva epistemológica, centrándose en los componentes fundamentales que subyacen en la creación y ejecución del show de física como una estrategia educativa innovadora. Se propone una resignificación de los saberes del profesor, reconociendo su participación activa en la construcción de los conocimientos que enseña. Para ello, se adopta el modelo de los saberes profesionales del profesor como un sistema de ideas integradas, en el cual se destacan cuatro tipos de saberes con sus respectivos estatutos epistemológicos fundantes.

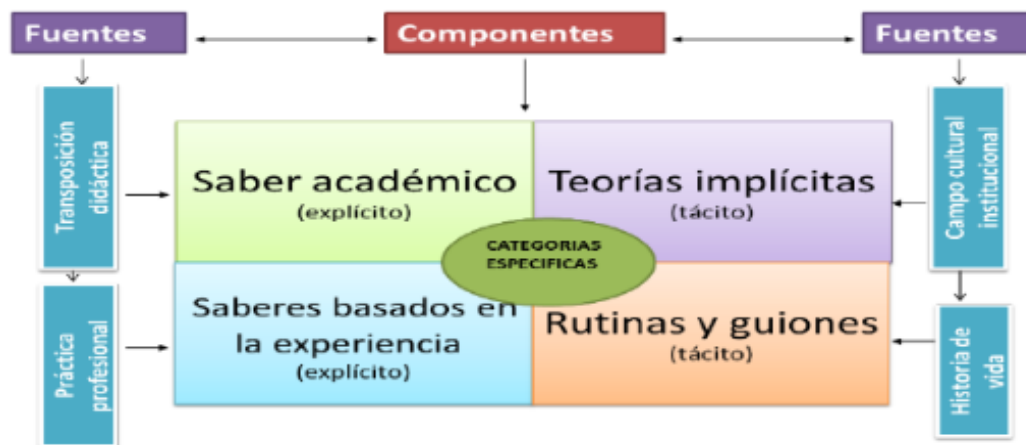


Tabla 3. Conocimiento profesional del profesor como sistema de ideas integradas. Fuente: Perafán (2004, p. 65). Adaptado de Barinas Prieto, G. V. (2014), [Conocimiento profesional específico del profesor de biología asociado a la noción de célula], p. 43.

En la tabla 3 se muestra la relación entre los cuatro tipos de saberes del profesor y sus cuatro estatutos epistemológicos fundantes. Para esto se hace necesario resignificar los tipos de saber presentados por Porlán y Rivero (1998), dando paso a nuevos sentidos que resaltan la participación que ha tenido el profesor en la construcción de los conocimientos que enseña. En este caso se entienden como saberes académicos los conocimientos racionales, ya no los adquiridos en la formación universitaria inicial o los provenientes de la disciplina, sino los que surgen de la transposición didáctica, como teoría alternativa enunciada en la segunda edición de la obra del mismo nombre de Chevallard (1997).

No se trata de ver la transposición didáctica como una técnica de modelación y adecuación que permite que el saber sabio se torne apto para ser enseñado; esta sería una propuesta cuando menos absurda, pues una técnica no puede verse como un estatuto epistemológico. Se precisa entonces una lectura alternativa de esta teoría. Chevallard (1997) desarrolla la noción de transposición didáctica, con la cual formula un problema epistemológico.

El marco teórico propuesto se centra en los cuatro tipos de saberes del profesor y sus respectivos estatutos epistemológicos fundantes, los cuales se han resignificado para destacar la participación activa del docente en la construcción de los conocimientos que enseña. Estos saberes incluyen los saberes académicos, basados en la experiencia, rutinas y guiones, y teorías implícitas, cada uno de los cuales tiene una base epistemológica específica que influye en la práctica educativa. A continuación, se detallan los saberes profesionales del profesor en el contexto del show de física:

3.1.1.1. Saberes académicos:

Estos saberes se refieren a los conocimientos racionales del docente, los cuales no se limitan a los adquiridos durante su formación universitaria inicial o los provenientes de su disciplina específica, sino que también incluyen aquellos que surgen de la transposición didáctica. La transposición didáctica, enunciada por Chevallard (1997), plantea que el conocimiento escolar no se deriva únicamente de la disciplina en sí misma, sino que está mediado por la intencionalidad educativa y el encuentro entre el profesor y el estudiante. En este sentido, los saberes académicos del profesor se construyen a partir de la adaptación y reinterpretación de los conocimientos disciplinares en el contexto educativo, lo que permite una comprensión más profunda y aplicable de los mismos.

Este tipo de saber se refiere a los conocimientos racionales del profesor, los cuales pueden surgir tanto de su formación universitaria inicial como de la transposición didáctica. En este sentido, los saberes académicos del profesor están influenciados por su comprensión de la disciplina, pero también por su capacidad para transformar este conocimiento en una forma que sea significativa y relevante para sus estudiantes (Chevallard, 1997).

Ejemplo:

Un profesor de física adapta los conceptos de la ley de Newton a través de experimentos prácticos y demostraciones visuales para hacerlos más comprensibles y relevantes para sus estudiantes de secundaria.

3.1.1.2. Saberes basados en la experiencia:

Estos saberes se refieren a los principios de acción que resultan de la reflexión sobre la práctica profesional del docente. A diferencia de los saberes académicos, que se centran en los conocimientos teóricos, los saberes basados en la experiencia emergen de la interacción directa del docente con su entorno educativo. La reflexión en la acción y sobre la acción, según Schön (1998), se convierte en un principio de actuación que determina el accionar del profesor. Estos saberes son fundamentales para la toma de decisiones y la resolución de problemas en situaciones complejas y dinámicas del aula.

Ejemplo:

Un profesor de física reflexiona sobre las estrategias didácticas que ha utilizado en el pasado y ajusta su enfoque de enseñanza según las necesidades y características de sus estudiantes.

3.1.1.3. Rutinas y guiones:

Estos saberes se refieren a los conjuntos de esquemas tácitos que predicen el curso de los acontecimientos en el aula y se generan durante la formación del docente antes de ejercer la docencia. A diferencia de los saberes basados en la experiencia, que emergen de la práctica profesional Según Espinosa (2013), los guiones y rutinas del docente se originan en su historia de vida y se manifiestan a través de expresiones reiteradas y comportamientos habituales,

anécdotas personales, frases jocosas, o simplemente a través de silencios. Estos saberes, aunque tácitos, son fundamentales para la organización y el funcionamiento eficiente del aula.

Ejemplo:

Un profesor de física utiliza una rutina de inicio de clase que incluye preguntas provocativas para despertar el interés de los estudiantes y establecer un ambiente de aprendizaje participativo.

3.1.1.4. Teorías implícitas:

Estos saberes se relacionan con las creencias y acciones del docente que están influenciadas por categorías externas y estereotipos sociales dominantes. Según Barinas (2014), las teorías implícitas del docente son inconscientes y están enraizadas en el contexto cultural e institucional. Estos saberes pueden influir en la percepción y el comportamiento del docente en el aula, así como en la interacción con los estudiantes.

Ejemplo:

Un profesor de física puede tener la creencia implícita de que ciertos estudiantes tienen menos habilidades para las ciencias, lo que puede influir en su interacción y expectativas hacia esos estudiantes.

El marco teórico propuesto reconceptualiza los cuatro tipos de saberes del profesor para resaltar la participación activa del docente en la construcción de los conocimientos que enseña. Estos saberes tienen diferentes estatutos epistemológicos fundantes que influyen en la práctica educativa y en la forma en que los docentes interactúan con los estudiantes y el entorno educativo.

3.1.5. El rol del docente de física es multifacético y va más allá de la mera impartición de conocimientos científicos.

Según Hodson (1998), el docente de física actúa como mediador entre los conceptos abstractos de la física y la comprensión de los estudiantes, facilitando la construcción de significados a través de experiencias concretas y aplicaciones prácticas.

En este sentido, el docente de física asume el papel de guía y facilitador del aprendizaje, utilizando diferentes estrategias pedagógicas para despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes. Además, según Aikenhead (2006), el docente de física también desempeña un papel importante en la promoción de la alfabetización científica, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y comprensión de la naturaleza y el alcance de la ciencia.

Desde el campo de la Didáctica de las Ciencias y de la Física en particular las tendencias actuales de investigación señalan que es necesario establecer e innovar en modelos educativos en los que los roles del profesor, del estudiante cambien, así como las actividades extra-clase o las conocidas tareas a la par con el currículo (Gil, 1994; Furió, 1994). Proceso que llevaría a pensar sobre la descripción de los procesos, resultados, interacciones y elementos del aula, para que el propio docente pueda modificar su práctica.

De tal forma, se tiene como objeto fomentar en los profesores el uso de metodologías de enseñanza que promuevan la participación activa de los estudiantes en su proceso de formación, dejando de lado la enseñanza tradicional. Benegas et al (2006, 2011) discutiendo así, las características que se encuentran usualmente en el comportamiento de los papeles para el

docente y el estudiante en la enseñanza tradicional, encontrando que por un lado el rol del docente como autoridad, fuente de conocimiento que presenta generalmente las construcciones de la física con poca referencia a experimentos; por otro lado el papel del estudiante está marcado por una posición pasiva, con un bajo trabajo colaborativo en donde sus creencias no son explícitamente desafiadas; y el poco impacto que tiene la explicación en el aula no permite que los estudiantes evidencien la diferencia entre sus creencias y lo que dice en clase el profesor (Zapata, Ortiz, Bautista, Alonzo, & Ayala., 2014).

3.2. DOCENCIA DE LAS CIENCIAS

La docencia de las ciencias abarca un conjunto de enfoques, metodologías y prácticas pedagógicas destinadas a facilitar el aprendizaje de conceptos científicos y promover el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. Según Osborne y Dillon (2008), la enseñanza de las ciencias debe ir más allá de la mera transmisión de información, involucrando la construcción activa del conocimiento a través de la exploración, el descubrimiento y la resolución de problemas.

En este sentido, la docencia de las ciencias en el contexto de la física se caracteriza por la utilización de estrategias didácticas innovadoras que fomentan la participación activa de los estudiantes y la conexión entre la teoría y la práctica. Según Driver, Guesne y Tiberghien (1985), el enfoque constructivista de la enseñanza de las ciencias enfatiza el papel del estudiante como constructor activo de su propio conocimiento, lo que implica un cambio en el rol del docente de mero transmisor a facilitador del aprendizaje. Ampliando estas ideas al respecto de la docencia de la ciencia es importante resaltar algunas de las teorías bajo las cuales se enmarca el cuerpo teórico, explicando algunas teorías de aprendizaje:

3.2.3. La teoría del Aprendizaje significativo

Aquí se enmarca el show de física, donde David Ausubel propuso la teoría del aprendizaje significativo, que sostiene que el nuevo conocimiento se integra de manera significativa en la estructura cognitiva existente del individuo (Ausubel, 1963). Según esta teoría, el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes pueden relacionar la nueva información con conceptos previos y experiencias relevantes. En el contexto de las ciencias, esto implica conectar los nuevos conceptos científicos con la vida cotidiana de los estudiantes y sus intereses personales para facilitar su comprensión y retención.

Referente a las teorías del currículo y diseño instruccional, se puede nombrar el modelo de diseño curricular propuesto por Ralph Tyler se centra en la identificación clara de objetivos educativos, la selección de contenidos relevantes, la organización de experiencias de aprendizaje y la evaluación de los resultados (Tyler, 1949). Este enfoque proporciona un marco estructurado para la planificación y desarrollo de programas educativos en el campo de las ciencias. Por ejemplo, al diseñar un currículo de física, los educadores pueden establecer objetivos claros relacionados con los principios fundamentales de la física, seleccionar actividades y recursos apropiados, y evaluar el progreso de los estudiantes en función de estos objetivos.

3.2.4. El enfoque de diseño curricular de Hilda Taba:

Se basa en el principio de centrar el proceso de enseñanza y aprendizaje en las necesidades e intereses de los estudiantes (Taba, 1962). Taba propone un enfoque flexible y adaptativo que permite a los educadores personalizar el currículo en función de las características individuales de los estudiantes y las demandas del entorno educativo. En el contexto de las ciencias, esto implica diseñar unidades de estudio que sean relevantes, significativas y culturalmente apropiadas para los estudiantes.

3.2.5. La enseñanza por indagación:

Se basa en el principio de que los estudiantes aprenden mejor cuando participan activamente en la exploración y el descubrimiento de conceptos científicos (National Research Council, 2000). En este enfoque, los maestros actúan como facilitadores del aprendizaje, proporcionando oportunidades para que los estudiantes formulen preguntas, realicen investigaciones, generen hipótesis y lleguen a conclusiones por sí mismos. Por ejemplo, en un proyecto de biología sobre la biodiversidad, los estudiantes podrían realizar observaciones de campo, recolectar muestras de diferentes ecosistemas y analizar datos para comprender la importancia de la diversidad biológica.

3.2.6. Teorías del desarrollo profesional docente

3.2.6.1. Modelo de desarrollo profesional docente de Fuller y Bown:

El modelo de Fuller y Bown enfatiza la importancia del aprendizaje continuo y el desarrollo profesional de los maestros a lo largo de sus carreras (Fuller & Bown, 1975). Este enfoque reconoce que la enseñanza es una profesión compleja que requiere habilidades y conocimientos en constante evolución. Propone que los maestros participen en actividades de desarrollo profesional, como talleres, cursos de actualización y comunidades de práctica, para mejorar sus habilidades pedagógicas y mantenerse al día con las últimas investigaciones y prácticas educativas.

3.2.6.2. Teoría de la reflexión en la práctica docente:

La teoría de la reflexión en la práctica docente, desarrollada por Donald Schön, destaca la importancia de que los maestros reflexionen críticamente sobre su práctica profesional (Schön, 1983). Schön sostiene que los maestros deben ser reflexivos y deliberados en sus decisiones y acciones en el aula, y que la reflexión constante puede conducir a una mejora continua en la

enseñanza y el aprendizaje. Este enfoque sugiere que los maestros deben examinar y cuestionar sus creencias, valores y suposiciones subyacentes, así como buscar feedback y retroalimentación de colegas y estudiantes para mejorar su práctica.

3.2.6.3. Teoría del conocimiento pedagógico del contenido (PCK):

El concepto de conocimiento pedagógico del contenido (PCK) propuesto por Lee Shulman se refiere al conocimiento especializado que tienen los maestros sobre cómo enseñar un contenido específico de manera efectiva (Shulman, 1986). El PCK implica comprender los conceptos clave, las estrategias de enseñanza y las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes al aprender ese contenido. Por ejemplo, un maestro de ciencias con un sólido PCK comprende no solo los principios científicos subyacentes, sino también cómo presentar esos conceptos de manera accesible y significativa para los estudiantes, así como identificar y abordar posibles malentendidos o conceptos erróneos.

3.3 EL SHOW DE FÍSICA Y LAS NARRATIVAS

El show de física representa una forma innovadora de enseñanza de la física que combina elementos de entretenimiento, experimentación y narrativa para transmitir conceptos científicos de manera accesible y emocionante. Según Lijnse (1995), las narrativas del show de física permiten a los estudiantes conectar los principios abstractos de la física con su experiencia cotidiana, facilitando la comprensión y retención del conocimiento.

En este contexto, el docente de física se convierte en un narrador de historias científicas, utilizando demostraciones visuales, experimentos prácticos y anécdotas para cautivar la atención de los estudiantes y despertar su interés por la ciencia. Además, según Gutiérrez y Prieto (2012), las narrativas del show de física también promueven una mayor participación y motivación de los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante.

Este desarrollo teórico se basa en una síntesis de las contribuciones de los principales teóricos del estudio de las narrativas en el campo de la investigación cualitativa, así como en ejemplos y aplicaciones concretas de sus ideas en diferentes contextos sociales, culturales y políticos. Puntualmente, se evidencia a continuación cuatro experiencias que se preocupan por la construcción del conocimiento

3.3.1. Jerome Bruner: La importancia de las narrativas en la construcción de significado

Jerome Bruner ha destacado la importancia de las narrativas como herramientas fundamentales para la construcción de significado y la comprensión de la experiencia humana. En su obra "Acts of Meaning" (1990), Bruner argumenta que las personas organizan y dan sentido a su experiencia a través de historias y relatos que les permiten interpretar el mundo que les rodea. Según Bruner, las narrativas no son simplemente formas de comunicación, sino que también son modos de pensamiento y herramientas cognitivas que influyen en la manera en que entendemos el mundo y nos relacionamos con él.

Un ejemplo de la aplicación de la teoría de Bruner en el campo de la investigación cualitativa es el estudio de las narrativas de vida de personas que han vivido experiencias traumáticas, como la guerra o la violencia política. Estas narrativas no solo ofrecen una visión única de los eventos y las circunstancias que han marcado la vida de estas personas, sino que también revelan cómo construyen y reinterpretan su experiencia a lo largo del tiempo, buscando significado y sentido en medio de la adversidad.

3.3.2. Clifford Geertz: La interpretación de las culturas a través de las narrativas

Clifford Geertz es conocido por su enfoque interpretativo en antropología y su concepto de la "descripción densa". En su obra "La interpretación de las culturas" (1973), Geertz sostiene que la cultura puede entenderse como un sistema de símbolos interpretativos, y que la

comprensión de estas interpretaciones requiere un análisis detallado de las prácticas sociales y los discursos narrativos de los actores sociales. Según Geertz, las narrativas son expresiones culturales que reflejan y perpetúan las significaciones compartidas dentro de una comunidad o grupo social.

Un ejemplo de la aplicación de la teoría de Geertz en el campo de la investigación cualitativa es el estudio de las narrativas de comunidades indígenas o grupos étnicos minoritarios. Estas narrativas no solo ofrecen una visión única de las experiencias y las cosmovisiones de estos grupos, sino que también revelan cómo construyen y mantienen su identidad cultural a través de historias y relatos transmitidos oralmente de generación en generación.

3.3.3 Walter Fisher: El paradigma narrativo en la comunicación humana

Walter Fisher es uno de los principales exponentes de la teoría de la narrativa en la comunicación. En su obra "Narrative and Human Communication" (1984), Fisher propone el concepto de "paradigma narrativo" como un marco interpretativo para entender cómo las personas construyen y comparten significados a través de historias y relatos. Según Fisher, las narrativas son herramientas fundamentales para la construcción de identidad y la negociación de significados en la interacción social.

Un ejemplo de la aplicación de la teoría de Fisher en el campo de la investigación cualitativa es el estudio de las narrativas en contextos de conflicto social o político. Estas narrativas no solo ofrecen una visión única de los eventos y las circunstancias que han dado lugar al conflicto, sino que también revelan cómo diferentes actores sociales construyen y justifican sus posiciones a través de historias y relatos que refuerzan su identidad y legitimidad.

3.3.4. Paul Ricoeur: La narrativa como forma de comprensión del tiempo y la experiencia

Paul Ricoeur es conocido por su enfoque hermenéutico-fenomenológico y su análisis de la narratividad en la experiencia humana. En obras como "Tiempo y narración" (1983-1985), Ricoeur examina la relación entre el tiempo, la acción y la narrativa, argumentando que las historias son formas privilegiadas de dar sentido al tiempo y la experiencia temporal. Según Ricoeur, las narrativas nos permiten organizar y comprender nuestra experiencia temporal, así como reflexionar sobre nuestra identidad y nuestro sentido de continuidad a lo largo del tiempo.

Un ejemplo de la aplicación de la teoría de Ricoeur en el campo de la investigación cualitativa es el estudio de las narrativas autobiográficas o de vida. Estas narrativas no solo ofrecen una visión única de la experiencia individual y la identidad personal, sino que también revelan cómo las personas construyen y reinterpretan su pasado a través de historias y relatos que les permiten dar sentido a su vida y reflexionar sobre su identidad y su sentido de continuidad a lo largo del tiempo.

3.3.2. Teóricos de la didáctica de las ciencias en Colombia:

En este apartado, se explorarán los principales teóricos colombianos en el campo de la didáctica de las ciencias y se describirán sus contribuciones específicas al ámbito educativo en Colombia. Un ejemplo destacado es Alberto Cañas, cuyo trabajo se ha centrado en el desarrollo de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en el contexto de las ciencias naturales. En su artículo "Enseñanza de las ciencias: una propuesta desde la investigación-acción" (2005), Cañas sostiene que "la investigación-acción puede ser una herramienta poderosa para mejorar la práctica docente y promover el aprendizaje significativo de los estudiantes en las ciencias."

Darío Maldonado es otro teórico colombiano relevante cuyo trabajo se ha centrado en la formación inicial y continua de docentes de ciencias. En su libro "Didáctica de las Ciencias

Naturales: Un enfoque constructivista" (2010), Maldonado argumenta que "los docentes deben adoptar un enfoque constructivista en su enseñanza, donde los estudiantes sean activos participantes en la construcción de su propio conocimiento."

Antonio Cabrales es otro teórico colombiano reconocido cuyo trabajo se ha centrado en el diseño de currículos innovadores para la enseñanza de las ciencias. En su artículo "Currículo integrado de ciencias: una propuesta para la educación básica" (2017), Cabrales sostiene que "un currículo integrado de ciencias puede promover una comprensión más profunda y significativa de los conceptos científicos al conectarlos con otras áreas del conocimiento."

En conclusión, las narrativas juegan un papel crucial en la construcción del conocimiento, tal como lo demuestran las perspectivas teóricas de Bruner, Geertz, Fisher y Ricoeur. Estas narrativas no solo facilitan la comprensión y retención de información, sino que también permiten a los individuos interpretar y dar sentido a sus experiencias. Aplicando estas teorías al contexto del show de física del maestro Camilo Ayala, se puede apreciar cómo la combinación de entretenimiento, experimentación y narrativa transforma la enseñanza de la física. Este enfoque no solo hace que los principios abstractos de la física sean accesibles y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes, sino que también fomenta su participación activa y su motivación. En este sentido la capacidad del profesorado de física para tejer narrativas alrededor de conceptos científicos complejos, utilizando demostraciones visuales y experimentos prácticos, crea un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante. Así, el show de física no solo educa, sino que también inspira y motiva a los estudiantes, evidenciando que la narrativa es una herramienta poderosa en la educación científica, capaz de transformar la comprensión y la apreciación de la ciencia en los estudiantes.

3.3.3. Tendencias actuales y perspectivas futuras:

En este apartado, se analizarán las tendencias actuales en la didáctica de las ciencias a nivel internacional y nacional, así como los retos y oportunidades que enfrenta este campo en el futuro. Una tendencia emergente es el enfoque en la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), que busca integrar estas disciplinas de manera interdisciplinaria para promover un aprendizaje más holístico y relevante. En su artículo "STEM Education: A Primer" (2016), Jones et al. argumentan que "la educación STEM puede preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI al fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración."

Otra tendencia importante es el enfoque en la educación ambiental y la sostenibilidad, que busca promover una mayor conciencia sobre los problemas ambientales y fomentar comportamientos más responsables hacia el medio ambiente. En su libro "Education for Sustainability: Becoming Naturally Smart" (2008), Sterling sostiene que "la educación para la sostenibilidad puede empoderar a los estudiantes para que se conviertan en agentes de cambio positivo en sus comunidades y en el mundo."

En cuanto a las perspectivas futuras, se espera que la tecnología juegue un papel cada vez más importante en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. La realidad virtual, la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes pueden ofrecer nuevas oportunidades para la exploración y la experimentación en el aula. En su artículo "The Future of Science Education: Virtual Reality and Beyond" (2019), Smith argumenta que "la realidad virtual puede proporcionar experiencias inmersivas y envolventes que permitan a los estudiantes explorar conceptos científicos de una manera completamente nueva."

En conclusión, los teóricos de la didáctica de las ciencias, tanto a nivel internacional como nacional, han realizado importantes contribuciones al ámbito educativo, promoviendo enfoques innovadores y eficaces para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, aún quedan muchos desafíos por enfrentar y oportunidades por aprovechar en este campo en constante evolución.

3. CAPÍTULO: RUTA METODOLÓGICA

En el vasto y enriquecedor panorama de la educación, hay experiencias que trascienden los límites convencionales del aula, llevando consigo el poder de transformar la percepción y comprensión no solo de los estudiantes sino también de los docentes hacia el conocimiento, hacia el entendimiento de sí mismo y de sus respectivas prácticas. Una de estas experiencias, de naturaleza singular y envolvente, sin duda es "El Show de Física".

Este capítulo se sumerge en las profundidades de esta experiencia pedagógica, guiándonos por la senda de la fenomenología y la narrativa, dos pilares fundamentales que nos permiten comprender no solo lo que sucede en el escenario, sino también las complejas capas de significado y conocimiento que se despliegan en cada momento para intentar comprender los supuestos epistemológicos que subyacen a dicha experiencia.

Por lo cual, desde la perspectiva fenomenológica, nos embarcamos en un viaje hacia la esencia misma del Show de Física, explorando las vivencias y percepciones tanto de los participantes como de los espectadores. Nos sumergimos en la riqueza de las narrativas individuales, buscando entender cómo se entrelazan los hilos de la percepción, el significado y la comprensión en este contexto único propio del Aprendizaje Activo de la Física y con muy pocos antecedentes en Colombia.

Donde a través del prisma narrativo, desentrañamos las historias que emergen del escenario del show de física, recreando, escuchando, leyendo las voces que dan vida a cada experimento y la trama que teje los hilos del conocimiento. Nos profundizamos en el relato de

los protagonistas, explorando no solo lo que hacen, sino también por qué lo hacen, qué significado atribuyen a sus acciones y cómo estas se entrelazan con su comprensión del mundo físico que les rodea.

En este capítulo, nos proponemos mostrar la ruta por la cual se transitó para intentar desenterrar los supuestos epistemológicos que subyacen en las profundidades del Show de Física.

4.1. Tradiciones de investigación cualitativa según Creswell

La exploración de las tradiciones de investigación cualitativa según Creswell arroja luz sobre el enfoque metodológico más adecuado para desentrañar los supuestos epistemológicos arraigados en la experiencia del Show de Física del profesor Camilo.

Dimensión	Biografía	Fenomenología	Teoría Fundamentada	Etnografía	Estudio de Caso
Foco	Explorar la vida del individuo.	Comprender la esencia de las experiencias acerca de un fenómeno vivido.	Desarrollar una teoría fundamentada en los datos recogidos en el campo.	Describir e interpretar un grupo cultural y social. Patrones comunes de un grupo.	Desarrollar un análisis en profundidad de un solo caso o múltiples casos.
Disciplina de origen	Antropología. Literatura. Historia. Psicología. Sociología.	Filosofía. Psicología. Educación.	Sociología.	Antropología Sociología	Psicología. Derecho. Ciencias políticas. Medicina.
Recolección de datos / Unidad de Análisis	Principalmente entrevistas y documentos. Uno o más individuos.	Entrevistas, documentos, observaciones de Individuos que han compartido la experiencia.	Entrevistas hasta 20 – 60 individuos para “saturar” las categorías y detallar la teoría. Procesos, acciones que implica la interacción de varios individuos.	Principalmente observaciones y entrevistas y otras fuentes durante largos períodos de tiempo en el campo (por ejem. De 6 meses a 1 año). Grupos que comparten la misma cultura.	Múltiples fuentes documentales, tal como entrevistas, observaciones, documentos, artefactos físicos. Un evento, un programa, una actividad, más de un individuo.
Estrategias de análisis de datos	Analiza data desde las historias, desarrolla temas, establece una cronología.	Desde declaraciones significativas, unidades o temas de significado. Descripción textual y estructurada de la “esencia”.	A través de: Codificación abierta. Codificación axial. Codificación selectiva.	Descripción de la cultura. Análisis. Interpretación.	Descripción de casos y temas de esos casos, así como de varios casos.
Informe	Retrato detallado de la vida de un individuo.	Descripción de la “esencia” de la experiencia.	Teoría o modelo teórico.	Descripción del comportamiento cultural de un grupo o de un individuo.	Estudio en profundidad de un “caso” o “casos”.

Tabla 4: fuente. Creswell, J. (1998). Cinco tradiciones de Investigación Cualitativa

Desde la perspectiva de las cinco tradiciones de investigación cualitativa propuestas por Creswell, se puede decir que el análisis de las transcripciones de la experiencia del show de física del profesor Camilo desde la perspectiva de las metodologías cualitativas puede ofrecer una comprensión profunda de los supuestos epistemológicos subyacentes en dicha experiencia.

Dado que las transcripciones capturan las interacciones y percepciones de los participantes, se sugiere que la investigación se enmarca bajo la tradición fenomenológica, como aquella perspectiva de comprensión del mundo. Esta metodología se centra en comprender la experiencia humana tal como es vivida por los participantes, lo que nos permitiría explorar los supuestos epistemológicos desde la perspectiva de los involucrados en el show de física. "Las tradiciones son las escuelas o corrientes de pensamiento que orientan la investigación cualitativa y proporcionan un punto de vista y una perspectiva para comprender los problemas" (p. 13). Entre las diversas tradiciones, la fenomenológica emerge como la más apropiada, pues su enfoque en comprender la experiencia humana tal como es vivida por los participantes nos permite sumergirnos en los significados compartidos y la percepción de la realidad desde la perspectiva de aquellos involucrados en la experiencia del show de física. **(Creswell, 2013)**.

Dicha tradición fenomenológica, se basa en la exploración y comprensión de la experiencia humana tal como es vivida por los participantes. Se centra en la comprensión profunda de los significados compartidos y la percepción de la realidad desde la perspectiva de los sujetos. Lo que se reconoce desde esta perspectiva, aporta de manera significativa pues en las narrativas no sólo están presentes los pensamientos, acciones, proposiciones, ejemplos, ideas del profesor, también la de sus estudiantes.

De otro lado, desde la perspectiva de la tradición narrativa, dentro de la presente investigación da importancia a la construcción y el análisis de las historias individuales y

colectivas como una forma de entender la realidad. Enfocando de manera constante en cómo las personas construyen significado a través de la narrativa y cómo estas historias dan forma a sus identidades y experiencias. Específicamente, el aporte de esta tradición por medio del uso de las narrativas permite que el maestro investigador dentro de la experiencia del show de física revele aspectos de corte epistemológico que serían visibles por medio de un segundo encuentro, docente consigo mismo en el desarrollo y ejercicio de su práctica pedagógica.

3.2.1. Tradición fenomenológica y narrativa

Al emplear la tradición fenomenológica y narrativa, se podría analizar en profundidad cómo los participantes, incluidos los estudiantes, el profesor Camilo y otros involucrados, perciben y comprenden el conocimiento que se presenta en la experiencia del show de física. Esto incluiría examinar cómo interpretan y dan sentido a los conceptos científicos presentados, así como cómo perciben el papel del profesor y su forma en la que se relaciona con el conocimiento. En términos de los supuestos epistemológicos que subyacen en la experiencia del show de física, se podrían identificar desde la teoría varios ejemplos que podrían partir desde el análisis fenomenológico:

- **Objetividad del conocimiento científico:** Se podría explorar cómo se percibe la ciencia como una búsqueda objetiva de la verdad, y cómo esto influye en la forma en que los participantes valoran la información presentada en el espectáculo.
- **Autoridad del profesor como poseedor de conocimiento:** Se podría investigar cómo se percibe el papel del profesor como autoridad en la transmisión del conocimiento científico, y cómo esto afecta la relación entre el profesor y los estudiantes.

- Participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento: Se podría indagar en cómo se percibe el papel del estudiante en la construcción activa del conocimiento, y si el espectáculo promueve una comprensión más participativa y experiencial de la ciencia.
- Interacción social en la construcción del conocimiento: Se podría examinar cómo se valoran las interacciones sociales y las experiencias compartidas como parte del proceso de construcción del conocimiento científico, y cómo estas interacciones influyen en la forma en que se percibe la ciencia.

Al utilizar la tradición fenomenológica para analizar las transcripciones de la experiencia del show de física del profesor Camilo, se podría obtener una comprensión más profunda de los supuestos epistemológicos subyacentes en la forma en que se percibe y se vive la ciencia en ese contexto específico.

3.3. Enfoque metodológico: cualitativo de corte interpretativo a través del estudio de caso

La presente tesis se enfoca en explorar y comprender las narrativas de la experiencia del "Show de Física" como un dispositivo epistemológico en la construcción del conocimiento del profesorado de física. Este estudio se enmarca en una perspectiva investigativa de tipo social, con un enfoque hermenéutico que busca comprender el significado que el profesor de física Camilo Ayala atribuye a esta experiencia. La elección de este enfoque cualitativo enmarcado en la tradición fenomenológica y narrativas se fundamenta en la naturaleza exploratoria y descriptiva del estudio de un estudio de caso, cuya necesidad reside en capturar la complejidad y la riqueza de la experiencia del show de física a través de las narrativas.

El enfoque metodológico que se desarrolla en esta investigación es de tipo cualitativo de corte interpretativo a través del estudio de caso, en esta primera parte se plantean las posiciones de diferentes autores con respecto a la investigación cualitativa.

Denzin y Lincoln (1994) definen la investigación cualitativa como multiétnica, naturalista e interpretativa, pues el investigador cualitativo indaga situaciones naturales para interpretar fenómenos en los términos del significado que las personas le otorgan, y hace uso de una serie de herramientas para desarrollar su investigación como el estudio de caso, la experiencia personal y, la historia de vida del investigado; estos elementos son tenidos en cuenta en el caso de la investigación del conocimiento del profesor de física en particular (Licenciado Camilo Ayala), referente a la experiencia pedagógica del show de física, pues se observa con atención la construcción de sentidos y significados del profesor en esta noción y en su enseñanza.

En esta misma línea, Vasilachis (2006) en su libro Estrategias de la Investigación Cualitativa, a partir de la interpretación de diferentes autores define la investigación cualitativa como un mosaico de ideas con diferentes posiciones y métodos: la investigación cualitativa es interpretativa, inductiva, multi metódica y reflexiva. Emplea métodos de explicación flexibles y sensibles al contexto social en el que los datos son producidos. Se centra en la práctica real, situada, y se basa en un proceso interactivo en el que intervienen el investigador y los participantes.

Por su parte Guba y Lincoln (1994) definen que el Sistema básico de creencias guían al investigador en lo metodológico, lo ontológico y lo epistemológico, y están presentes en todo el proceso de investigación. Stake (1999) afirma que “El investigador cualitativo destaca las diferencias sutiles, la secuencia de los acontecimientos en su contexto, la globalidad de las situaciones personales” (p.11.)

3.3.1. Enfoque privilegiado de la investigación del conocimiento del profesor asociado a categorías particulares.

En este apartado de la investigación se explicará el enfoque metodológico definido por Perafán (2015) desde una perspectiva epistemológica que compromete una revisión de la forma de comprender al sujeto, el objeto, el conocimiento y la realidad, y es aquí donde se habla de la complejidad que constituye al sujeto profesor y refiere a Morin (1994), cuando dice en la teoría del pensamiento complejo que el conocimiento es entendido como un fenómeno multidimensional, pues es abierto, inconcluso, siempre relativo y en permanente reconstrucción.

Esta forma de pensamiento se logra observar en las aulas cuando los docentes toman decisiones que no son muy claras a los ojos del investigador u observador particular. El carácter interpretativo de la investigación se asume desde la perspectiva del análisis de los sentidos que le da el profesor a la noción que enseña, sentidos que son interpretados por el investigador y puestos en relación con la técnica de estimulación del recuerdo, (TER), y al finalizar la investigación.

3.4. Procedimientos de Investigación:

El estudio se llevará a cabo a través de la recopilación y análisis de narrativas de experiencia proporcionadas por el profesor Camilo Ayala, a saber “Show de física del colegio La Paz 2021” en Mosquera (Cundinamarca) y” Show de física Colegio ICTA 2024” en Madrid (Cundinamarca) que han participado en el "Show de Física". Se utilizaron grabaciones de la ejecución del show de física, para correlacionar información de dichas experiencias y se realizó un trabajo de observación no participante como principal técnica de recolección de datos. Lo que permitió explorar las percepciones, reflexiones y aprendizajes de los docentes antes, durante y

después del evento, mientras que la observación como segundo encuentro del docente investigador con su práctica brindó una visión más amplia de las interacciones y dinámicas presentes en el Show de Física.

El análisis de datos se realizará de manera inductiva, utilizando técnicas de codificación abierta y axial para identificar patrones, temas y relaciones significativas en las narrativas del profesor Camilo. Se buscará comprender cómo el "Show de Física" influye en la construcción del conocimiento del profesorado de física, explorando aspectos como el cambio de perspectivas, la adquisición de nuevas habilidades pedagógicas y la reflexión sobre la práctica docente. Se dispone de imágenes relevantes que complementan la transcripción, incorporándose en el documento con referencia de su ubicación para su inclusión posterior.

3.4.1. Transcripción de audio y video.

Las narrativas desempeñan un papel fundamental en la comprensión de las experiencias educativas, ya que permiten capturar y analizar los supuestos epistemológicos que subyacen a estas experiencias. La importancia de las narrativas radica en su capacidad para dar voz a los actores involucrados en el proceso educativo, permitiendo que sus perspectivas, interpretaciones y significados sean expresados y analizados. Autores como Bruner (1991) han destacado la función de las narrativas en la construcción del conocimiento y la comprensión humana, argumentando que las historias son la forma principal en que las personas organizan y dan sentido a su experiencia.

En el contexto específico del show de física, las narrativas son especialmente relevantes porque permiten explorar cómo los participantes, incluidos los profesores y los estudiantes, comprenden y construyen conocimiento en torno a los conceptos científicos presentados en el espectáculo. Al analizar las narrativas generadas a partir del audio y el video del show de física,

es posible identificar los supuestos epistemológicos que guían la enseñanza y el aprendizaje de la física.

La transcripción de audio y video, complementada con imágenes relevantes, proporciona una base rica para analizar las narrativas emergentes durante el show de física. Al capturar tanto el contenido verbal como el lenguaje gestual y otros aspectos de la actuación del profesor, esta transcripción permite una comprensión holística de la experiencia educativa. Además, al dividir la transcripción en episodios, se pueden identificar unidades mínimas de sentido que ayudan a estructurar el análisis y facilitan la identificación de patrones y temas recurrentes en las narrativas de los participantes.

3.4.2. Preparación del material:

Se organiza y revisa el material multimedia para identificar los segmentos que se desean transcribir. Se subieron los videos al canal de YouTube³ de Physics Show Teacher Camilo, para poder utilizar un software de edición de video llamado TLDR, el cual solo funciona desde este formato, de este modo, así obtener las narrativas sobre dicha experiencia.

³ Canal de YouTube del Profesor Camilo donde fueron publicadas y analizadas las evidencias de audio y video <https://www.youtube.com/channel/UCiRFo8Xjmmzfqrhk-THAMPQ>



Imagen 1. Captura del video analizado TLDR para obtener las narrativas del Show de Física.

3.4.3. Transcripción manual:

Se corrobora después escuchando atentamente el audio y observando el video, deteniéndose en cada segmento para transcribir lo que se dice y lo que ocurre visualmente, describiendo entonces además de las narrativas, comportamientos, señales, intenciones, movimientos propios dentro del que hacer del profesor que solo se puede describir de manera artesanal a través del observador del investigador. Es útil dividir la transcripción en episodios o secciones que representen unidades de sentido en la acción de la clase.

3.4.4. Técnica de estimulación del recuerdo TER

La Técnica de Estimulación del Recuerdo (TER) se presenta como una herramienta metodológica crucial en el proceso de investigación, permitiendo acceder y mejorar el registro de la memoria para recordar información relevante. En el contexto de este estudio de maestría sobre la experiencia del show de física, la TER se aplicó seleccionando episodios clave de las experiencias del show de física grabadas en audio y video. Estos episodios fueron

cuidadosamente elegidos por su pertinencia en la definición e interpretación del conocimiento del docente Camilo Ayala. Al presentar estos videos se buscó estimular su recuerdo, facilitando así la verbalización de los principios y sentidos que estructuran los saberes tanto explícitos como implícitos relacionados con la experiencia del show de física. Las preguntas formuladas que guiaron la presentación de los videos, como "¿Qué estaba pensando cuando hizo esto?", permitieron profundizar en la reflexión y recuperación de la información por parte de las participantes.

Este enfoque metodológico permitió capturar la riqueza de las narrativas del profesor de física Camilo Ayala, revelando tanto los aspectos explícitos como los implícitos de su conocimiento y experiencia en el contexto del show de física. La combinación de registros de audio y video enriqueció el proceso de transcripción y análisis, facilitando la identificación de unidades mínimas de significado dentro de los relatos de las participantes. Así, la TER no solo facilitó el acceso a la información almacenada en la memoria del docente Camilo Ayala, sino que también contribuyó a una comprensión más profunda de las percepciones y reflexiones que subyacen en su experiencia pedagógica.

3.4.5. Aplicación de Xmind.

La aplicación de este instrumento en la investigación se realizó de la siguiente manera: al finalizar el proceso de transcripciones, se realizó la división por episodios que se clasificaron según los 4 tipos de argumentos que identifican las categorías del conocimiento profesional del profesor: los saberes académicos, los saberes basados en la experiencia, las teorías implícitas, y los guiones y las rutinas, para identificar las posibles figuras discursivas que integran los sentidos parciales de la noción investigada

3.4.6. Triangulación de la información

Con la triangulación de la información se identifican las imágenes constitutivas del discurso del profesor en el mismo acto de la enseñanza de la noción escolar (Perafán 2011) en este caso los supuestos epistemológicos que subyacen a la experiencia de show de física. En este punto se definen las metáforas, símiles y ejemplos que ha construido el docente pues se integra y analiza toda la información como lo afirma Perafán (2011) “la investigación debe ir ordenando los datos de una manera tal que propicie la identificación de las “figuras literarias” constitutivas del orden discursivo que produce el docente cuando se encuentra enseñando una categoría o noción escolar específica” (p.132.).

3.5. Instrumento de recolección de información

El enfoque de recolección de información no participante adoptado para esta tesis de maestría se alinea con las teorías constructivistas y hermenéuticas en la metodología de investigación educativa. Desde la perspectiva constructivista, se reconoce que el conocimiento del profesor se construye activamente a través de sus experiencias y reflexiones. En este sentido, las narrativas del maestro Camilo Ayala sobre su participación en el "Show de Física" representan una fuente valiosa para comprender cómo él construye su conocimiento en el contexto específico de la enseñanza de la física.

Por otro lado, desde la hermenéutica, se entiende que la interpretación y comprensión de las narrativas del maestro Ayala requieren un proceso reflexivo y dialógico. Este enfoque reconoce que el significado de las experiencias educativas es subjetivo y contextual, y que su comprensión profunda implica considerar tanto las perspectivas del maestro como el contexto en el que se desarrolla su práctica. Así, el proceso de recolección, organización y análisis de las narrativas del maestro Ayala se concibe como un ejercicio hermenéutico en el que se busca

desentrañar los supuestos epistemológicos subyacentes a su experiencia en el "Show de Física".

Este enfoque metodológico reconoce la importancia de situar las narrativas del maestro en su contexto pedagógico y cultural más amplio, así como de reflexionar críticamente sobre los marcos teóricos y las interpretaciones que guían la investigación.

4. CAPÍTULO : ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se muestran los hallazgos y descubrimientos a lo largo de la investigación realizada en el marco de esta tesis de maestría. Nuestro objetivo principal ha sido identificar y caracterizar la experiencia del Show de Física, buscando conexiones profundas entre esta experiencia y los saberes que la componen, con la mirada puesta en desentrañar los supuestos epistemológicos que subyacen de la misma.

Las narrativas que se exploraron distribuidos en los diferentes episodios fueron extraídas meticulosamente de dos grabaciones del Show de Física, el primero, titulado "2021: THE PHYSICS SHOW IE LA PAZ", presentado en el marco del segundo congreso de las ciencias; y el segundo, "2024: SHOW DE FÍSICA introductorio para el contenido temático de Mecánica de fluidos con 11", donde se observaron comportamientos, actitudes, interacciones con el público y participación bilateral, soportando con imágenes algunos acápites que dentro del proceso investigativo se consideraron reveladores y que aportaron potencialmente a describir las metáforas y símiles que el maestro Camilo Ayala construye en su relacionamiento con el show de física.

Identificando así (Cuadro 1) cinco categorías emergentes a medida que se analizó la información, las cuales se describen a continuación y se titulan: 1. Contextualización y relación con el conocimiento previo. 2. Claridad y experiencia interactiva. 3. Estímulo del pensamiento crítico y la curiosidad. 4. Demostraciones prácticas y efecto visual. 5. Énfasis en la metodología experimental y el aprendizaje activo. El diagrama de las categorías junto con sus descripciones y ejemplos se presentará de manera suscita y desglosada a continuación, sin embargo, se creó un diseño global que para propósitos del documento se considera prudente ver en *anexo 6*. Lo que

desde la línea INVAUCOL no son instrumentos o técnicas didácticas al servicio de la enseñanza; por el contrario, en estas figuras consiste el pensamiento docente.

En este capítulo, invitamos al lector a explorar junto con nosotros las profundidades del Show de Física, donde la ciencia se convierte en arte y el conocimiento se transforma en experiencia. A través de las narrativas descubiertas, nos acercamos un paso más hacia la comprensión de los supuestos epistemológicos que dan forma a esta experiencia única, guiados por el actuar pensamiento profesional docente y la pasión por el aprendizaje.



Ilustración 1. Ilustración resultante del análisis de las transcripciones del show de física realizado a partir de actitudes, símiles, ejemplos propios del maestro de física que crea en relación con su conocimiento profesional asociado al Show e Física. Creación propia por medio de Xmind

..

A continuación, se ejemplifican dichas categorías y sub-categorías encontradas bajo la lupa de aquellos ejemplos o símiles que el maestro construye en su relación con la experiencia del show de física, develando los saberes asociados. Estableciendo relaciones de análisis con las categorías relacionadas con docencia de las ciencias, el rol del docente de física y las narrativas del show de física.

5.1. Interacción con la audiencia y Participación activa:

El análisis de la práctica educativa presentada en las transcripciones anteriores revela una serie de estrategias pedagógicas efectivas que promueven el aprendizaje significativo y la participación activa de los estudiantes. Estos aspectos pueden ser contextualizados y ampliados a partir de diversas teorías y enfoques educativos. Esta categoría es importante dentro del análisis y tiene tres elementos puntuales que la soportan:

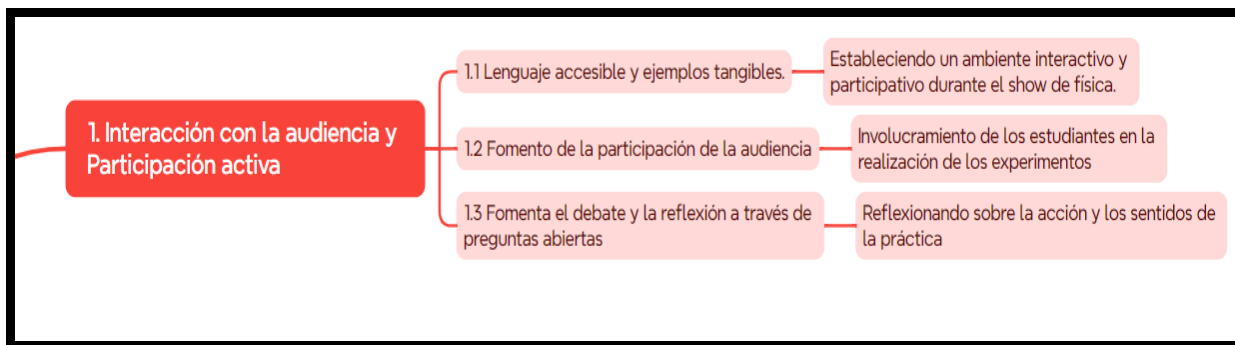


Ilustración 2. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Física de la categoría de "Interacción con la audiencia y participación activa" y elementos que la componen. Creación propia por medio de Xmind

5.1.1 Fomento de la participación activa: Involucramiento activo de los estudiantes en la realización de los experimentos

Primeramente, se interpreta referente a la forma particular en la que se da dicha interacción mediada por la triada: Estudiantes, Docente de física y el Saber; entendida desde un contexto atípico al que usualmente se presentan las ciencias, las prácticas experimentales y las divulgaciones científicas. Este planteamiento pone desde el campo de la epistemología y conocimiento del profesor en tela de juicio el origen del conocimiento escolar y señala que este no parte de la disciplina particular, sino del campo de la antropología, y tiene como objeto de estudio cómo el hombre enseña.

Como punto importante de dicha relación profesor, estudiante y saber se define también el conocimiento escolar, el cual está mediado por la intencionalidad educativa, y por la idea según la cual todo conocimiento es un co-nacimiento que surge en el encuentro entre el sujeto profesor y el sujeto estudiante. Nunca se había visto a los sujetos (profesor y estudiante) y al objeto (saber) como la misma cosa, donde el co-nacimiento es la emergencia de los tres en el acto educativo, en la interpelación hacia constituirse sujetos.

También se reconoce un contexto diferenciado en el cual surge dicha experiencia del show de física, en un marco que carece de formalidad, de rigor académico, de procesos evaluativos o formativos, por el contrario se presenta en un escenario de entretenimiento y participación activa, donde se presentan la física y la ciencia de forma agradable, donde el maestro de física se transforma en un bufón con disfraz de científico loco al servicio del espectáculo mediado experimentos de alto impacto y muy desequilibrantes.



Imagen 2. Foto captura del video del show de física IE La paz en el marco del segundo congreso de la ciencia, se observa el atuendo de monitores del proyecto y del docente atípicos a lo normalizado dentro del laboratorio al momento de trabajar con experimentos, así como la cercanía al público y el involucramiento de este mediante un chorro a propulsión de Coca-Cola al observar el despegue de un cohete casero.

Donde el público hace parte de la experiencia y no son considerados como espectadores, por el contrario, se incluyen como un elemento activo y vital dentro de la sensibilidad motivacional que se busca encontrar ante los fenómenos naturales presentados. Reconociendo que la interactividad en dicha experiencia del show de física permite generar la participación de los estudiantes en experimentos mediado por medio de preguntas para la reflexión, lo que es fundamental para involucrar activamente a los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. Según Dewey (1938), la experiencia interactiva promueve una comprensión más profunda al permitir a los estudiantes participar activamente en la construcción del conocimiento y conectarlo con sus experiencias previas.

Según Espinosa (2013), “el guion es la atribución de sentido que el sujeto profesor hace [de forma tácita] y que devino en el marco de una experiencia y en un contexto en particular” (p. 39). Estos guiones y rutinas se muestran por ejemplo a través de expresiones reiteradas, anécdotas personales, frases jocosas o simplemente a través de silencios; y provienen de las experiencias personales adquiridas fuera de la formación profesional y permanecen en la acción del profesor de forma subconsciente o inconsciente.

5.1.2 Lenguaje accesible y ejemplos tangibles: Establecimiento de un ambiente interactivo y participativo durante el show de física

En segunda medida, se identifica como hallazgo importante dentro del análisis que por medio del lenguaje asertivo y del uso de ejemplos propios de la cotidianidad, se concuerda desde la línea de investigación INVAUCOL, que el profesorado piensa a golpe de metáforas, de símiles, de ejemplos, etc. Observando que en ocasiones se evidencia que una misma metáfora (o símil, o ejemplo) constitutiva del discurso del profesorado y que tiene orígenes diferentes (Perafán 2015).

Para iniciar voy a hablar inicialmente de los de los cuatro estados ¿Cuáles son los cuatro estados de la materia? (los estudiantes responden: Sólido, líquido y gaseosos) el profe responde: ¿y plasmático? ¿Cierto? qué sería en este caso nuestra anfitriona ((El profesor Camilo enciende y coloca la mano sobre la bobina de plasma)) la bobina de plasma, ¿cierto? ((los estudiantes se sorprenden cuando la bobina se enciende))

Donde en ausencia de oxígeno y en presencia de otros un poco más livianos como por ejemplo el helio, el hidrogeno puro, cierto, efectivamente nos muestra que nuestro cuerpo efectivamente está compuesto de cargas eléctricas y que tiene de una otra manera interacción con el mundo. Nosotros somos parte Eh Al igual que las estrellas, somos Polvo de estrellas pues en nuestra sangre el hierro, el sodio, el carbón, el hidrogeno, algunos metales que tenemos dentro de nuestra sangre están compuestos de los mismos elementos que las estrellas, ¿listo?

Entonces quiero que entiendan que lo que vamos a ver a continuación no va a ser tanto ni de sólidos ni de líquidos bueno, gaseosos y plasmáticos los sólidos que vamos a trabajar o las sustancias que vamos a utilizar.

Desde el enfoque de epistemología y conocimiento profesional docente, la categoría de "Lenguaje accesible y ejemplos tangibles" durante el show de física refleja la aplicación práctica de los saberes académicos del profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, los saberes académicos se manifiestan en la capacidad del profesor para transformar los conocimientos disciplinares en una forma accesible y comprensible para los estudiantes, como se sugiere en la transcripción proporcionada.

El profesor, al iniciar la clase, utiliza un lenguaje accesible al hacer una pregunta simple sobre los estados de la materia, lo que invita a la participación activa de los estudiantes. Esta estrategia demuestra la comprensión del profesor sobre cómo iniciar la clase de manera atractiva y generar interés en el tema. Además, el profesor utiliza ejemplos tangibles y experimentos prácticos, como el uso de la bobina de plasma, para ilustrar conceptos abstractos como los estados de la materia. Esta estrategia refleja la capacidad del profesor para aplicar la transposición didáctica, adaptando y reinterpretando los conocimientos académicos para hacerlos más relevantes y significativos para los estudiantes. Al relacionar los conceptos científicos con experiencias concretas y cotidianas, el profesor facilita el proceso de aprendizaje y promueve una comprensión más profunda de los temas tratados.

Además, el uso de metáforas, como la comparación de los elementos presentes en el cuerpo humano con los elementos presentes en las estrellas, muestra la habilidad del profesor para establecer conexiones entre diferentes áreas del conocimiento y hacer que los conceptos científicos sean más accesibles y significativos para los estudiantes. En conclusión, la categoría de "Lenguaje accesible y ejemplos tangibles" durante el show de física ejemplifica la aplicación práctica de los saberes académicos del profesor, destacando su capacidad para adaptar y reinterpretar los conocimientos disciplinares de manera que sean accesibles y comprensibles para los estudiantes, lo cual contribuye significativamente al proceso de enseñanza y aprendizaje.

5.1.3 Fomento del debate y la reflexión a través de preguntas abiertas: reflexión sobre la acción y a los sentidos de la práctica profesional

Un tercer elemento que soporta esta categoría emergente se evidencia por medio de las constantes preguntas y el espacio a la constante reflexión involucrando al público posterior a la presentación de experimentos y dichas narrativas eufóricas y símiles que el maestro inventa para relacionarse a la naturaleza. Por ejemplo, una pregunta clave dentro de la transcripción que permite poner en evidencia este análisis es ¿en qué media vamos a empezar a dejar de ver el aire naturalmente, aburrido, sin interés alguno, a describirlo como un sistema de partículas?

¿listo? de igual manera voy otra copa con agua ¿listo? Se ve un poquito lo primero que les voy a mostrar es que esta carta de UNO ya va a dejar de ser una simple carta o por lo menos esa copa, una simple copa con agua... ((El profe comienza a girar la copa que contiene agua con la carta encima, habla despacio)) en... el... momento... en... el... que... yo...

((con música de suspenso y hablando despacio para generar mayor atención vuelve a girar la copa con agua y la carta, lo que el sentido común sería que se regaría el agua, esta experiencia va en contra de lo que se espera por parte del auditorio)) Desde... que... la carta... no esté... doblada... en teoría... debería... funcionar... perfectamente... ((el público se entusiasma y aplauden nerviosos como si fuese un acto de maga))

¿qué es lo que evita que el agua no desplace justamente la carta? el agua del vaso no desplaza la carta, ¿por qué?... vamos a ver empezar a comprender que es la tensión superficial del agua, la presión atmosférica, ¿en qué

medida vamos a empezar a dejar de ver el aire el aire naturalmente, aburrido, sin interés alguno, a describirlo como un sistema de partículas?

Los saberes basados en la experiencia aluden a los principios de acción que resultan de la reflexión sobre la acción y a los sentidos que la práctica profesional da a las diferentes categorías enseñadas. No parten únicamente de la reflexión en la práctica, sino de la práctica misma. De acuerdo con Perafán (2013), “[...] la práctica profesional docente es racional por sí misma, no requiere de una razón externa para existir como saber”.

Entonces vamos a empezar a velar algunas cuestiones básicas sobre la presión para eso le voy a pedir el favor a dos compañeros que se paren acá ((señala el lugar donde está ubicado frente a los estudiantes)) para que hagan una experiencia muy simple con esta botella, puede ser uno aquí con cuidado y otro acá

Gracias probablemente... Eh Entonces... ¿cuál de los dos se bañó la boca? Usted me pidió espacio para bañar la boca, entonces sí

Entonces vamos a intentar inflar un globo que está dentro de una botella, ¿listo? no hay truco ninguno, por favor, lo más duro sopla para que los demás lo podamos ver ((el estudiante sopla e infla el globo que está dentro de la botella sujetado por el cuello)), ((repite la experiencia con el otro estudiante pero este no es capaz de inflarlo, los compañeros se ríen cuando ven el intento fallido)), de nuevo, la diferencia por un el primer estudiante si puede realizarlo, pero el otro no ((Repite la experiencia, de nuevo uno o lo lora y el otro no, sus compañeros en el público se ríen con más fuerza)). Pregunta el profe Camilo ¿Por qué uno puede inflar el globo y el otro no? ((Hacen en el público un comentario alusivo a la densidad del aire, el profesor denota que no es por ahí y solicita un aplauso para los dos compañeros)).

La frase textual "¿Por qué no puede inflar el globo uno y el otro sí?" ilustra cómo el maestro desafía a los estudiantes a reflexionar sobre los resultados de un experimento y a cuestionar sus propias ideas preconcebidas (Transcripción, Pregunta del profesor Camilo). Esto refuerza la importancia de fomentar el pensamiento crítico y la curiosidad en el aula.

Finalmente, la claridad en la comunicación y la experiencia interactiva son fundamentales para el aprendizaje significativo, especialmente en ciencias. Según Ausubel (1968), la exposición clara y la utilización de ejemplos tangibles facilitan la asimilación de nuevos conocimientos al conectarlos con el conocimiento previo del estudiante. Al respecto, la transcripción muestra cómo el maestro utiliza un lenguaje accesible y ejemplos tangibles para explicar conceptos físicos, lo cual coincide con las estrategias recomendadas por Ausubel.

La interactividad, como se refleja en la transcripción al solicitar la participación de la audiencia en experimentos y generar preguntas para fomentar la reflexión, también se alinea con las teorías de Vygotsky (1978) sobre el aprendizaje social. Vygotsky enfatiza la importancia del diálogo y la colaboración en el proceso de construcción del conocimiento, lo cual se potencia cuando los estudiantes interactúan activamente durante la enseñanza, como sucede en el show de física mencionado.

5.2 Contextualización y Relación con el Conocimiento Previo:

De esta categoría emergente se obtuvo tres subcategorías de análisis, primero, a través de la constante relación de los conceptos físicos con la vida cotidiana, como la composición química del cuerpo humano y la comparación entre el humo en una nave espacial y en la Tierra. Destacando entonces la comparación entre fenómenos físicos en diferentes contextos. Así como también las relaciones entre los experimentos presentados y los conocimientos previos de la audiencia, incentivando una comprensión más profunda de los fenómenos físicos.



Ilustración 3. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de física en relación con la categoría de "Contextualización y relación con los conocimientos previos. Creación propia por medio de Xmind.

5.2.1. Relación de los conceptos con la vida cotidiana: Investigación y análisis de fenómenos científicos como la tensión superficial del agua y la gravedad.

Desde el enfoque de la epistemología y el conocimiento profesional docente, la práctica educativa descrita en la transcripción destaca por su capacidad para establecer conexiones entre los conceptos científicos y la vida cotidiana de los estudiantes. En este caso, se lleva a cabo un experimento práctico para investigar y analizar fenómenos científicos como la tensión superficial del agua y la gravedad, utilizando un método que involucra la participación activa de los estudiantes.

Desde la perspectiva epistemológica del conocimiento profesional docente, se reconoce la importancia de este enfoque educativo, ya que promueve el aprendizaje significativo al relacionar los nuevos conceptos con las experiencias previas de los estudiantes, como lo propone Ausubel (1968) en su teoría del aprendizaje significativo. Este enfoque ayuda a los estudiantes a comprender mejor los principios científicos al observar directamente los fenómenos y experimentar con ellos, lo que puede aumentar su motivación y participación en el proceso de aprendizaje.

? ((el profe saca la carta que está en medio de las dos copas enfrentadas una con otra y llenas de agua ambas, separa las copas y solicita a los estudiantes que ingresen las monedas por los lados)) saca aquí adelante al tiempo al tiempo al tiempo, primero mídanla moneda, ((los estudiantes con un poco de nervios introducen las monedas))

En cuanto al análisis específico del experimento realizado, se puede destacar la importancia de la observación y la reflexión crítica durante el proceso. Por ejemplo, se evidencia la ruptura de la tensión superficial del agua cuando la moneda se introduce entre las copas, lo que genera una pregunta por parte de un estudiante sobre si este fenómeno está relacionado

únicamente con la tensión superficial. Esta pregunta refleja el interés y la curiosidad de los estudiantes por comprender más a fondo el concepto científico en cuestión.

También se podría plantear que el maestro en cuestión, aprovechando este momento, podría fomentar un diálogo en el aula para explorar otras posibles explicaciones y conexiones entre los fenómenos observados y los principios científicos subyacentes. Además, podría alentar a los estudiantes a realizar experimentos adicionales o investigaciones para profundizar en su comprensión del tema. Esto promovería el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conceptos científicos en diferentes contextos, lo cual es fundamental para el desarrollo de la alfabetización científica.

Desde el enfoque de epistemología y conocimiento profesional docente, podemos analizar esta transcripción desde la perspectiva de los *saberes académicos* y su aplicación en la vida cotidiana, específicamente en la enseñanza de fenómenos científicos como la tensión superficial del agua. En este contexto, los saberes académicos del profesor se manifiestan a través de la comprensión de la disciplina científica y la capacidad para adaptar y reinterpretar este conocimiento de manera que sea accesible y comprensible para los estudiantes (Chevallard, 1997). El profesor demuestra su comprensión de la tensión superficial del agua al realizar un experimento práctico en el aula, donde separa dos copas enfrentadas y llenas de agua y solicita a los estudiantes que introduzcan monedas por los lados.

La transcripción muestra cómo el profesor utiliza la práctica experimental para ilustrar el concepto abstracto de la tensión superficial del agua de una manera concreta y tangible para los estudiantes. Al realizar este experimento, el profesor está aplicando el principio de la transposición didáctica, adaptando el conocimiento científico para hacerlo más relevante y comprensible para los estudiantes (Chevallard, 1997).

El análisis de fenómenos científicos como la tensión superficial del agua en la vida cotidiana no solo ayuda a los estudiantes a comprender conceptos abstractos, sino que también promueve el pensamiento crítico y la curiosidad científica. Al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y experimentales, el profesor les proporciona una experiencia directa que les permite explorar y comprender los principios científicos en acción.

En síntesis, esta transcripción ilustra cómo los saberes académicos del profesor se aplican en la enseñanza de fenómenos científicos en la vida cotidiana, utilizando la transposición didáctica para hacer el conocimiento científico más accesible y relevante para los estudiantes. Mediante la realización de experimentos prácticos, el profesor fomenta el aprendizaje activo y promueve una comprensión más profunda de los conceptos científicos.

5.2.2. Conexión entre experimentos y conocimientos previos: Exploración de preguntas científicas intrigantes:

Este experimento, permite además de interactuar con el público, reconocer qué se entiende por el concepto de tensión superficial e ir en contravía de lo que la cotidianidad podría decir en relación con dos recipientes enfrentados con agua que al separarse deberían regar su respectivo contenido y por el contrario lo mantienen intacto, el maestro estimula la reflexión sobre las diferencias en los fenómenos físicos y reconoce conceptos previos (Transcripción, Identificación de variable física). Esto resalta la importancia de relacionar los conceptos científicos con situaciones familiares para facilitar la comprensión y apropiación del conocimiento.

Generalmente cuando alguien prende un cigarrillo un cigarrillo podemos evidenciar que este humo cierto se comporta De manera que al ver ese humo cualquier tipo de humo qué pasa con ese humo cómo lo vemos ¿Hacia dónde tiende a moverse? ((el público contesta tiende a caer hacia arriba, se tiende a elevar)) se tiende a mezclar cierto, estamos hablando de un tipo de fluido que no es laminar, listo Qué quiere decir que es turbulento como lo van a observar aquí observen la parte superior en la parte superior voy a poder observar ahorita cuando apague este tabaco de papel, como el humo naturalmente tiende o tiene que comportarse de una manera elevada ¿listo? Mírenlo: eso es lo que se puede observar con un cigarrillo un poco una experiencia un poco más notoria listo, pero ¿qué pasa dentro de la botella?

Miren la botella este se llama la cascada de humo un fluido laminar perfectamente continuo que no tiene relación interacción con la presión externa y lo que de una otra forma debería suceder si vieran un cigarrillo por ejemplo en una nave espacial el humo tendería únicamente a sentirse atraído hacia donde haya gravedad de hecho en una nave espacial donde hay gravedad cero el humo quedaría como una bolita cada vez más grande aquí lo único que hace que el humo descienda el humo descienda es la fuerza de la gravedad listo sin embargo vamos a ver entonces

Desde la perspectiva de los **saberes basados en la experiencia**, es evidente que el maestro está utilizando su reflexión sobre la práctica profesional para diseñar y ejecutar este experimento. Schön (1998) enfatiza la importancia de esta reflexión en la acción y sobre la acción para que el docente desarrolle un conjunto de principios de actuación que guíen su comportamiento en el aula. En este caso, el maestro Camilo demuestra cómo utiliza sus conocimientos previos y su experiencia para abordar preguntas científicas intrigantes y diseñar una experiencia que desafíe las concepciones previas de los estudiantes.

El experimento de la "cascada de humo" es un claro ejemplo de cómo el maestro Camilo conecta los conceptos científicos con situaciones familiares para facilitar la comprensión y aprensión del conocimiento por parte de los estudiantes. Al explorar la pregunta sobre el comportamiento del humo del cigarrillo, el maestro invita a los estudiantes a reflexionar sobre sus observaciones cotidianas y a cuestionar sus propias concepciones sobre los fenómenos físicos.

Además, el maestro en cuestión muestra cómo la experiencia práctica puede desafiar las expectativas comunes sobre un fenómeno. A través del experimento, demuestra que el humo no siempre se comporta de la manera que la intuición podría sugerir, sino que está influenciado por factores como la presión externa y la gravedad. Esta revelación desafía las concepciones previas

de los estudiantes y les permite profundizar su comprensión de los conceptos científicos involucrados.

El maestro Camilo demuestra cómo los saberes basados en la experiencia son fundamentales para la enseñanza efectiva, ya que le permiten diseñar experiencias de aprendizaje que desafían las concepciones previas de los estudiantes y promueven una comprensión más profunda de los conceptos científicos. Su capacidad para reflexionar sobre su práctica profesional y utilizar esa reflexión para informar su enseñanza es un ejemplo destacado de cómo los docentes pueden integrar la teoría y la práctica para mejorar la educación de sus estudiantes.

5.2.3 Comparación entre fenómenos físicos en diferentes contextos:

Al comparar el comportamiento del humo en una nave espacial y en la Tierra, el maestro estimula la reflexión sobre las diferencias en los fenómenos físicos en distintos contextos (Transcripción, Comparación del humo en una nave espacial y en la Tierra). Esto resalta la importancia de relacionar los conceptos científicos con situaciones familiares para facilitar la comprensión y la retención del conocimiento.

Desde el enfoque de epistemología y conocimiento profesional docente, la transcripción proporcionada nos ofrece un ejemplo concreto de cómo los saberes académicos del profesor se manifiestan en la enseñanza de fenómenos físicos en diferentes contextos. A través del análisis de esta situación, podemos identificar varios aspectos relevantes:

1. Conocimientos racionales del profesor: El maestro utiliza su comprensión de los principios físicos, específicamente relacionados con la naturaleza del humo y los fluidos, para diseñar y explicar el experimento de la "cascada de humo". Su

formación universitaria inicial y su conocimiento disciplinar le permiten entender los conceptos fundamentales detrás del comportamiento del humo en diferentes situaciones.

2. **Transposición didáctica:** El profesor no se limita a transmitir de manera directa los conocimientos académicos, sino que adapta y reinterpreta estos conocimientos para hacerlos accesibles y comprensibles para sus estudiantes. Utiliza ejemplos concretos y experiencias prácticas, como el experimento con el humo del cigarrillo, para ilustrar conceptos abstractos y teóricos.
3. **Relevancia y significado para los estudiantes:** El maestro busca generar un aprendizaje significativo al relacionar los conceptos académicos con situaciones cotidianas y contextos concretos. Al vincular el comportamiento del humo en una botella con la experiencia de observar un cigarrillo encendido, los estudiantes pueden comprender mejor los principios físicos subyacentes y su aplicabilidad en diferentes escenarios.

Este análisis muestra cómo los saberes académicos del profesor influyen en la planificación y ejecución de la enseñanza, así como en la creación de experiencias de aprendizaje significativas para los estudiantes. La capacidad del maestro para adaptar y transformar su conocimiento disciplinar en formas accesibles y relevantes demuestra su competencia profesional y su compromiso con el aprendizaje de sus estudiantes.

5.3 Demostraciones Prácticas y Efecto Visual:

El análisis de las narrativas del maestro de física Camilo Ayala en relación con el objetivo de encontrar los supuestos epistemológicos asociados a la experiencia del show de física

revela la riqueza de su enfoque pedagógico y las estrategias utilizadas para transmitir conocimientos científicos de manera efectiva. En este contexto, la categoría de "Demostraciones Prácticas y Efecto Visual" emerge como un elemento clave para comprender cómo el profesor construye y comunica su conocimiento.

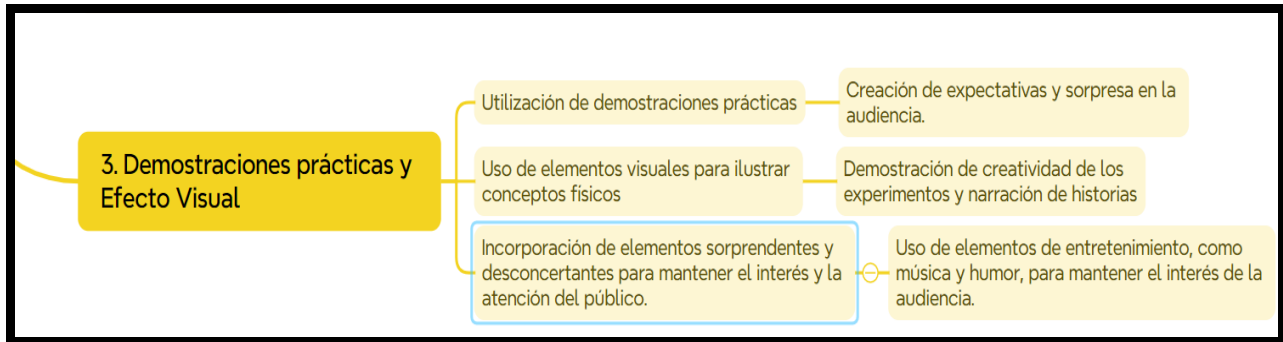


Ilustración 4. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría "Demostraciones prácticas y Efecto Visual" y elementos que componen la categoría. Creación propia a través de Xmind.

5.3.1. Utilización de demostraciones prácticas

La primera subcategoría, "Utilización de demostraciones prácticas", se evidencia en la narrativa a través de la descripción detallada de la escenificación de la experiencia del show de física. El maestro utiliza elementos visuales y acciones prácticas para ilustrar conceptos físicos de una manera tangible y experiencial, lo que sugiere un enfoque pedagógico centrado en el aprendizaje activo y la participación del estudiante

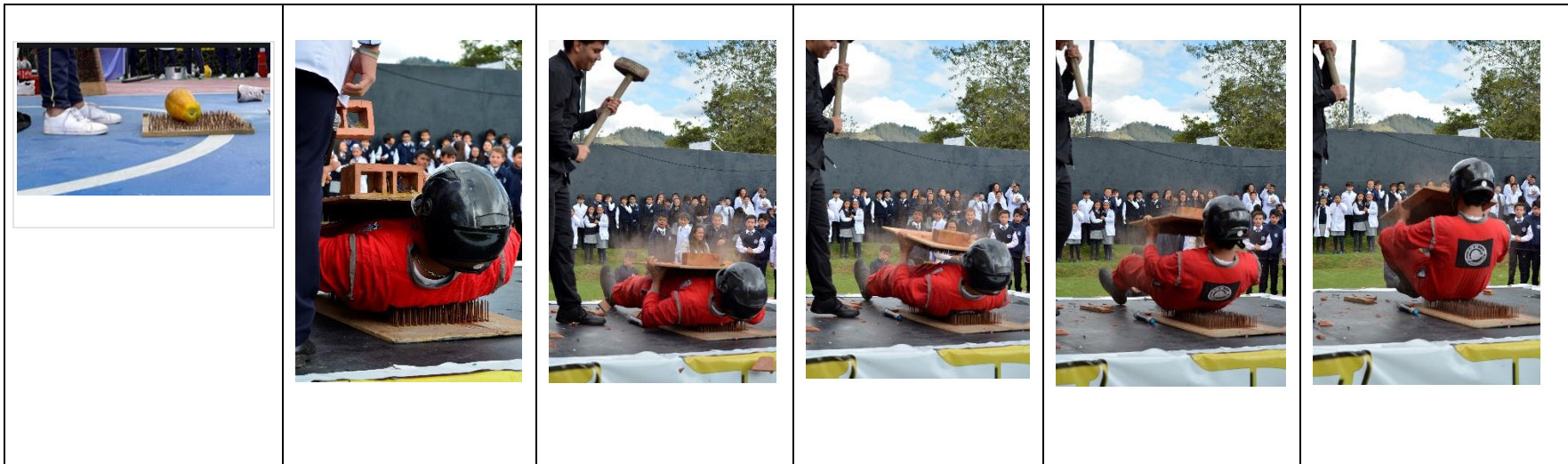


Imagen 3. Secuencia de transición de imágenes referente al experimento de la cama de puntillas, primero se evidencian los efectos en la papaya agujerada por las puntillas, después se utiliza sirve de ejemplo contrariando los resultados de la hipótesis inicial.

[van a colocar DELICADAMENTE al profesor en la cama de puntillas. Bueno, Utilizan una papaya previamente y vamos a ver, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 1] ((hace un conteo regresivo en alto nivel de voz, Erika deja caer la papaya sobre la cama de puntillas y esta es atravesada completamente dejándola atrapada entre múltiples puntilla oxidadas) mientras Mike Mojica el encargado del sonido aumenta el nivel de tensión con música de Jeans Bond, agente 007 MISIÓN IMPOSIBLE y se desplaza hasta allí solo para tomar registro fotográfico de cerca sobre esta experiencia)) El profesor se acuesta en la cama de puntillas y relacionando con la reciente experiencia pregunta el monito: [¿será que se murió el profesor? Bueno, vamos a ver ¿Qué pasa con el profesor? Acuestan el profe Camilo, y adicionalmente colocan otra cama de puntillas enfrentada en su pecho, encima varios ladrillos, y sin necesidad de explicar mucho, un estudiante toma un mazo y los rompe encima de él haciendo conteo regresivo y un público tímido referente al posible destino del profesor si se compara con el de la papaya, [ustedes medirán]... ¿Qué paso? ¿Se atraviesa el profesor ¿está bien? ¿Qué dice el público? ¿Se murió el profesor o qué? ((Gritan en el publico)) [Oh], El profesor entre escombros se despierta alegre y efusivo, expresando a toda la comunidad que está bien, el show continuo.

Desde el enfoque de epistemología y conocimiento profesional docente, la categoría de "Rutinas y Guiones" se manifiesta claramente en la transcripción proporcionada. Esta categoría se refiere a los esquemas tácitos que predicen el curso de los acontecimientos en el aula, y se originan en la historia de vida del docente, manifestándose a través de expresiones reiteradas y comportamientos habituales (Espinosa, 2013).

En el evento descrito, se observa claramente cómo el profesor utiliza una rutina específica para generar una demostración práctica con un efecto visual impactante. La rutina incluye un conteo regresivo en alto nivel de voz, la utilización de música dramática para aumentar la tensión, y la ejecución de una acción sorprendente que involucra al profesor y a la papaya. Esta rutina, aunque no explícitamente planeada ni explicada a los espectadores, es fundamental para la organización y el funcionamiento eficiente del evento, ya que genera expectativa y suspenso entre el público.

El profesor, al utilizar esta rutina, demuestra un dominio de técnicas pedagógicas que van más allá de la enseñanza tradicional en el aula. Su habilidad para planificar y ejecutar demostraciones prácticas con efectos visuales no solo captura la atención de los estudiantes, sino

que también promueve el aprendizaje activo y la participación del público en el proceso educativo.

5.3.2. Uso de elementos visuales para ilustrar conceptos físicos

La segunda subcategoría, "Uso de elementos visuales para ilustrar conceptos físicos", se observa en la cuidadosa selección de elementos como la papaya, las puntillas y los ladrillos, que funcionan como recursos visuales para representar fenómenos físicos y principios científicos. Estos elementos no solo sirven para visualizar los conceptos abstractos, sino que también generan impacto visual y emocional en el público, lo que contribuye a mantener su interés y atención.

Esta demostración práctica, aunque no necesariamente consciente por parte del profesor, refleja su experiencia y conocimiento profesional, así como su capacidad para adaptarse y responder creativamente a las necesidades y expectativas de sus estudiantes. En última instancia, esta rutina contribuye a la construcción de un ambiente educativo dinámico y estimulante, donde el aprendizaje se convierte en una experiencia memorable y significativa para todos los involucrados.

5.3.3. Incorporación de elementos sorprendentes y desconcertantes para mantener el interés y la atención del público

Finalmente, la tercera subcategoría, "Incorporación de elementos sorprendentes y desconcertantes para mantener el interés y la atención del público", se manifiesta en la forma en que el maestro crea momentos de sorpresa y suspense durante la demostración. El uso del conteo regresivo, la música dramática y la pregunta retórica sobre el destino del profesor generan una atmósfera de intriga que involucra emocionalmente al público y lo motiva a seguir participando en la experiencia.

En conclusión, el análisis de las narrativas del maestro de física en el contexto del show de física revela la importancia de las demostraciones prácticas y el efecto visual como estrategias pedagógicas efectivas para construcción conocimientos científicos. Estas estrategias no solo facilitan la comprensión de conceptos abstractos, sino que también generan un impacto emocional en el público, lo que contribuye a mantener su interés y atención a lo largo de la experiencia educativa.

El análisis de las narrativas del maestro de física, en relación con el objetivo principal de la propuesta, revela aspectos fundamentales sobre los supuestos epistemológicos asociados a la experiencia del show de física. En este caso, las narrativas destacan la importancia de plantear preguntas desafiantes y desconcertantes, así como de invitar a la audiencia a reflexionar sobre los principios físicos subyacentes a través de la observación, la experimentación y la discusión.

La primera subcategoría, "Utilización de demostraciones prácticas", se manifiesta en las narrativas a través de la presentación de experimentos y fenómenos físicos que desafían la lógica convencional y estimulan la curiosidad del público. Estas demostraciones prácticas no solo ilustran conceptos físicos de manera tangible, sino que también promueven una comprensión activa y participativa por parte de la audiencia.

La segunda subcategoría, "Uso de elementos visuales para ilustrar conceptos físicos", se observa en las narrativas mediante la utilización de recursos visuales y ejemplos concretos para representar los principios físicos de una manera accesible y comprensible. Estos elementos visuales facilitan la visualización y comprensión de los conceptos abstractos, contribuyendo así a una experiencia de aprendizaje más significativa y memorable.

En cuanto a la tercera subcategoría, "Incorporación de elementos sorprendentes y desconcertantes para mantener el interés y la atención del público", las narrativas resaltan la importancia de generar impacto emocional y mantener el interés del público a través de elementos inesperados y sorprendentes. Estos elementos no solo captan la atención de la audiencia, sino que también promueven una mayor participación y compromiso con el contenido presentado.

El análisis de las narrativas del maestro de física en el contexto del show de física permite identificar y comprender los supuestos epistemológicos subyacentes a esta experiencia. La utilización de demostraciones prácticas, elementos visuales y elementos sorprendentes contribuye a una construcción activa y significativa del conocimiento físico, promoviendo así una comprensión más profunda y duradera de los conceptos presentados.

5.4 Estímulo del Pensamiento Crítico y desafío de Hipótesis:



Ilustración 5. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría "Estímulo del pensamiento Crítico y Desafío de Hipótesis" y elementos que compone. Creación propia a través de Xmind.

La categoría de "Estímulo del pensamiento crítico y desafío de hipótesis" se relaciona estrechamente con las narrativas que plantean preguntas desafiantes y desconcertantes durante el "Show de Física". Estas preguntas, como la razón por la que el humo no cae en una botella

abierta o por qué un objeto se mueve de manera inesperada en un experimento, tienen el propósito de provocar la reflexión y el cuestionamiento en la audiencia.

Al invitar a la audiencia a reflexionar sobre los principios físicos subyacentes a través de la observación, la experimentación y la discusión, el "Show de Física" promueve el desarrollo del pensamiento crítico. Los participantes se ven desafiados a cuestionar sus propias concepciones preestablecidas y a generar hipótesis para explicar los fenómenos que están presenciando. Este enfoque contribuye significativamente a reconocer los supuestos epistemológicos del "Show de Física". Al plantear preguntas que desafían las expectativas convencionales y alentando a la audiencia a reflexionar sobre los fundamentos científicos detrás de los fenómenos observados, se revelan las concepciones subyacentes sobre cómo se adquiere y se valida el conocimiento en el campo de la física.

En resumen, la estrategia de estimular el pensamiento crítico y desafiar hipótesis a través de preguntas desafiantes y desconcertantes en el "Show de Física" no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también proporciona una ventana para comprender los supuestos epistemológicos que fundamentan esta práctica pedagógica.

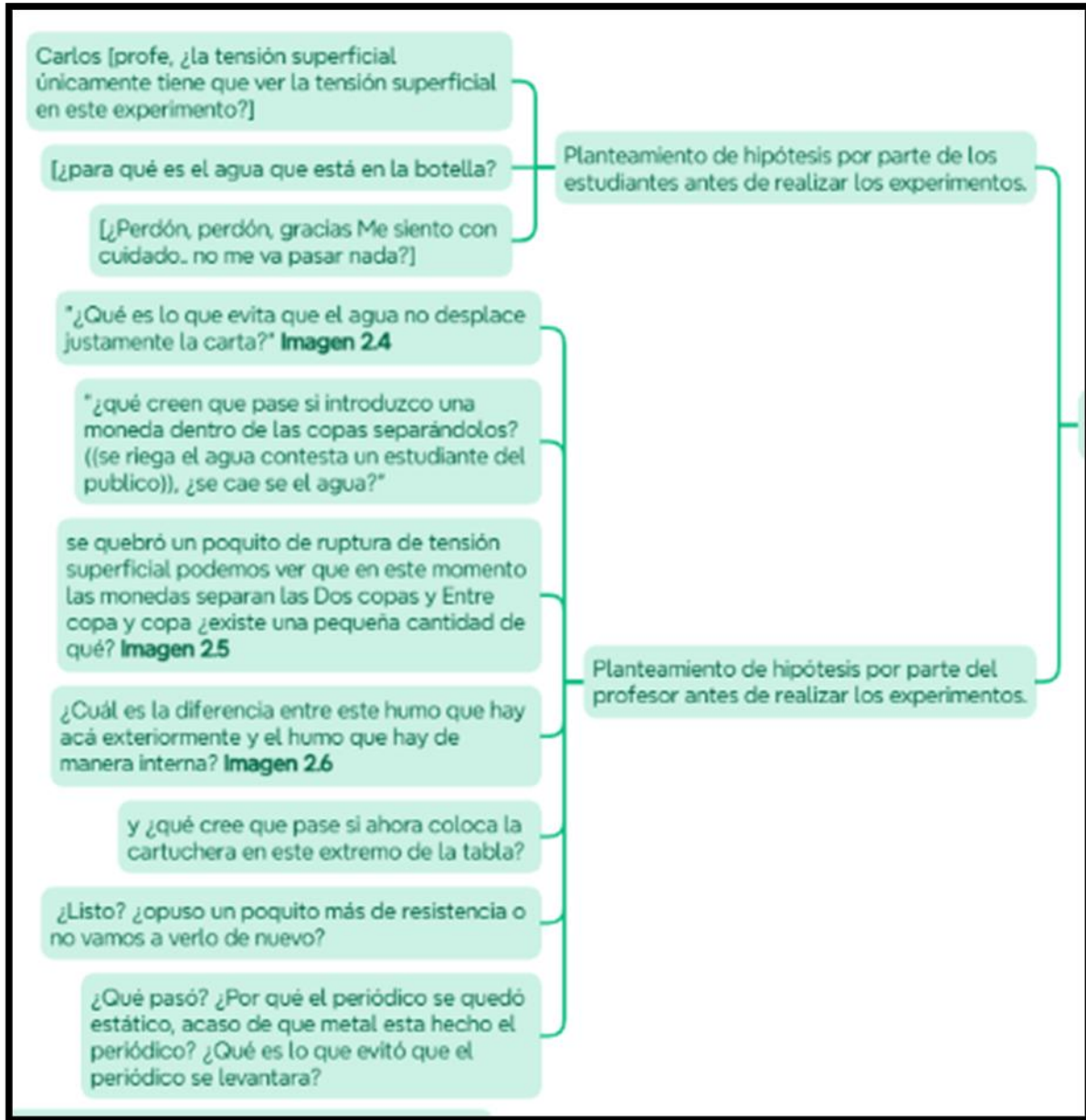


Ilustración 6. Algunos de los múltiples hallazgos encontrados en las narrativas como ejemplos de esta categoría. Creación propia

5.4.1. Planteamiento de preguntas desafiantes:

El estímulo del pensamiento crítico y la curiosidad es fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y una comprensión más profunda de los conceptos científicos (Osborne & Dillon, 2008). La transcripción muestra cómo el maestro plantea preguntas

desafiantes y desconcertantes, lo cual invita a la audiencia a reflexionar sobre los principios físicos subyacentes a través de la observación, la experimentación y la discusión.

Este enfoque coincide con la perspectiva de la pedagogía constructivista, que enfatiza el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento (Piaget, 1970). Al plantear preguntas que desafían las concepciones previas de los estudiantes y alentar la reflexión crítica, el maestro promueve un ambiente de aprendizaje que fomenta la exploración y la indagación.

5.4.2 Invitación a la reflexión sobre principios físicos

Desde el enfoque de epistemología y conocimiento profesional docente, específicamente desde la perspectiva de los saberes académicos, la transcripción proporcionada evidencia cómo el profesor utiliza su comprensión de la disciplina y su capacidad para adaptar y reinterpretar el conocimiento académico para hacerlo accesible y relevante para sus estudiantes.

El estímulo del pensamiento crítico y la curiosidad, como se observa en la transcripción, es una estrategia pedagógica clave que permite al profesor promover el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y una comprensión más profunda de los conceptos científicos (Osborne & Dillon, 2008). Al plantear preguntas desafiantes y desconcertantes, el profesor invita a la audiencia a reflexionar sobre los principios físicos subyacentes a través de la observación, la experimentación y la discusión.

5.4.3. Fomento del pensamiento crítico y la curiosidad:

Esta práctica pedagógica se alinea con la perspectiva constructivista de la enseñanza, que enfatiza el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento (Piaget, 1970). Al desafiar las concepciones previas de los estudiantes y alentar la reflexión crítica, el

profesor crea un ambiente de aprendizaje que fomenta la exploración y la indagación, lo que contribuye a una comprensión más profunda y duradera de los conceptos científicos.

En conclusión, el enfoque de estímulo del pensamiento crítico y desafío de hipótesis del profesor demuestra su dominio de los saberes académicos, así como su habilidad para aplicarlos de manera efectiva en el contexto educativo para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas en sus estudiantes.

5.5 Énfasis en la Metodología Experimental y la Investigación Activa:

El análisis de las narrativas del trabajo de maestría mencionado resalta la importancia de tres aspectos fundamentales en la enseñanza de la física: la observación directa, la experimentación y el fomento de una actitud investigativa entre los estudiantes.

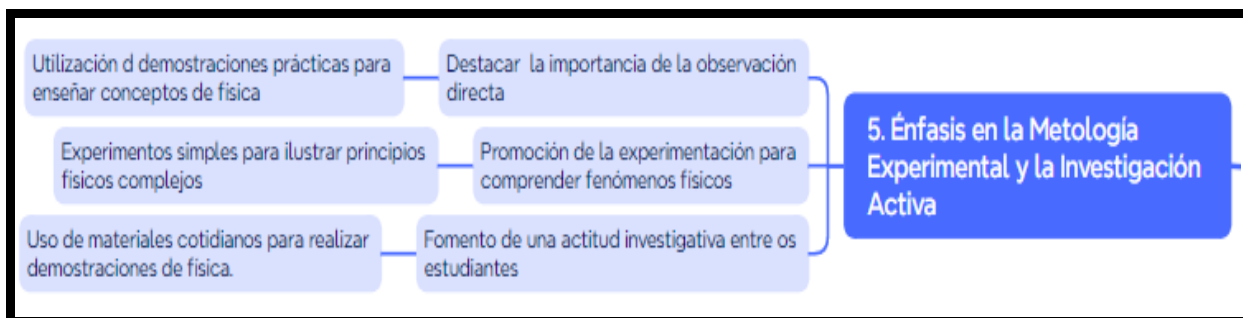


Ilustración 7. Esquema resultante del análisis de las transcripciones del Show de Físico en relación con la categoría de "Énfasis en la Metodología Experimental y la Investigación Activa" y elementos que componen la categoría. Creación propia a través de Xmin

5.5.1. Destacar la importancia de la observación directa:

En primer lugar, se destaca la relevancia de la observación directa y la experimentación para comprender los fenómenos físicos. El maestro, a través de las narrativas, enfatiza la importancia de observar directamente los fenómenos y de realizar experimentos prácticos para

profundizar en el tema. Esta estrategia no solo permite a los estudiantes tener una comprensión más completa y tangible de los conceptos físicos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades de observación y análisis crítico.

En conclusión, el análisis de las narrativas subraya la importancia de la observación directa, la experimentación y el fomento de una actitud investigativa en la enseñanza de la física. Estos elementos no solo contribuyen a una comprensión más profunda y significativa de los conceptos físicos, sino que también promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo entre los estudiantes.

5.5.2. Promoción de la actividad experimental para comprender fenómenos físicos:

En segundo lugar, se promueve una actitud investigativa entre los estudiantes. El maestro, mediante las narrativas, alienta a los estudiantes a cuestionar y explorar activamente los principios físicos en su entorno. Esta actitud investigativa implica un enfoque activo y participativo hacia el aprendizaje, donde los estudiantes se convierten en investigadores que buscan comprender y explicar los fenómenos físicos que los rodean. En segundo lugar, se promueve una actitud investigativa entre los estudiantes.

El énfasis en la metodología experimental y la investigación activa promueve el desarrollo de habilidades científicas y el pensamiento crítico (Hofstein & Lunetta, 2004). Al destacar la importancia de la observación directa y la experimentación, el maestro alienta a la audiencia a realizar sus propios experimentos y grabaciones para profundizar en el tema, como se menciona en la transcripción.

Este enfoque se alinea con la teoría del aprendizaje activo, que sostiene que los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados en actividades prácticas y significativas

(Bonwell&Eison, 1991). Al proporcionar oportunidades para la investigación y la experimentación, el maestro promueve una participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, lo cual es esencial para el desarrollo de habilidades científicas y la comprensión profunda de los conceptos físicos.

5.5.3. Fomento de una actividad investigativa en los estudiantes

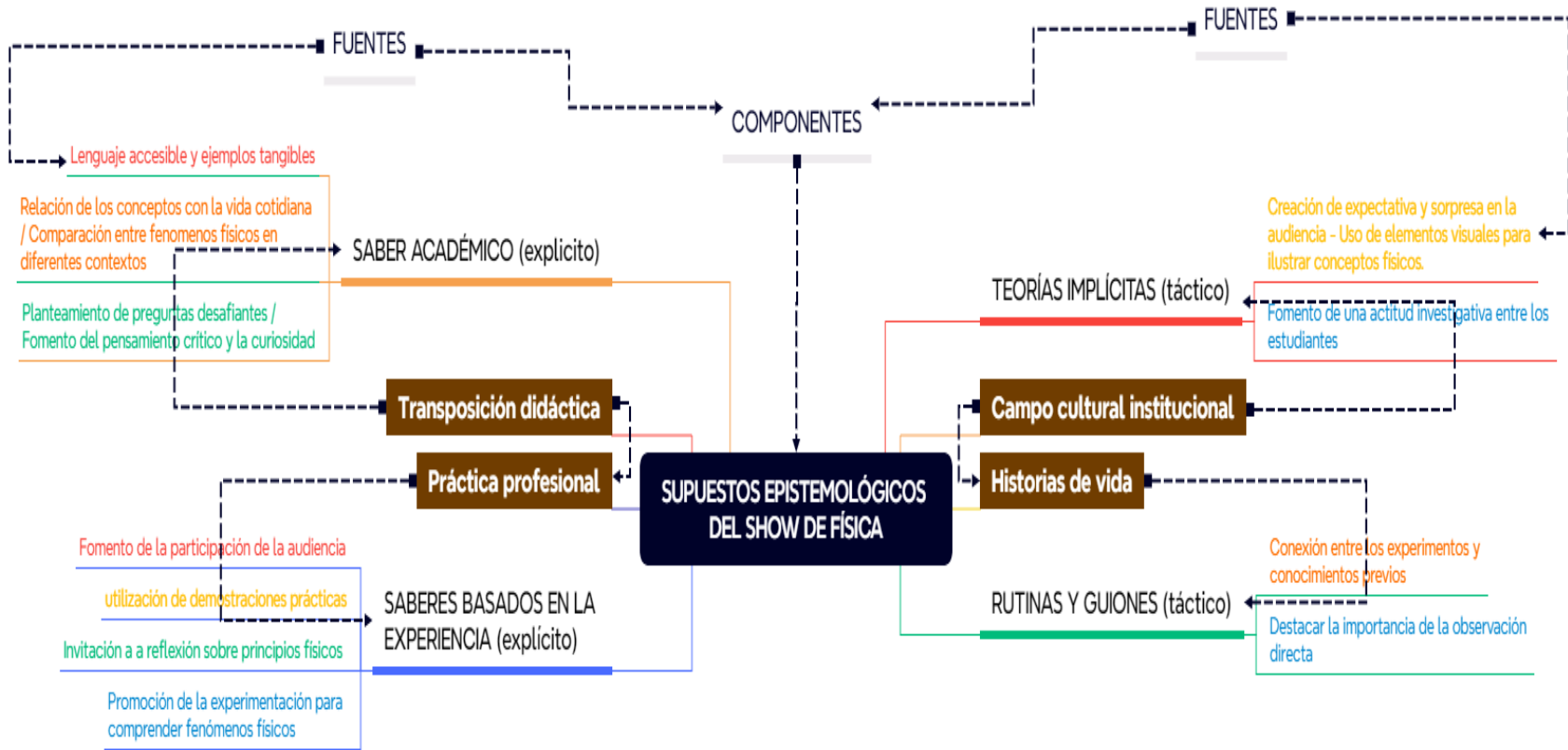
el análisis de las narrativas subraya la importancia de la observación directa, la experimentación y el fomento de una actitud investigativa en la enseñanza de la física. Estos elementos no solo contribuyen a una comprensión más profunda y significativa de los conceptos físicos, sino que también promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo entre los estudiantes.

En síntesis, el análisis de los cinco indicadores resalta la efectividad del enfoque utilizado por el maestro en el show de física para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades científicas entre los estudiantes. Desde la perspectiva de la educación, la didáctica de las ciencias y las narrativas del show de física se evidencia cómo la claridad en la comunicación, la contextualización de los contenidos, el uso de demostraciones prácticas, el estímulo del pensamiento crítico y la investigación activa contribuyen a crear un ambiente de aprendizaje enriquecedor y motivador.

5.6. ESTATUTOS EPISTEMOLÓGICOS FUNDANTES DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA

Se develan a continuación los supuestos epistemológicos que subyacen a la experiencia del show de física clasificando las cinco categorías emergentes adaptando el modelo de los saberes profesionales del profesor como un sistema de ideas integradas del maestro Perafán:

5.6. Saberes profesionales del profesor como un sistema de ideas integradas, en el cual se destacan cuatro tipos de saberes con sus respectivos estatutos epistemológicos fundantes de la experiencia del show de física:



5.6.1. Los saberes académicos y su estatuto epistemológico fundante: la trasposición didáctica, asociada al show de física:

El saber académico del profesorado de física se distingue por su naturaleza particular, que va más allá del conocimiento disciplinar y académico tradicional. Este saber se caracteriza por estar mediado por la intencionalidad de enseñanza, la subjetividad y el conocimiento del individuo, como lo establece la noción de transposición didáctica. Esta última se entiende como la integración de la intencionalidad de enseñanza, la lógica del co-nacimiento de la subjetividad y el conocimiento, el obstáculo epistemológico y la superación del miedo al parricidio. En este sentido, el saber académico del profesor de física Camilo Ayala, se construye y se adapta en función de su experiencia pedagógica y de su relación con los estudiantes.

En el contexto del Show de Física, el profesor de física Camilo Ayala utiliza este espacio como una oportunidad para desarrollar su conocimiento y epistemología docente a partir de cinco categorías emergentes. Estas categorías incluyen: un lenguaje accesible y ejemplos tangibles, la relación de los conceptos con la vida cotidiana, la comparación entre fenómenos físicos en diferentes contextos, el planteamiento de preguntas desafiantes y el fomento del pensamiento y la curiosidad. Estos elementos reflejan la aplicación práctica de la transposición didáctica, donde el conocimiento de la física se presenta de manera accesible y relevante para los estudiantes, permitiendo una comprensión más profunda y significativa de los conceptos.

El Show de Física, como propuesta pedagógica desarrollada por el profesor Ayala, representa un ejemplo claro de cómo la transposición didáctica puede enriquecer la enseñanza de la física. Al transformar los conceptos abstractos en ejemplos tangibles y relacionarlos con la vida cotidiana, el profesor fomenta un aprendizaje activo y participativo que estimula el

pensamiento crítico y la curiosidad de los estudiantes. De esta manera, el Show de Física se convierte en un espacio donde se materializan los principios fundamentales de la transposición didáctica, contribuyendo así a la construcción del saber académico del profesor y al desarrollo del conocimiento de los estudiantes en el campo de la física.

5.6.1.1 La metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles que permite relacionar los conceptos de física con la vida cotidiana, reconociendo fenómenos físicos en diferentes contextos a partir de preguntas problematizadoras que fomenten el pensamiento y la curiosidad.

Esta metáfora se fundamenta en las narrativas del maestro de física, específicamente en la construcción de conocimiento y la epistemología del profesor. A partir de la experiencia del Show de Física, donde el profesor Camilo Ayala ha logrado trascender las preocupaciones preliminares sobre la naturaleza superficial del show de física y su posible reducción a una estrategia meramente motivacional. En cambio, el Show de Física se presenta como un escenario donde se materializa la construcción del conocimiento y la epistemología del profesor, a través de la aplicación de la transposición didáctica.

La metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles se revela como una herramienta poderosa para conectar los conceptos abstractos de la física con la vida cotidiana de los estudiantes. A través de preguntas problematizadoras y situaciones concretas, el profesor Ayala logra captar la atención de los estudiantes y estimular su pensamiento crítico y su curiosidad. Un ejemplo de esta metáfora se ejemplifica a continuación a partir de los siguientes episodios

"[¿A qué temperatura se encuentra el nitrógeno líquido? Menos 210 grados centígrados]. Sí, señor, ¿alguien cree en la criogenización? ((pregunta al público el profesor Camilo)) [sí, ¿han visto películas? ¿Volver al futuro?, etcétera, cierto. [Bueno, ¿quién se quiere ir para el futuro?, ¿todos?]. ((mientras que el público decía que sí entusiasmados por la pregunta, suena música de aumento de suspenso)) [No, vamos a enviar un a un ser muy muy especial en esta mañana, que va a hacer este pétalo,

listo, vamos a observar entonces los efectos del nitrógeno líquido en su máximo esplendor, una flor, ¿listo?, vamos a ver cómo se comporta [Música] [Música], entonces, bajo un golpecito por favor



Imagen 4. Fotografía que ilustra el resultado de sumergir una rosa a los efectos del nitrógeno líquido

[Aplausos], ((mientras sumerge una rosa en nitrógeno líquido y la saca llena de vapor de baja temperatura)) Majo un golpecito por favor ((hace alusión a una estudiante la cual con su mano protegida por un guante de carnaza sacude la flor desmoronándola en muchos pedazos como si fuese un vidrio)), muy bien, fuerte el aplauso, señores, se cristaliza, se cristaliza totalmente, como si fuese de vidrio."

Esta narrativa ejemplifica la metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles al relacionar el concepto de temperatura y los efectos del nitrógeno líquido con una experiencia cotidiana y visualmente impactante. El profesor Camilo Ayala comienza planteando una pregunta desafiante sobre la temperatura del nitrógeno líquido, invitando a la audiencia a reflexionar sobre la criogenización y su representación en la cultura popular a través de películas como "Volver al Futuro". Esta introducción crea un ambiente de curiosidad y anticipación entre los estudiantes, preparándolos para presenciar un experimento práctico con una flor sumergida en nitrógeno líquido. Al utilizar elementos cotidianos como una rosa y relacionarlos con un concepto físico abstracto como la criogenización, el profesor Ayala facilita la comprensión y la conexión emocional de los estudiantes con el fenómeno físico.

La acción de sumergir la rosa en nitrógeno líquido y luego solicitar a una estudiante que la golpee suavemente con un guante de carnaza, provocando que se desmorone como si fuera de

vidrio, ofrece una experiencia visual y táctil impactante. Esta demostración práctica permite a los estudiantes observar directamente los efectos del nitrógeno líquido en la materia y comprender cómo la temperatura extrema puede alterar las propiedades físicas de un objeto. Al finalizar el experimento, el profesor Ayala enfatiza el proceso de cristalización de la rosa, consolidando la comprensión de los estudiantes sobre el fenómeno físico observado. El aplauso del público demuestra su asombro y satisfacción por haber presenciado un fenómeno físico complejo de una manera accesible y tangible.

"[Les vamos a presentar el espectro electromagnético. Es algo que no se ve a simple vista, pero es algo que existe, y el día de hoy se los vamos a probar por medio de una llamada telefónica [Música de rayos]. ((El profe Camilo ingresa a una estudiante dentro de la jaula, le solicita el número de teléfono y se lo comparte a Ospina))

(Ospina manifiesta un fallo técnico, la llamada no ingresa, mientras que a estudiante esta encerrada en la jaula) [Bueno, ya estoy realizando la respectiva llamada, vamos a ver, técnico, no puedo, actualmente la jaula está cerrada]. ((Fuerte aplauso, el público grita y el profesor Camilo interviene))

((habla el profe Camilo de manera explicativa)) [Listo, la evidencia de que aquello que conocemos como espectro electromagnético se cierra, se bloquea absolutamente a la señal del teléfono. Si tuviésemos un radio con música, este sonaría fuera de él y adentro solamente habría interferencia. Muy bien chicas, fuerte el aplauso]. ((entrega el micrófono y procede a liberar a la estudiante de la jaula))."

Esta narrativa del Show de Física ejemplifica la metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles que permite relacionar los conceptos de física con la vida cotidiana, reconociendo fenómenos físicos en diferentes contextos a partir de preguntas problematizadoras que fomenten el pensamiento y la curiosidad. El profesor Camilo introduce el concepto abstracto del espectro electromagnético de una manera tangible y experiencial para la audiencia. Utiliza una situación concreta, como una llamada telefónica, para representar un fenómeno físico invisible. La estudiante encerrada en una jaula simboliza la restricción del espectro electromagnético, mientras que el fallo técnico al intentar realizar la llamada ilustra cómo este espectro puede bloquear las señales de los teléfonos móviles.

Además, el profesor plantea preguntas problematizadoras que desafían a la audiencia a reflexionar sobre el concepto presentado. Por ejemplo, al mencionar que, si tuvieran un radio con música, este sonaría fuera de la jaula, pero habría interferencia adentro, invita a los espectadores a pensar en las implicaciones del espectro electromagnético en su vida diaria. Finalmente, el profesor Ayala refuerza la comprensión del concepto al proporcionar una explicación clara y sencilla, utilizando un lenguaje accesible para el público. Este enfoque facilita la conexión entre la teoría física y la experiencia cotidiana de los espectadores, lo que fomenta su curiosidad y su interés por el tema.

En resumen, esta narrativa demuestra cómo el profesor Camilo utiliza la metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles para hacer que los conceptos abstractos de la física sean comprensibles y relevantes para la vida diaria de la audiencia, promoviendo así el pensamiento crítico y la curiosidad en el aprendizaje por medio de preguntas problematizadoras, ejemplos tangibles y una experiencia práctica para relacionar los conceptos de física con la vida cotidiana de los estudiantes, fomentando su pensamiento crítico y su curiosidad. La demostración del efecto del nitrógeno líquido en una rosa, o la utilización de una llamada telefónica con un estudiante experimentando dicha interferencia dentro de una jaula, no solo es memorable y emocionante, sino que también facilita la comprensión profunda de un fenómeno físico abstracto.

Las narrativas del maestro, como las presentadas en los episodios del Show de Física, ejemplifican este enfoque pedagógico, donde se utilizan elementos visuales y acciones prácticas para ilustrar conceptos físicos y promover una comprensión profunda de los fenómenos físicos en diferentes contextos. En última instancia, el Show de Física no solo cumple con el propósito de motivar y generar interés en la física, sino que también se convierte en un espacio de construcción de conocimiento y epistemología del profesor. A través de esta experiencia, el

profesor Ayala invita a sus colegas a reflexionar sobre sus prácticas docentes y a reconocer el potencial transformador de la transposición didáctica en el aula de física. La metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles se erige como un símbolo de esta nueva forma de enseñar y aprender física, donde la conexión con la vida cotidiana y el estímulo del pensamiento crítico son elementos centrales para el desarrollo integral de los estudiantes.

5.6.2. Los saberes basados en la experiencia y su estatuto epistemológico fundante: la práctica profesional asociada al show de física.

Los saberes de la experiencia en el contexto educativo son el resultado de la integración de vivencias, situaciones y destrezas que los profesores desarrollan en su quehacer diario en el aula. Estos saberes no solo implican el dominio de la materia, sino también la capacidad para adaptarse a las diversas situaciones que surgen en el entorno educativo y para resolver los desafíos que se presentan.

Estos saberes basados en la experiencia se manifiestan en las distintas prácticas pedagógicas que el profesor implementa en el aula y están en constante evolución, adaptándose al contexto específico de cada clase. Son moldeados por la intencionalidad de enseñanza del docente y representan un estatuto epistemológico fundamental en su labor educativa. Además, estos saberes están en continua reflexión por parte del docente, quien busca mejorar y enriquecer su práctica a medida que adquiere nuevas experiencias y conocimientos.

En el análisis de datos de la investigación, se identificaron cinco categorías emergentes que reflejan los saberes basados en la experiencia del profesor de física: Fomento de la participación de la audiencia: El profesor emplea estrategias para involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, promoviendo la interacción y el diálogo en el aula. Utilización de demostraciones prácticas: El docente recurre a demostraciones prácticas para

ilustrar conceptos físicos de manera tangible y experiencial, facilitando la comprensión de los fenómenos por parte de los estudiantes. Invitación a la reflexión sobre principios físicos: El profesor estimula la reflexión crítica de los estudiantes sobre los principios físicos subyacentes a través de preguntas y actividades que los llevan a cuestionar y analizar los fenómenos observados. Promoción de la experimentación para comprender fenómenos físicos: El docente fomenta la experimentación como una estrategia para explorar y comprender los fenómenos físicos, brindando a los estudiantes la oportunidad de investigar y descubrir por sí mismos los conceptos científicos.

Estas categorías evidencian la riqueza y la diversidad de los saberes basados en la experiencia del profesor de física, así como su papel fundamental en la creación de un ambiente de aprendizaje significativo y en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. En el discurso que desarrolla el docente en esta investigación y a partir del análisis del capítulo anterior, se identifica la siguiente metáfora, en la que se inscriben en los saberes derivados de la experiencia: "Escenarios de Aprendizaje: El Show de Física como Metáfora Pedagógica en la Práctica Docente".

5.6.2.1. Escenarios de Aprendizaje: El show de física como Metáfora Pedagógica en la Práctica docente:

El episodio 5 del show de física liderado por el profesor Camilo Ayala ejemplifica cómo los saberes basados en la experiencia se manifiestan en la práctica docente, promoviendo una participación activa y creativa de los estudiantes y colegas. A través de la organización de un experimento con nitrógeno líquido, el profesor Camilo no solo busca ilustrar conceptos físicos, sino que también fomenta la interacción entre los profesores invitados y estudiantes del público.

"En esta sección del video, el orador pide ayuda a la audiencia para determinar la temperatura a la que se funde el aluminio. Después de algunas bromas divertidas, una mujer del público da la respuesta y el orador le agradece. Luego discuten la próxima demostración de fusión de aluminio, donde derretirán aproximadamente 200 latas y crearán una espada usando el aluminio fundido. El expositor también menciona que deben tener cuidado durante el proceso y luego mostrará cómo funden el metal. La música suena mientras se preparan para comenzar la demostración. En esta sección, se ve al grupo vertiendo entre 200 y 300 latas de aluminio en un horno artesanal creado en clase de física, que se calienta a una temperatura de entre 600 y 650 grados centígrados. El grupo está contando el número de latas que están agregando y apuntan a cinco a la vez. El horno puede alcanzar temperaturas de entre 800 y 900 grados centígrados, pero las latas de aluminio se funden a una temperatura más baja, de 650 grados centígrados. El grupo agradece al señor Cárdenas por explicar que el recipiente del horno, hecho de acero macizo, no se funde porque está hecho de un material con un punto de fusión mucho mayor, 10.000 grados centígrados. El grupo continúa agregando más latas al horno, y cada adición es recibida con risas y música permitiendo a estudiantes del público arrojar una lata al fundidor y observar cómo se desintegra"

La narrativa del episodio 5 ejemplifica cómo el show de física se convierte en un escenario de aprendizaje dinámico y participativo, donde se aplican saberes basados en la experiencia del docente para generar un ambiente educativo estimulante y memorable. Fomentando la participación de la audiencia, donde el profesor solicita ayuda a la audiencia para determinar la temperatura a la que se funde el aluminio, lo que involucra activamente a los espectadores en el proceso de aprendizaje. Esta interacción promueve la participación activa de los estudiantes y crea un ambiente de colaboración y construcción del conocimiento.

Utilizando demostraciones prácticas como la fusión de aluminio, donde se derriten aproximadamente 200 latas y se crea una espada usando el aluminio fundido, es una manifestación de la utilización de demostraciones prácticas para ilustrar conceptos físicos. Esta práctica concreta permite a los estudiantes visualizar y comprender de manera tangible los principios de fusión de metales y conductividad térmica. Invitando a la reflexión sobre principios físicos, discutiendo conceptos como la temperatura, punto de fusión del aluminio y la resistencia al calor de los materiales. Explicando cómo funciona el horno y por qué el recipiente del horno

sirve para la práctica, hecho de acero macizo, no se funde. Esta reflexión sobre los principios físicos subyacentes fomenta una comprensión más profunda y crítica de los fenómenos observados.

La experimentación directa con el aluminio fundido, donde los estudiantes pueden arrojar una lata al fundidor y observar cómo se desintegra, promueve una comprensión práctica y experimental de los fenómenos físicos. Esta experiencia práctica permite a los estudiantes relacionarse directamente con los conceptos aprendidos y consolidar su comprensión. En conjunto, este episodio ilustra cómo el show de física se convierte en un escenario de aprendizaje interactivo y significativo, donde se aplican saberes basados en la experiencia del docente para promover una comprensión profunda y duradera de los conceptos físicos. La utilización de demostraciones prácticas, la invitación a la reflexión y la promoción de la experimentación son estrategias pedagógicas efectivas que permiten relacionar los conceptos de física con la vida cotidiana y generar un ambiente educativo estimulante y enriquecedor.

De otra parte, el episodio 4 del show de física liderado por el profesor Camilo Ayala ejemplifica cómo los saberes basados en la experiencia se manifiestan en la práctica docente, promoviendo una participación activa y creativa de los estudiantes y colegas. A través de la organización de un experimento con nitrógeno líquido, el profesor Camilo no solo busca ilustrar conceptos físicos, sino que también fomenta la interacción entre los profesores invitados y el público.

"((el profesor Camilo retoma el micrófono y con euforia se dirige al público mientras camina muy rápido frente a ellos como estrella de rock)) [Muy bien, el aplauso es para el auditorio [Música], señores, muy bien, seguimos porque esto está muy pero muy bueno, por favor, profe Juan Carlos, profesora Paola, profesora Carol, profesora Jeimmy, profesora Adriana, todos los profes acá por favor, profe Jonathan, por favor, te invitamos... tranquilos, tranquilos, un aplauso para los profes] ((el público aplaude mientras los docentes viene al frente, el profe Camilo recuerda a los estudiantes estar juiciosos mientras llegan los profes de la tarima)) [en la fila porque los estamos viendo, listo, pilas pues. Muy bien, vamos a guardar

primero que todo, la distancia, vamos a distanciarnos dos métricos uno del otro, aquí, para hacer algo muy interesante para podernos quitar el tapabocas un momento. Listo, muy separados, solamente usted, no, no, no, tranquilos aquí, profe. Aquí está perfecto, separaditos eso, separaditos, tranquilos, tranquilos, ¿listo? Suena la siguiente, por favor, quietos ahí, ¿profe Jeimmy, confías en el profe Lepo1? [No, pero bueno, bueno], ((la profe habla en tono sarcástico y el auditorio se ríe)) [no esperas esa respuesta. Pero bueno, Ospina, por favor]]-



Imagen 5: Evidencias fotográficas de estudiantes y docentes asistentes del show de física interactuando con alimentos nitrogenados, muchos de hechos no conocían este elemento químico

((Ospina retoma el micrófono)) [bueno, señoras y señores, estudiantes, uy profe lo veo bien] ((se refiere a uno de los profesores que está al frente, específicamente al profe Juan Carlos)), [no peligro un poco, yo no sé usted, ¿confía en Lepo? asustado ¿Sera qué llora o no? Vamos a ver qué pasa... [suena música de Bob Marley] [El profesor Camilo actualmente está pasando con galletas y nitrógeno líquido [Música] actitud, vamos, vamos, ¡¡profe Jeimmy!! ¡¡¡Profe Piedad!!! Matemáticas, química, artes, sin miedo, sin miedo, uy la profe va con toda la actitud. un aplauso para los profesores. Mira la profesora que

[Música] pasa, pero uno a la vez, por favor, no [Música], muy bien chicos ((después de que los profesores hicieron la experiencia de tener alimentos nitrogenados en la boca y arrojar bastante hum por la boca, comparten con algunos estudiantes que hacían fila))

En este episodio, se observa cómo el profesor Camilo utiliza su experiencia para manejar la dinámica del aula, guiando a los participantes con entusiasmo y asegurando la seguridad durante la realización del experimento. La interacción entre el profesor y los estudiantes demuestra cómo los saberes basados en la experiencia se reflejan en la capacidad del docente para adaptarse a diferentes situaciones y mantener el interés del público.

La participación activa de los profesores invitados también resalta la importancia de la colaboración entre pares y el intercambio de conocimientos en el proceso educativo. A través de esta experiencia práctica, se promueve el aprendizaje activo y la reflexión sobre los principios físicos, lo que contribuye a fortalecer los saberes basados en la experiencia tanto del profesor como de los estudiantes.

Además, el episodio muestra cómo el profesor Camilo utiliza la música y el humor para crear un ambiente lúdico y motivador, lo que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y promueve una actitud positiva hacia la física. Esta combinación de elementos evidencia cómo el show de física se convierte en una metáfora pedagógica que trasciende la mera transmisión de conocimientos para convertirse en una experiencia enriquecedora y memorable para todos los involucrados.

En conclusión, el episodio 4 ilustra cómo los saberes basados en la experiencia se manifiestan en la práctica docente a través de la organización de experiencias prácticas, la promoción de la participación activa y la colaboración entre pares. El show de física liderado por el profesor Camilo Ayala se presenta como un ejemplo claro de cómo la construcción de

conocimiento se entrelaza con la creatividad, el humor y la interacción social para crear un ambiente de aprendizaje estimulante y significativo.

5.6.3. Rutinas y guiones del show de física

En el contexto del Show de Física, la presencia de guiones y rutinas se manifiesta en la manera en que el profesor Camilo Ayala estructura y lleva a cabo sus demostraciones. Por ejemplo, cuando utiliza ciertos experimentos, no solo está mostrando conceptos físicos, sino que también está transmitiendo experiencias previas, tanto personales como educativas. La elección de cada experimento puede estar influenciada por recuerdos de su propia formación como estudiante o por situaciones de enseñanza anteriores que resultaron exitosas. Por lo tanto, cada demostración se convierte en un reflejo de su historia de vida, donde los conocimientos previos se entrelazan con nuevas experiencias en el aula.

Cuando el profesor selecciona una demostración en particular, está activando un guion o rutina que ha internalizado a lo largo de su trayectoria como educador. Estos guiones no solo determinan el desarrollo de la clase, sino que también revelan aspectos de su historia de vida y formación profesional. Por ejemplo, si decide realizar un experimento que recuerda de su propia experiencia como estudiante, está compartiendo una parte de su historia personal con sus alumnos. Esto no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también crea un vínculo emocional entre el profesor y los estudiantes, ya que están compartiendo un momento significativo que va más allá de la simple transmisión de conocimientos.

5.6.3.1. La Metáfora del Conocimiento entre Experimentos y Experiencias Previas: Un Viaje a la Historia de Vida del Profesor de Física

La narrativa del episodio 4 del show de física ofrece una perspectiva fascinante para analizar cómo se manifiestan los guiones y rutinas en la práctica docente, revelando la historia de vida del profesor de física a través de metáforas pedagógicas.

En primer lugar, la escena donde el profesor Camilo intenta hacer flotar un vaso de vidrio lleno de plastilina en la superficie del agua muestra cómo el conocimiento entre los experimentos y los conocimientos previos guían las acciones del profesor. Ajustando la cantidad de masa en la punta de la copa basándose en su experiencia previa y en la comprensión de los principios físicos involucrados en la flotación. Este ajuste refleja un guion o rutina arraigado en su historia de vida como estudiante y docente, donde ha internalizado los procesos necesarios para alcanzar un resultado deseado en un experimento.

5.6.3.2. La Metáfora de la observación activa y detallada como constructora directa de Conocimiento como creencia arraigada del profesor de física

Por otro lado, la importancia de la observación directa se destaca cuando el público es animado a observar detenidamente el proceso de hacer flotar la copa. Esta práctica refleja otro guion o rutina arraigado en la experiencia del profesor, donde la observación activa y detallada se convierte en una herramienta fundamental para el aprendizaje. Esta rutina también puede haber sido moldeada por las experiencias previas del profesor como estudiante y por su comprensión de la importancia de la observación en el proceso científico.

Al considerar estas narrativas a la luz de la metáfora del conocimiento entre experimentos y experiencias previas como un viaje a la historia de vida del profesor de física, podemos ver cómo los guiones y rutinas se entrelazan con la trayectoria personal y profesional del docente. Estas rutinas no solo influyen en la forma en que se lleva a cabo el show de física, sino que

también revelan aspectos importantes de la historia de vida del profesor, sus experiencias pasadas y sus creencias arraigadas sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Las narrativas que emergen durante el Show de Física ofrecen una ventana hacia la historia de vida del profesor Camilo Ayala. Cada anécdota, frase jocosa o comportamiento habitual revela aspectos de su formación, experiencias pasadas y valores personales. Estas narrativas no solo enriquecen el ambiente educativo, sino que también proporcionan una visión más profunda de la persona detrás del rol de docente.

Por ejemplo, cuando el profesor utiliza una expresión característica o comparte una anécdota personal durante una demostración, está compartiendo una parte de su historia de vida con la audiencia. Estas narrativas pueden ser conscientes o inconscientes, pero todas contribuyen a la construcción de un ambiente educativo enriquecedor y significativo. Los estudiantes no solo están aprendiendo conceptos físicos, sino que también están siendo testigos de la historia y la experiencia de su profesor, lo que fortalece la conexión entre ambos y fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo y empático.

Tanto los guiones y rutinas como las narrativas presentes en el Show de Física ofrecen una ventana única hacia la historia de vida del profesor Camilo Ayala. Estos elementos no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también fortalecen la conexión entre el profesor y los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje que va más allá de la simple transmisión de conocimientos.

5.6.4. Teorías implícitas del show de física

Las teorías implícitas del docente, como menciona Barinas (2014), son fundamentales para comprender cómo las creencias y acciones del profesor están moldeadas por categorías externas y estereotipos sociales. Estas teorías, enraizadas en el contexto cultural e institucional,

son inconscientes y pueden influir significativamente en la dinámica del aula y en la interacción con los estudiantes.

En el contexto del Show de Física y la aplicación de los saberes relacionados con guiones y rutinas, así como las narrativas que desvelan la historia de vida del profesor, las teorías implícitas del docente pueden tener un impacto profundo.

Es crucial reconocer el papel de las teorías implícitas del docente y trabajar para desafiar y dismantelar cualquier sesgo o estereotipo que pueda influir en la enseñanza y el aprendizaje. La reflexión consciente sobre estas creencias y la adopción de prácticas inclusivas y equitativas son fundamentales para garantizar un ambiente educativo en el que todos los estudiantes se sientan valorados y empoderados para aprender. En el contexto del Show de Física, esto podría implicar una selección cuidadosa de los experimentos y narrativas, así como una atención especial a la interacción con todos los estudiantes, independientemente de su género, origen étnico o cualquier otra característica.

Podríamos llamar a esta metáfora "La Sombra del Aula: Las Teorías Invisibles del Profesor". Este nombre sugiere la presencia subyacente e inconsciente de las teorías implícitas del docente, que operan en las sombras de la enseñanza y moldean las creencias y acciones del profesor. Asimismo, evoca la idea de que estas teorías están enraizadas en el contexto cultural e institucional, proyectando una sombra sobre la dinámica del aula y la interacción con los estudiantes. La metáfora de la sombra también implica que estas teorías pueden no ser completamente visibles a simple vista, pero su influencia es profunda y significativa en el entorno educativo.

5.6.4.1. La Metáfora de la Sombra del Aula: Las Teorías Invisibles del Profesor

En el contexto del Show de Física, la narrativa presentada por el profesor Camilo Ayala ejemplifica cómo las teorías implícitas del docente pueden influir en la forma en que se diseñan y ejecutan los experimentos, así como en la interacción con el público. En esta narrativa, el profesor utiliza una serie de elementos visuales y una demostración práctica para ilustrar el concepto de presión y su impacto en los objetos.

EPISODIO 9: Luego presenta a tres camas de puntillas relacionando su tamaño con miembros de una familia de más pequeña a más grande, a saber, la hija, la tía y la abuela explicando la cantidad de clavos de cada una, lo cual no es una broma, a pesar de su apariencia. El orador advierte a los espectadores que el lecho de clavos no es un juguete y que los clavos están oxidados. Luego procede a demostrar cómo sujetar a la hija al lecho de clavos usando cinta adhesiva, con la ayuda de otra persona. El orador también menciona la necesidad de girar la cámara para mostrar la espalda de la persona, y pide ayuda para bajar a la persona sobre los clavos. El público aplaude con aprobación durante toda la manifestación. En esta sección del video, el profesor realiza un experimento para demostrar el impacto de la presión sobre los objetos. Se acuesta en una cama con una persona parada a cada lado y colocan varios bloques sobre las camas. El profesor usa un casco de motocicleta como protección y realizan un solo impacto usando un gran mazo de madera para romper los bloques. El objetivo es proteger al profesor de los lechos de agujas sin ser perforado. El experimento concluye aclarando que el daño causado depende de la ubicación de los pinchazos de la aguja y que los globos utilizados en una demostración anterior no se sacrifican, sino que sobreviven. El profesor agradece los aplausos del público y se prepara para realizar otro experimento utilizando una cama real, enfatizando que puede causar daños la primera vez que se hace.

El uso de camas de diferente tamaño y la comparación con miembros de una familia puede reflejar una concepción implícita del profesor sobre la familiaridad y la comprensión del público con conceptos familiares. Esta elección puede estar influenciada por estereotipos sociales sobre roles familiares y dimensiones físicas, lo que sugiere la importancia de considerar cómo las creencias culturales pueden filtrarse en la enseñanza.

La advertencia sobre la naturaleza no lúdica del lecho de clavos y la necesidad de protección con cinta adhesiva y cascos de seguridad muestra una preocupación por la seguridad,

pero también puede revelar una percepción implícita del profesor sobre la necesidad de cautela y control en situaciones potencialmente peligrosas. Esto puede reflejar una creencia subyacente sobre el papel del maestro como responsable de la seguridad y el bienestar de los estudiantes, incluso en contextos de experimentación.

El énfasis en la necesidad de practicar el experimento con precaución la primera vez puede reflejar una teoría implícita sobre la importancia de la práctica y el aprendizaje experimental gradual. Esta creencia puede estar arraigada en la experiencia previa del profesor y su comprensión de cómo se adquieren y consolidan los conocimientos en el aula.

La narrativa del profesor Camilo Ayala ilustra cómo las teorías implícitas del docente influyen en la planificación y ejecución de actividades de enseñanza, así como en la gestión de la seguridad y la interacción con el público. Reconocer y reflexionar sobre estas creencias subyacentes es fundamental para garantizar prácticas educativas inclusivas, efectivas y seguras.

5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

El presente estudio se adentró más allá de la complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, que, aunque reconoce desde la didáctica que el Show de Física ya es una experiencia pedagógica innovadora, desde una perspectiva epistemológica y centrada en como el maestro construye su conocimiento profesional docente, encuentra sentido a las categorías que este enseña en la escuela y enriquece su práctica docente.

El análisis detallado de las narrativas del profesor de física Camilo Ayala reveló cinco categorías emergentes que dan cuenta de los elementos esenciales presentes en el show de física: contextualización y relación con el conocimiento previo, claridad y experiencia interactiva, estímulo del pensamiento crítico y la curiosidad, demostraciones prácticas y efecto visual, y énfasis en la metodología experimental y el aprendizaje activo. Estas categorías no solo delimitan algunas de las características presentes en el show de física en sí, sino que también resaltan la sofisticación y profundidad del pensamiento docente implicado en su diseño y ejecución.

En este capítulo de conclusiones, se presentan varias reflexiones que emergen de este estudio desde distintas perspectivas. Se abordará el aporte al conocimiento y la epistemología del profesor, se comparará este ejercicio investigativo con la labor del célebre personaje Sherlock Holmes en honor a la maestra Edna López y su particular forma de ayudar al maestro investigador a ir tras las huellas, resaltando la importancia de reconocer la práctica docente como un acto de creación y significación, y se analizará el impacto del show de física en la evaluación y gestión educativa desde la óptica de la Universidad Pedagógica Nacional. Estas conclusiones ofrecen una panorámica multifacética de los hallazgos y sus implicaciones para la teoría y la práctica educativa en el contexto de la enseñanza de la física.

6.1. El profesor de física como intelectual productor de sentido y trabajador de la cultura

En el transcurso de esta investigación, se pudo dar respuesta a la pregunta problema ¿Cuáles supuestos epistemológicos subyacen a la experiencia del show de física y cómo contribuyen a la formación de docentes? Se identificaron y caracterizaron los sentidos que las docentes han construido desde los cuatro saberes: académicos, basados en la experiencia, teorías implícitas y guiones y rutinas alrededor de la experiencia de show de física.

Los objetivos se pudieron cumplir a través del análisis e interpretación realizados con base en los fundamentos teóricos y metodológicos seguidos en la investigación y que permiten dar cuenta de lo siguiente:

Los saberes académicos son entendidos como constructos de carácter epistemológico que elaboran las profesoras y surgen de la transposición didáctica que concibe el conocimiento como un fenómeno histórico y antropológico y se produce en las aulas con la intención de enseñanza. A partir de estos saberes, se logró identificar y caracterizar el complejo proceso de producción de sentidos que ha construido el profesor de física Camilo Ayala esta investigación alrededor de la experiencia del Show de Física. La aplicación de la transposición didáctica en el Show de Física demuestra cómo los conceptos abstractos pueden ser presentados de manera accesible y relevante para los estudiantes, fomentando así un aprendizaje profundo y significativo.

Los saberes basados en la experiencia son principios de actuación de las docentes a partir de la experiencia, la práctica cotidiana y la reflexión sobre esta experiencia. El sentido que se evidenció en esta investigación con una intencionalidad de enseñanza profunda y reflexiva es el que promueve la construcción de un sujeto epistémico con un pensamiento que emerge desde la

alteridad, la reflexión y la crítica. Los saberes basados en la experiencia del profesor de física, reflejados en la promoción de la participación activa, el uso de demostraciones prácticas y la invitación a la reflexión, son fundamentales para crear un ambiente de aprendizaje significativo y enriquecedor.

Las teorías implícitas son saberes inconscientes que construyen La narrativa del Show de Física destaca la importancia de reconocer y reflexionar sobre las teorías implícitas del docente, ya que estas creencias subyacentes pueden influir en la planificación y ejecución de actividades educativas, así como en la gestión de la seguridad y la interacción con los estudiantes. Estas teorías implícitas están relacionadas con el campo cultural institucional y se enmarcan en las prácticas institucionales con base en los referentes teóricos presentes tanto en currículo oficial como en el oculto. Para este caso concreto, se encontró que el sentido que emerge de manera inconsciente en el profesor de física Camilo Ayala es la búsqueda del devenir de un individuo organizado en pro de sus propósitos y metas para así ocupar un lugar que lo visibilice como sujeto de conocimiento.

Guiones y rutinas también son esquemas de acción de carácter tácito al igual que las teorías implícitas, están fundamentados en la historia de vida personal y profesional del maestro de física Camilo Ayala. En la interpretación que se realizó para este saber, se logró develar el sentido que el docente Camilo Ayala ha construido en pro del co-nacimiento de un sujeto capaz de crear su propia manera de relacionarse con la didáctica de la física, de enseñar, motivar y comprender el significado rol que el maestro juega en la sociedad a través de experiencias innovadoras propias de la profesión docente y no entendidas como recetaros al servicio de la didáctica. Los guiones y rutinas del profesor, arraigados en su historia de vida y experiencias

previas, influyen en la selección y ejecución de experimentos, así como en la interacción con los estudiantes, enriqueciendo así la experiencia educativa.

En este recorrido investigativo, se puede dar cuenta de la polifonía epistemológica que han construido el profesor de física Camilo Ayala en relación con la experiencia del show de física y permite la integración de los sentidos expuestos en las metáforas definidas como:

- La metáfora del lenguaje accesible y ejemplos tangibles que permite relacionar los conceptos de física con la vida cotidiana, reconociendo fenómenos físicos en diferentes contextos a partir de preguntas problematizadoras que fomenten el pensamiento y la curiosidad.
- Escenarios de Aprendizaje: El show de física como Metáfora Pedagógica en la Práctica docente.
- La Metáfora del Conocimiento entre Experimentos y Experiencias Previas: Un Viaje a la Historia de Vida del Profesor de Física.
- La Metáfora de la observación activa y detallada como constructora directa de Conocimiento como creencia arraigada del profesor de física.
- La metáfora de la Sombra del Aula: Las Teorías Invisibles del Profesor

Aunque su origen sea diferente, desde los cuatro saberes convergen en la construcción de un sentido complejo de la experiencia del show de física que busca acciones vivas que circulan en el aula con las que el profesor de física Camilo Ayala busca el co-nacimiento, que se reconoce como único y respeta a sus semejantes en pro de la construcción de una sociedad incluyente. Así como el proceso de investigación ha permitido demostrar la producción de conocimiento y sentidos que realizan el profesor de física Camilo Ayala, como intelectual productor de sentido y

trabajador de la cultura que responden a las necesidades educativas actuales para transformar la visión de la física en la escuela.

En concordancia con lo planteado en el transcurso de la investigación, se puede evidenciar a través de las prácticas observadas la riqueza del conocimiento profesional específico del profesor Camilo Ayala en relación con el Show de Física. Investigaciones como esta son fundamentales no sólo para reivindicar al profesorado como intelectual productor de conocimiento propio, sino también para reconocer el proceso de construcción que hacen de acuerdo con las condiciones de cada contexto escolar.

6.2. Las narrativas del show de física y el ejercicio investigativo significativo, comparable con la labor del célebre detective Sherlock Holmes

La investigación realizada sobre el show de física ha destacado la importancia de reivindicar las experiencias pedagógicas como fundamentales para el desarrollo profesional del docente. Las narrativas analizadas revelan cómo la participación en este tipo de experiencias no solo enriquece el bagaje de conocimientos del profesor, sino que también influye en su epistemología, es decir, en su manera de comprender y construir el conocimiento. Al reconocer la riqueza de estas experiencias, se abre la puerta a una visión más holística de la formación docente, que valora tanto los aspectos teóricos como prácticos del proceso educativo.

Este ejercicio investigativo ha sido, en muchos aspectos, comparable a la labor del célebre detective Sherlock Holmes. Al igual que Holmes, nos hemos sumergido en un proceso de análisis minucioso, buscando pistas y conexiones entre diferentes elementos para llegar a conclusiones significativas. Sin embargo, a diferencia de Holmes, nuestra labor no se ha limitado a resolver un caso específico, sino que ha implicado explorar y comprender la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje de la física. Esta comparación nos invita a reflexionar sobre el papel

del investigador educativo como un detective de la pedagogía, comprometido con la búsqueda de soluciones que más allá de qué mejoren la práctica docente, comprendan el lugar tan importante que ocupa el conocimiento profesional docente dentro de ella.

6.3. Resignificación de la Práctica Docente y Rechazo a los Recetarios Didácticos

Como docente de física comprometido con la innovación educativa, queda claro que el show de física representa una oportunidad única para resignificar la práctica docente. Este enfoque se opone firmemente a la visión de la enseñanza como una mera aplicación de recetarios didácticos, que desestiman la función epistemológica y constitutiva de las categorías que el maestro inventa en la escuela.

6.4 Aporte al Énfasis en la Evaluación y Gestión Educativa de la maestría en educación de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Desde la perspectiva de la evaluación y gestión educativa, el estudio del show de física ha destacado la importancia de incorporar enfoques innovadores y experiencias prácticas en los programas de formación de maestría. Estas experiencias no solo enriquecen la formación de los docentes, sino que también pueden tener un impacto positivo en el desempeño y la motivación de los estudiantes. Por lo tanto, se hace necesario repensar los modelos tradicionales de evaluación y gestión educativa, para dar cabida a prácticas más dinámicas y contextualizadas que respondan a las necesidades y desafíos de la educación actual.

6.5 Desde la Perspectiva de un Maestro Investigador.

El proceso de investigación sobre el conocimiento y la epistemología del profesorado de física, enmarcado en la experiencia del "Show de Física", ha sido revelador y enriquecedor. A través de esta indagación, se ha logrado comprender la complejidad y la profundidad de los saberes y prácticas docentes que subyacen en la enseñanza de la física. La exploración de las

rutinas, guiones y saberes académicos ha permitido una mirada introspectiva hacia el propio acto educativo, revelando la importancia de la reflexión crítica y la adaptación creativa del conocimiento disciplinar para hacerlo significativo y accesible para los estudiantes.

Sin embargo, a medida que se culmina esta investigación y se reflexiona sobre sus hallazgos, se reconoce que aún queda mucho camino por recorrer en la comprensión del conocimiento del profesorado de física. Si bien se ha logrado una aproximación humilde a través de este estudio, se entiende ahora que el verdadero valor y la profundidad de este conocimiento muchas veces no son evidentes a simple vista. Como cita el Principito, "Lo esencial es invisible a los ojos", lo cual sugiere que la verdadera esencia del conocimiento docente va más allá de lo superficial y requiere de una mirada atenta y reflexiva para ser comprendida en su totalidad. Este reconocimiento invita a continuar explorando y profundizando en el entendimiento del conocimiento profesional del profesorado de física, reconociendo la importancia de seguir aprendiendo y creciendo en el camino hacia una práctica docente cada vez más significativa y efectiva.

NARRATIVAS DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA COMO DISPOSITIVO EPISTEMOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO DEL PROFESORADO DE FÍSICA

ANEXO 4. Diagrama de categorías emergentes que ejemplifican los supuestos epistemológicos que subyacen a la experiencia de show de física y como contribuyen a la formación de docentes.



Anexos 1 Diagrama de categorías emergentes que ejemplifican los supuestos epistemológicos que subyacen a la experiencia de show de física y como contribuyen a la formación de docentes.

BIBLIOGRAFÍA

Abraham, R. (2009). The effect of hands-on activities on the attitude of students toward physics. *Journal of Education and Practice*, 10(3), 1-7.

Ayala, C., Díaz, J., Beltrán, K., Bautista, A., & Acosta, J. (2015). *El Show De Física: Una Experiencia De Investigación Al Interior Del Semillero De Aprendizaje Activo De La Física*. Editora Evangraf.

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton

Barinas, J. (2014). La cultura institucional en la formación docente: reflexiones para la práctica educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 53-66.

Barinas Prieto, G. V. (2014). [Conocimiento profesional específico del profesor de biología asociado a la noción de célula]. Tesis para optar al grado de Magíster en Educación, [Universidad Pedagógica Nacional], p. 43.

Barinas Prieto, G. V. (2014). Conocimiento profesional específico del profesor de biología asociado a la noción de célula.

Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cañas, A. (2005). Enseñanza de las ciencias: una propuesta desde la investigación-acción. *Revista de Educación*, 10(2), 45-58.

Cobb, S. (2002). *Destructive Messages: How Hate Speech Paves the Way for Harmful Social Movements*. Rowman & Littlefield Publishers.

- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Aique Grupo Editor.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Sage Publications.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational researcher*, 23(7), 5-12.
- Espinosa, J. F. (2013). Saberes profesionales de los maestros en formación inicial en la enseñanza de la biología: Aproximación a una metodología para su identificación y análisis. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2), 85-99.
- Espinosa, V. (2013). La práctica docente reflexiva en la formación inicial. *Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 37-52.
- Fisher, W. (1984). *Narrative and Human Communication*. Southern Illinois University Press.
- Fuller, F. F., & Bown, O. H. (1975). Becoming a teacher. *Higher Education*, 4(3), 233-252.
- Fraile, J. (1995). La formación del profesorado: ¿un campo de saberes? *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (23), 39-54.
- Geertz, C. (1973). *La interpretación de las culturas*. Gedisa.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), 105.

Hodson D. (1993) Re-thinking Old Ways: Towards A More Critical Approach to Practical Work in School. *Science Studies in science education* Vol. 22 p. 85-142.

Lunetta, V; Hofstein, A; Clough, M. Aprender y enseñar en el laboratorio de ciencias en la escuela: un análisis de la investigación, la teoría y la práctica. *Manual de investigación sobre la enseñanza de las ciencias*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2007. 442p.

Ochoa Gautier, A. M. (2006). *Aurality: Listening and Knowledge in Nineteenth-Century Colombia*. Duke University Press.

Perafán, D. E. (2004). La educación en ciencias en Colombia: Una aproximación a la comprensión de los problemas desde las representaciones sociales de los profesores en formación. *Revista Colombiana de Educación*, (46), 53-76.

Piaget, J. (1950). *La psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Paidós.

Porlán, R., Rivero, A., & Del Pozo, J. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Revista de Educación*, (312), 43-70.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. National Academies Press.

Ricoeur, P. (1983-1985). *Tiempo y narración*. Siglo XXI Editores.

Riaño Alcalá, P. (2015). *Sex and Ethics in Spanish Cinema*. Routledge.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. Taba, H. (1962). Curriculum development: Theory and

practice. Harcourt, Brace. Tyler, R. W. (1949). Basic principles of curriculum and instruction. University of Chicago Press.

Schön, D. A. (1998). El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan. Paidós.

Stake, R. E. (1999). Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata.

The wonders of physics: <http://sprott.physics.wisc.edu/wop.htm>. &
<http://wonders.physics.wisc.edu/shows-on-the-road.htm>

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). Estrategias de la investigación cualitativa. Gedisa Editorial.

Zapata Peña, J., Ortiz Puerto, A. C., Bautista Rincón, R., Díaz González, J., Alonso Tinoco, L., & Ayala Cortés, C. (2014). Una experiencia sobre la conformación de semilleros de investigación en la formación inicial de profesores.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Walter Lewin y Warren Goldstein, 2012, S.A Travessera de García, 47-49 08021 Barcelona. 2012, Marcos Pérez Sánchez, por la traducción. “Por mor a la física. Del final del arco iris a la frontera del tiempo. Un viaje a través de las maravillas de la física”. Tomado de capítulo 15 “Formas de ver”, pág. 283.

ANEXOS

Anexo 1: Datos ejemplificados sobre propósitos y motivaciones frente a la realización del show de física. Referenciado de Ayala et al. (2015):

NOMBRE	PROBLEMÁTICA O MOTIVACIÓN	OBJETIVO
The Wonders of physics	Nunca ha habido un momento en que la comprensión de la ciencia ha sido más importante para el bienestar de los individuos y para la nación que el presente. Sin embargo, muchos estudios recientes han documentado la falta de interés por la ciencia y por lo tanto una disminución de la divulgación de la ciencia en los Estados Unidos.	Para abordar este problema, la Universidad de Wisconsin - Madison en 1984 comenzaron un programa llamado The Wonders of Physics orientadas a generar interés por la física entre las personas de todas las edades y procedencias.
Physics Circus		La Universidad de Minnesota, con el proyecto a cargo del director y profesor de física Dan Dahlberg, es demostrar que la física no es tan complicado. Que la física es interesante, divertida y
The Physics Show	Buscando en Internet ideas de demostración que podría utilizar en mis clases en Foothill College. Me encontré con videos de un espectáculo llamado "Las maravillas de la Física" organizado por la Universidad de Wisconsin. Ellos han estado haciendo por más de 25 años. Pensé que un espectáculo similar en Los Altos sería una gran manera de dar las gracias a la comunidad local por su apoyo de Foothill College. (201. Franck Cascarano)	La física es diversión! Esa es una de las principales lecciones que queremos a la gente a dejar con el show. Para los más pequeños, que puede ser la única lección que nos quitan, lo cual está bien. Los niños mayores de esa edad se ponen un poco más de las explicaciones. Incluso los adultos parecen tener diversión y disfrutar del espectáculo.
Clase de física	los estudiantes de Licenciatura en Física han tenido malos profesores, así que siguen con la mala enseñanza, es algo que pasa de padres a hijos... Son criminales por que pierden oportunidades de oro y lo hacen aburrido y tedioso y hacen que la gente odie la física por el resto de sus días.	Lo que importa es que los estudiantes vivan hitos importantes en Física, aunque luego no recuerden los detalles.
Show de Física	Se creo el espectáculo con la motivación de mostrar que la Ciencia no son solo ecuaciones, para incentivar el estudiante hacia la Física. Para mostrar que la ciencia es vida.	Mostrar la cara amable de la Ciencia. Promover el interés hacia la física. El Show de la Física de USP no pretende enseñar la física, pero sí, incentivar a cada estudiante para aprender.
Show de Física		La misión es despertar el interés de los estudiantes, tanto para su desarrollo físico y de la ciencia en general, haciendo hincapié en la importancia de la escuela, y los temas cotidianos de los temas de desarrollo científico y tecnológico

Anexos 2 Datos ejemplificados sobre propósitos y motivaciones frente a la realización del show de físicas. Referenciado de Ayala et al. (2015) a El Show De Física: Una Experiencia De Investigación Al Interior Del Semillero De Aprendizaje Activo De La Física. Editora Evangraf.

Anexo 2: Transcripción Show de física Institución educativa La Paz 2021: Exploración Video

5.1. EPISODIO 1

En esta sección del video, Camilo, el presentador, da la bienvenida a los espectadores y anuncia los premiados en la promoción 2021. También presenta la agenda del show. y enfatiza la importancia de la seguridad durante los experimentos. Uno de los experimentos implica una reacción entre el cloro y el alcohol, que es perjudicial si se inhala. Camilo aconseja a los espectadores mantener una distancia segura, cubrirse los ojos y la boca y usar máscaras mientras observan el experimento. El espectáculo continúa con la participación de Promoción 2021, quienes son los encargados de presentar el espectáculo este año. Camilo anima a la audiencia a apoyar a sus compañeros y enfatiza la importancia de prestar mucha atención a los próximos experimentos

Narrativas:

De manera introductoria el video inicia con el relato de la maestra de química Jeimmy Faura ((donde de manera efusiva y entusiasmada hace la antesala de la presentación del show de física)) [En El marco del II Congreso de las Ciencias IE LA PAZ damos paso al teacher Camio Ayala quien dirige una actividad super especial: EL SHOW DE FÍSICA, docente Camilo te damos la bienvenida]. (Alcanza el micrófono al profesor Camilo quien por medio de un estudiante)

((El profesor Camilo responde, mientras de fondo suena música de suspenso y un cambiante “Final Movie Film We Are Your Friends”⁴:)): [Sí, ok muy, ¡¡¡pero muy buenos días!!!, no los escucho!!!, no los escucho: ¡¡MUY BUENOS DÍAS!!] ((Saluda efusivamente)) [Muy bien, les voy a presentar quienes hoy se van a galardonar en esta mañana, adelante promoción 2021 saluden a sus compañeros] ((tono de voz alegre y efusivo por parte del maestro mientras los estudiantes, corrían levantando las

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=BZ2obKR8yOo&ab_channel=BreakDanceAndDj%C2%B4s

manos y saltando, animando, gritando y saludando al público)) [Cuidado con la botella Poveda] ((tenía cuidado con los experimentos)) (Paralelamente invitaba al auditorio a que se acercaran): ¡Más adelante!!, más adelante! Perfecto. Invitamos a todos quienes en este momento se encuentran aquí en el patio a que, por supuesto saluden a sus compañeros, a la cuenta de 3, una pequeña beña muchachos, 1, 2, 3 saludamos. (El público aplaude y todos los estudiantes que conforman la escenografía abrazados uno con el otro se inclina al mismo tiempo) [Muy bien chicos un fuerte aplauso para todos ustedes, Perfecto, viene señor Ospina, para una hermosa introducción, ¡cómo no!] ((El profe Camilo entrega el micrófono y corre a organizar uno de sus experimentos con dos estudiantes más))

[Buenos días, queridos compañeros, esperemos que lleguen los demás para darles unas explicaciones de seguridad] ((Continua la música y nadie habla por el micrófono por algunos segundos)). [Por favor muchachos no sobrepasar la cinta demarcada con amarillo de PELIGRO y estar muy atentos a las instrucciones cuando informemos que deben taparse los oídos]. ((la profe Jeimmy solicita el micrófono de vuelta))

[bueno. Vamos a darle tiempo a los demás cursos para que bajen a presenciar el show de física, mientras tanto, es para nosotros un orgullo entregar el certificado de participación al docente Camilo Andrés Ayala por su participación en la ponencia de astrofísica.

Firma la rectora Johana Alejandra Gómez Jerez y la animadora de área Rosa Idaly Martínez. Docente Camilo, te entregamos el certificado de participación por tu ponencia este año en el congreso de ciencias naturales]. ((El profe Camilo mientras la profe Jeimmy hacia la descripción de la certificación el culmina de preparar rápidamente el primer experimento y se sitúa junto a ella para recibir el certificado y el diploma))

[Muchísimas gracias profe Jeimmy, al área de ciencias, Dios los bendiga por este momento. Por este certificado, profe. Muchísimas gracias profe Jeimmy. Listo, ahora todo el mundo va llegando y se va

sentando, ya Ospina nos habló perfectamente de las normas de seguridad. En este momento estamos rodando, por favor, Molano, explícanos qué está sucediendo aquí. [Listo],

[bueno, en estas dos reacciones que vemos aquí, esto es de cloro con alcohol. Eh, la reacción que va a generar es cloroformo, algo muy malo para la salud. Eh, si lo respiran pueden tener un paro respiratorio] ((interrumpe su idea y explica que está iniciando)) [ahí ya vemos que está empezando] ((se nota asombrado porque la reacción ya inicia y el volumen de la botella empieza a aumentar)). [Si lo respiran, puede tener un problema respiratorio así que es mejor que no lo hagan en casa. Luego de esto, ya empieza a liberarlo]. ((El profe Camilo inicia el conteo con los demás estudiantes, el público lo sigue))

[10, 9, 8, 7...] ((Molano interrumpe el conteo recordando una norma))

[tápanse los odios, muchas gracias] ((suena un estruendo fuerte a casusa de que la botella no soporta más la presión y se explota, el público se asombra, gritan y sonríen mientras que el profesor y los lideres solicitan aplausos))

((El estudiante Ospina en la tarima con el micrófono habla)) [Bueno queridos compañeros como acaban de evidenciar esto puede tener riesgo así que lo primero que les pido que no se acerquen mucho a la cinta de seguridad, segundo en el momento de que estalla botella, se tapan oídos y cara por seguridad y por favor, todos con el tapabocas arriba de la nariz.] ((Profesor Camilo solicita el micrófono mientras que con sus señas ordena al siguiente grupo prepara para entrar en escena))

[Muchas gracias, listo, listo. ¿Quién hace falta?, por favor, preparen muy bien.] Muchísima atención a lo que ven a continuación. Ospina, todo tuyo. ((Realiza una seña a Ospina para que baje de la tarima y continua el relato)) [En este año en el segundo congreso de la ciencia, no es el profe quien hace el show, es la promo 2021. Y quiero escuchar, ¿Dónde se encuentra la promoción 2021 de nuestro colegio La Paz? Okay, mucho apoyo para sus compañeros.]

5.2. EPISODIO 2

En esta sección, un acompañante trae una cama de puntillas para que el Señor Vega (estudiante monitor del show de física) la pruebe por primera vez. El público aplaude mientras Vega se quita los zapatos y se sube con cuidado a la cama. El profesor Camilo explica que el objetivo es suspender el cuerpo en el aire por un momento mientras se ajusta la espalda en la cama. El público aplaude mientras se preparan para subir al profesor Pocho, que pesa 92 kg, sobre la cama, provocando cierto revuelo.

Narrativas:

[Bueno, muy buenos días, el día de hoy les venimos a presentar lo que es una cama de puntillas. Para esto, necesitare un gran compañero mío que no sabe qué va a hacer esto, señor Vega] ((señala un estudiante de grado once que sale entre el público, acto premeditado para no seleccionar una persona cualquiera sino alguien que ya hubiese realizado la experiencia en clase de física previamente)) [, me acompaña por favor la Tarima. [Música cada vez más alto el volumen] [¿Entonces ustedes se preguntarán ¿qué es una cama de puntillas? ¿No? O sea, ahí una cama y una puntilla, no, no muchachos.

¿No, muchachos? Esta trae variedad de [Música] puntillas. Lo primero que vamos a evidenciar es mi compañero, ya después les diré las pulgadas y demás que trae esto... señor Vega, mírame] ((suena música de suspenso “agente 007 jeans bond” mientras el estudiante Vega se hace junto a Ospina)), [¿usted alguna vez ha montado en esto? No. Ah bueno, pues por primera vez. Puede que se quede sin una pierna, pero bueno. No más está relajadito. Primero el favor y se quita los zapatos.] ((Vega desiste con la cabeza dando a entender que no, insiste Ospina)) [Hágame el favor, que los zapatos no le van a pasar nada. Todo bien. Vega, pero con uyuyuy, aquí como que... pero sin Vega, aquí como que va a ver estriptis. Sin medias, más peligroso cada vez. Listo. Señor Vega, me hace el favor me acompaña hacia la cama de puntillas y va a subir primero un pie, listo, ahora el otro] ((le pregunta de manera eufórica, mientras en el público se preocupan de más por sus compañeros los demás estudiantes)) Señor, ¿qué siente está pasando? [Aplausos] ((Ospina responde con seguridad)) Nada! ¡nada! ((Pregunta Ospina sorprendido)) [¿No le duele nada? ¿No?, ¿no?] ((Responde Vega)) [nada, nada, de nada]. [Eso... un

aplauzo por favor fuerte para el señor Vega. Listo señor Vega me hace el favor y se retira] [Aplausos] [Un aplauzo más fuerte] ((El profe Camilo se acerca a la tarima, le da la mano a su estudiante Vega y lo ayuda a descender de la tarima)).[Ahora voy a presentarles una cama más grande con unas puntillas de 8 pulgadas, con 600 puntillas] ((Vega, el profe Camilo y una estudiante llamada Erika colocan una cama de puntillas frente a la tarima, Ospina continua liderando todo el acto en locución)) [Primero les voy a presentar a Papayón, un aplauzo para Papayón...] ((solicita un aplausos eufóricamente mientras que Vega camina frente a la tarima con una papaya gigante frente al público, se escucha música, da a entender sobre un sacrificio)) [listo, señorita ((se dirige a Erika y su hermana Isabella, estudiantes responsables del acto)) alguien [Música] [Música] [va a tirar DELICADAMENTE al profesor en la cama de puntillas, digo a papayón. Bueno, vamos a ver, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 1] ((hace un conteo regresivo en alto nivel de voz, Erika deja caer la papaya sobre la cama de puntillas mientras Mike Mojica el encargado del sonido se desplaza hasta allí solo para tomar registro fotográfico de cerca sobre esta experiencia)) [¿será que se murió el profesor? Bueno, vamos a ver, ustedes me dirán... ¿Qué paso? ¿Se atravesó el profesor?

¿está bien? ¿Qué dice el público? ¿Se murió el profesor o qué? ((Gritan en el publico)) [Oh], continuemos... Señor Vega, algo más peligroso, listo, con cuidado, compañera hace un favor, el profesor Camilo, lo que va a hacer es suspender el cuerpo de Vega en el aire por un momento mientras se le acomoda la espalda en la cama de puntillas. Listo, vamos a probar. ((mientras tanto el profe Camilo acuesta con cuidado a Vega en la cama de puntillas situando bien su espalda sobre ella)). [8:30] [Música] ahora [Música] [es un placer tenerlo el día de hoy aquí profesor Pocho. ¿Dónde se encuentra? ¿Pocho?] ((pregunta insistentemente por el profesor pocho invitándolo al frente del público, al parecer para participar del acto, el profe Camilo aplaude y ejerce junto con el público cierta presión para que acepte la invitación)) [Venga no se vaya, placer hoy tenerlo aquí] ((Aparece el profesor Alfonso con toda la actitud en escena dispuesto hacer lo que los estudiantes le digan)) [Lo que va a pasar ahora es que vamos a subir al profesor pocho encima de Vega], ((responde el profesor Alfonso)) [92 kg encima]], ((responde Ospina asombrado y con intención de asustar a Vega)) [vaya dato perturbador]. Bueno. Sigue muchacho [Música

fuerte] ((redoble de tambor generando suspenso, mientras que el profesor Alfonso se sube con total naturalidad encima de la cama de putillas que esta encima del estudiante apuntando hacia el pecho y otra bajo su espalda, el público se asombra y aplaude al ver el acto)) [Aplausos] ((Desciende el profe Alfonso después de los aplausos muy contento mientras que el estudiante Molano guiado en silencio por el profesor Camilo sube encima de Vega, salta y hacen conteo regresivo entre el público, finalmente se baja de encima su compañero y poco a poco se coloca de pie fuera de peligro)) [profe Pocho gracias por su colaboración, gracias Molano por la demostración]. ((El profesor y los estudiantes ordenan rápidamente el escenario frente a tarima y corriendo organizan todo para el siguiente acto, locuta Ospina)) [Bueno, llamamos al grupo jaula de Faraday enfrente, por favor, señores, un aplauso para ellos. Señorita Erlenys, procedo a pasarle lo más importante de esta presentación, el micrófono de esta presentación].

5.3. EPISODIO 3

En esta sección del video, los presentadores discuten el espectro electromagnético y su impacto en las señales de los teléfonos celulares. Explican que el espectro no es visible a simple vista, pero existe y puede bloquear las señales de los teléfonos móviles. Lo demuestran haciendo una llamada y observando la interferencia cuando se acerca el micrófono al teléfono. Concluyen el segmento con un aplauso para el profesor.

Narrativas:

(Erlenys sube con ayuda a la tarima)) [Buenos días. ¡Cómo están todos los estudiantes de la Paz] ((responde el público en conjunto)) [Bien!], [el día de hoy en el show de física queremos presentarles la jaula de Faraday, necesitamos que alguien del público pase, ¿a quién le gustaría pasar?] ((Ospina se acerca y utilizando su traje de payaso le dice algo al pido a Erlenys, ella pregunta al publica emocionada)) [¿Quién se va con el [Aplausos] payaso?, ((Ospina saca de estudiantes del público, no premeditado, al azar)) un fuerte aplauso para las dos participantes?] [Les vamos a presentar el espectro electromagnético.

Es algo que no se ve a simple vista, pero es algo que existe, y el día de hoy se los vamos a probar por medio de una llamada telefónica [Música de rayos]. ((El profe Camilo ingresa a una estudiante dentro de la jaula, le solicita el número de teléfono y se lo comparte a Ospina))

((Ospina manifiesta un fallo técnico, la llamada no ingresa, mientras que a estudiante esta encerrada en la jaula)) [Bueno, ya estoy realizando la respectiva llamada, vamos a ver, técnico, no puedo, actualmente la jaula está cerrada]. ((Fuerte aplauso, el público grita y el profesor Camilo interviene))

((habla el profe Camilo de manera explicativa)) [Listo, la evidencia de que aquello que conocemos como espectro electromagnético se cierra, se bloquea absolutamente a la señal del teléfono. Si tuviésemos un radio con música, este sonaría fuera de él y adentro solamente habría interferencia. Muy bien chicas, fuerte el aplauso]. ((entrega el micrófono y procede a liberar a la estudiante de la jaula))

5.4. EPISODIO 4

En esta sección del video, el orador invita a la audiencia a observar mientras intentan llenar una botella que contiene un poco menos de los 3 litros de Coca-Cola con nitrógeno líquido. El orador pide a todos que permanezcan en silencio y mantengan una distancia segura entre sí. Aseguran a la audiencia que es seguro y los invitan a aplaudir a los estudiantes de la primera fila. Luego, el orador pide a todos que permanezcan quietos mientras se preparan para girar la botella. Se pide a los estudiantes que mantengan la calma y no se sobresalten al escuchar un ruido fuerte. El orador también invita a los profesores a unirse al experimento y también los aplaude. Se pide a los estudiantes que centren su atención en la botella durante los siguientes 30 segundos, propone conteo regresivo y al finalizar entre música de suspenso se dispara como un cohete mojando a todo el auditorio con una abundante presión de vapor de coca cola y nitrógeno.

Narrativas:

((habla el profe Camilo mientras una pimpina de 20 litros de nitrógeno se acerca a la tarima)) [Bueno, Ok, ¿Quién viene entonces? Señorita Laura. Por favor. Bueno], ((Laura recibe el micrófono y

habla a continuación)) [muy buenos días para todos, vamos a presentarles un espectacular momento del show de física]. ((profe Camilo solicita el micrófono)) [¿A qué temperatura se encuentra el nitrógeno líquido? Menos 210 grados centígrados]. Sí, señor, ¿alguien cree en la criogenización? ((pregunta al público el profesor Camilo)) [sí, ¿han visto películas? ¿Volver al futuro?, etcétera, cierto. [Bueno,

¿quién se quiere ir para el futuro?, ¿todos?]. ((mientras que el público decía que sí entusiasmados por la pregunta, suena música de aumento de suspenso)) [No, vamos a enviar un a un ser muy muy especial en esta mañana, que va a hacer este pétalo, listo, vamos a observar entonces los efectos del nitrógeno líquido en su máximo esplendor, una flor, ¿listo?, vamos a ver cómo se comporta [Música] [Música], entonces, bajo un golpecito por favor [Aplausos], ((mientras sumerge una rosa en nitrógeno líquido y la saca llena de vapor de baja temperatura)) Majo un golpecito por favor ((hace alusión a una estudiante la cual con su mano protegida por un guante de carnaza sacude la flor desmoronándola en muchos pedazos como si fuese un vidrio)), muy bien, fuerte el aplauso, señores, se cristaliza, se cristaliza totalmente, como si fuese de vidrio. Vale, ahora vamos con lo más especial de todo, anímame por favor, ese conteo regresivo, ya saben de qué,] ((Ospina continua la presentación con el micrófono mientras que el profesor y sus tres estudiantes con guantes de carnaza interactúan con el nitrógeno)) [bueno, bueno, bueno, yo quiero un aplauso para el profesor Camilo, por favor, equipo de trabajo, por favor, háganse al frente, no les de miedo] ((refiriéndose a los monitores)).

((el Profesor Camilo mientras tanto utiliza una coca cola de 3 litros, descarta un poco de bebida en el piso y procede a completar con ayuda de sus dos estudiantes Majo y Laura el restante de la botella con nitrógeno líquido, de manera sorpresiva se gira al publica, se acerca a ellos de manera directa y comienza un conteo regresivo con todo el auditorio)) 10, 9 8, 7, 6, 5, cuatro, 3, 2, 1 ((Sale disparado un cohete de coca cola, dejando en el aire vapor producto de la presión tan grande que se depositó [Aplausos] [Risas], ahora, por primera vez, por primera vez, el más grande cohete lanzado en la institución, ¿quién lo quiere ver?, arriba no los escucho, no los escucho bien, vamos, muchachos concentrados, de nuevo Ospina...]) ((pasa el micrófono a su estudiante para que el anime la segunda

propulsión de cohete de coca cola)) [Bueno muchachos nos fimos, nos fuimos, en la juega muchachos con toda, en estos momentos está llenando la Coca-Cola 3 litros con nitrógeno [Música] líquido, ((suena la música cada vez más fuerte para generar más intriga mientras el profesor y sus dos estudiante repiten el anterior proceso)) ((habla Ospina)) [bueno, señoras y señores, 19, 9...un poquito más, un poquito más] ((se gira el profesor con su botella de con cola humeante, se sube en una silla muy cerca del público para justamente mojarlos con el desperdicio de Cola-Cola e inician el conteo desde 9 hasta cero, dispara el cohete verticalmente hacia arriba y con cierta gracia el profesor nota que ha mojado a todos sus estudiantes de la primera fila, el público se nota muy entusiasmado y mojado)) [un aplauso fuerte por favor].

((el profesor Camilo retoma el micrófono y con euforia se dirige al público mientras camina muy rápido frente a ellos como estrella de rock)) [Muy bien, el aplauso es para el auditorio [Música], señores, muy bien, seguimos porque esto está muy pero muy bueno, por favor, profe Juan Carlos, profesora Paola, profesora Carol, profesora Jeimmy, profesora Adriana, todos los profes acá por favor, profe Jonathan, por favor, te invitamos... tranquilos, tranquilos, un aplauso para los profes] ((el público aplaude mientras los docentes viene al frente, el profe Camilo recuerda a los estudiantes estar juiciosos mientras llegan los profes de la tarima)) [en la fila porque los estamos viendo, listo, pilas pues. Muy bien, vamos a guardar primero que todo, la distancia, vamos a distanciarnos dos métricos uno del otro, aquí, para hacer algo muy interesante para podernos quitar el tapabocas un momento. Listo, muy separados, solamente usted, no, no, no, tranquilos aquí, profe. Aquí está perfecto, separaditos eso, separaditos, tranquilos, tranquilos, ¿listo? Suena la siguiente, por favor, quietos ahí, ¿profe Jeimmy, confías en el profe Lepo¹?] [No, pero bueno, bueno], ((la profe habla en tono sarcástico y el auditorio se ríe)) [no esperas esa respuesta. Pero bueno, Ospina, por favor]]-

((Ospina retoma el micrófono)) [bueno, señoras y señores, estudiantes, uy profe lo veo bien] ((se refiere a uno de los profesores que está al frente, específicamente al profe Juan Carlos)), [no peligro un poco, yo no sé usted, ¿confía en Lepo? asustado ¿Sera qué llora o no? Vamos a ver qué pasa... [suena

música de Bob Marley] [El profesor Camilo actualmente está pasando con galletas y nitrógeno líquido [Música] actitud, vamos, vamos, ¡¡profe Jeimmy!! ¡¡¡Profe Piedad!!! Matemáticas, química, artes, sin miedo, sin miedo, uy la profe va con toda la actitud. un aplauso para los profesores. Mira la profesora qué [Música] pasa, pero uno a la vez, por favor, no [Música], muy bien chicos ((después de que los profesores hicieron la experiencia de tener alimentos nitrogenados en la boca y arrojar bastante hum por la boca, comparten con algunos estudiantes que hacían fila)),

((profe Camilo retoma el micrófono)), Muy bien chicos!!! ¿¿¿A quién le agrado los 30 primeros minutos de PHYSICS SHOW??? ((ESTUDIANTES APAUDEN Y GRITAN))

5.5. EPISODIO 5

En esta sección del video, el orador pide ayuda a la audiencia para determinar la temperatura a la que se funde el aluminio. Después de algunas bromas divertidas, una mujer del público da la respuesta y el orador le agradece. Luego discuten la próxima demostración de fusión de aluminio, donde derretirán aproximadamente 200 latas y crearán una espada usando el aluminio fundido. El expositor también menciona que deben tener cuidado durante el proceso y luego mostrará cómo funden el metal. La música suena mientras se preparan para comenzar la demostración. En esta sección, se ve al grupo vertiendo entre 200 y 300 latas de aluminio en un horno artesanal creado en clase de física, que se calienta a una temperatura de entre 600 y 650 grados centígrados. El grupo está contando el número de latas que están agregando y apuntan a cinco a la vez. El horno puede alcanzar temperaturas de entre 800 y 900 grados centígrados, pero las latas de aluminio se funden a una temperatura más baja, de 650 grados centígrados. El grupo agradece al señor Cárdenas por explicar que el recipiente del horno, hecho de acero macizo, no se funde porque está hecho de un material con un punto de fusión mucho mayor, 10.000 grados centígrados. El grupo continúa agregando más latas al horno, y cada adición es recibida con risas y música permitiendo a estudiantes del público arrojar una lata al fundidor y observar cómo se desintegra.

Narrativas:

((el profe Camilo pregunta de nuevo acercándose a ellos eufórico)) [¿tan poquito?, no los escucho arriba, muy bien, ahora sí me despejan, por favor, por ese lado y muy atentos, concentrar su atención en ese punto, Marín ((llama otro estudiante)). En qué punto estamos, bien, allá por favor y viene para acá, Cárdenas y Perilla. Un aplauso para la PROM 2021]

((El estudiante Cárdenas toma el micrófono y procede hablar)) Señores, un aplauso para la fundición de metales [Música], PROM 2021 bueno, bueno, no los escucho, un aplauso por favor a la fundición de metales. Bueno, voy a comenzar preguntando ¿si alguien del público me quiere ayudar?, logística trayéndome alguna mujer, algún chico, otro otro otro otro, de casualidad sabes, ¿A cuántos grados centígrados se funde el aluminio?, ((el estudiante o tiene idea)) ¿dime un número?, dime un número 100 °C, bien, excelente gracias, un aplauso para ti, tú sabes, ¿A cuántos grados se puede fundir el aluminio?, no, no, no, otra persona por favor que sepa, ¿quién se quiere ir con el payaso, quién, quién?, vamos, vamos, Acércate, Acércate con confianza, sabes ¿A cuántos grados se funde el aluminio?, casi casi, un aplauso, un aplauso, alguien más que se quiera ir con el payaso, listo, listo, es eso es que traen ahí, bueno eso es. Prim, listo, ahí lo van a pasar para que lo miren, para que lo vuelan, para que no lo saboreen, por favor, aluminio, listo, aluminio, ¿Dónde está nuestra fila de 10 personas que necesitamos?, listo, 10 personitas por favor, allá por la izquierda hay 10 chiquitinas, listo, van a ver entonces la fundición de aluminio, vamos a fundir aproximadamente 200 latas de aluminio, y ¿qué es lo que vamos a hacer?, viene para acá, Nico, arriba de qué tiene forma este molde de cemento, arriba, Nicolás, es eso, es una hermosa espada que vamos a fundir con aluminio, listo, muy bien, fuera de la cinta amarilla nen los 10 bro, listo, listo, lden por favor, muchachos, logística, el horno está prendido, estoy mintiendo señor hago quedando para que toda la perece, un aplauso para, la, es como ven el horno ya está calentando cada.

Seguimos más lata [Música]. [Risas] señores 22, 23, 24, 25 [Música]. 26, 30 vamos por la número 30, un mundo de [Música] [Música] latas. muy bien chicos, arribamos los 30 primeros minutos de tan poquito, no los escucho arriba, muy bien, ahora se me despejan, por favor, por ese lado y muy atentos, concentrar su atención en ese punto mar. En qué punto estamos, bien, allá por favor y viene para acá,

Cárdenas y perilla. señores, un aplauso para la [Música] [Música]. 2021 bien bien no los escucho, un aplauso por favor a la fundición de metales.

Bueno, voy a comenzar si alguien del público me quiero ayudar, logística trayéndome alguna mujer, algún chico, otro otro otro otro, de casualidad sabes, ¿A cuántos grados centígrados se funde el aluminio?, dime un número, dime un número bien excelente gr un aplauso para, tú sabes, A cuántos grados se puede fundir el aluminio, no, no, no, otra persona por favor que sepa, quién se quiere ir con el payaso, quién, quién, vamos, vamos, Acércate, Acércate con confianza, sabes A cuántos grados se funde el aluminio, casi casi, un aplauso, un aplauso, alguien más que se quiera ir con el payaso, listo, listo, es eso es que traen ahí, bueno eso es. Prim, listo, ahí lo van a pasar para que lo miren, para que lo vuelan, para que no lo saboreen, por favor, aluminio, listo, aluminio, Dónde está nuestra fila de 10 personas que necesitamos, listo, 10 personitas por favor, allá por la izquierda hay 10 chiquitinas, listo, van a ver entonces la fundición de aluminio,

vamos a fundir aproximadamente 200 latas, y qué es lo que vamos a hacer, viene para acá, Nico, arriba de qué tiene forma este molde de cemento, arriba, Nicolás, es eso, es una hermosa espada que vamos a fundir con aluminio, listo, muy bien, fuera de la cinta amarilla nen los 10 bro, listo, listo, alguien por favor, muchachos, logística puede, el horno está prendido, estoy mintiendo señor hago quedando para que toda la perece, un aplauso para, la, es como ven el horno ya está calentando cada.

Señores, un aplauso para la [Música] [Música]. bueno escucho, un aplauso por favor a la fundición de metales. Bueno, voy a comenzar si alguien del público me quiero ayudar, logística trayéndome alguna mujer, algún chico, otro otro otro otro, de casualidad sabes,

¿A cuántos grados centígrados se funde el aluminio?, dime un número, dime un número bien excelente gracias un aplauso para, tú sabes, ¿A cuántos grados se puede fundir el aluminio?, no, no, no, otra persona por favor que sepa, quién se quiere ir con el payaso, quién, quién, vamos, vamos, Acércate,

Acércate con confianza, sabes A cuántos grados se funde el aluminio, casi casi, un aplauso, un aplauso, alguien más que se quiera ir con el payaso, listo, listo, es eso es que traen ahí, bueno eso es. Primero, listo, ahí lo van a pasar para que lo miren, para que lo vuelan, para que no lo saboreen, por favor, aluminio, listo, aluminio, Dónde está nuestra fila de 10 personas que necesitamos, listo, 10 personitas por favor, allá por la izquierda hay 10 chiquitinas, listo, van a ver entonces la fundición de aluminio, vamos a fundir aproximadamente 200 latas, y qué es lo que vamos a hacer, viene para acá, Nico, arriba de qué tiene forma este molde de cemento, arriba, Nicolás, es eso, es una hermosa espada que vamos a fundir con aluminio, listo, muy bien, fuera de la cinta amarilla nen los 10 bro, listo, listo, por favor, Seguimos dando lata [Música]. [Risas] señores 22, 23, 24, 25 [Música]. 26, 30 vamos por el número 30 un de [Música] [Música] latas.

5.6. EPISODIO 6

En esta sección del video, el grupo se prepara para demostrar el proceso de implosión de una caneca de 50 galones. Han llegado a un punto especial del proyecto y están listos para continuar. El experimento sólo requiere agua y una alta temperatura para iniciar el proceso. El grupo explica que el hielo seco se forma a alta presión, lo que convierte el dióxido de carbono en un estado sólido. La temperatura requerida es bastante baja y se toman precauciones de seguridad. El grupo pretende alcanzar los 100 grados, posteriormente tapar la caneca y adicionar hielo seco en este experimento. Todo el grupo está concentrado en la caneca roja, que comenzará a liberar vapor de agua a medida que comience el proceso. En esta sección del video, el presentador y los asistentes celebran el final del evento Magno, que tuvo lugar en la casa de la paz. Aplauden al área de ciencias y su segundo congreso, reconociendo a directores, docentes y miembros del equipo que ayudaron a que el evento fuera un éxito. El rector también hace un reconocimiento antes de que la promoción 2021 presente un proyecto final a modo de despedida de los asistentes. El proyecto implica un cambio de presión, en el que el público experimenta una inmersión repentina en las profundidades del agua. El presentador anima a todos a ponerse los guantes impermeables y disfrutar de la actuación musical final del espectáculo.

Narrativas:

listo traemos esa caneca por favor viene para acá la caneca eso eso eso esa no importa no más cinta más cinta Ah no tenemos suficiente demasiado diría yo sí Toca sacar la mitad la mitad listo con la corriente Ahí no más suelta suelta suelta listo todo el mundo Muy atento Ya nos quedan últimos 15 minutos de suspenso proyectos que por supuesto van a marcar la manera en la que vamos a ver la física listo y la química gran proyecto de fundición ya hemos vertido Aproximadamente 40 latas en su estado inicialmente sólido vamos a hacer esos dos proyectos finales en estos últimos 15 minutos [Música].

¿pueden evidenciar el humo que está saliendo? [Música] les pido que estén muy pendientes de este detalle que [Música] viene [Música] [Música] actualmente lo están sellando con toda con toda [Música] el agua [Música] pres 10 9 8 7 6 5 4 3 dos uno, de nuevo. seis cinco cuatro tres dos un nueve ocho siete seis cinco cuatro tres [Música] dos pasch [Música] hielo seco, fue F un [Música] aplauso fuerte el aplauso, fue como si la hubiésemos bajado muchísimos metros debajo del nivel del mar es decir hicimos que experimentara un cambio de presión brusco muy bien Ahora sí nos vamos con la despedida vamos a cerrar este Magno evento primero que todo dándole un aplauso a todos ustedes fuerte fuerte el aplauso excelente público por supuesto al área de ciencias en el segundo congreso en esta casa la paz fuerte el aplauso a todos los directivos maestros al equipo que nos ayudaron aquí en tarima Durante los dos TR días de congreso a nuestra querida rectora cierto para despedirlos entonces con este último proyecto un proyecto que es para ustedes un proyecto que es la despedida listo de este show de F que no lo hice yo lo hizo la promoción 20 21 fuerte el aplauso vamos o con toda [Música] [Música]

5.7. EPISODIO 7

En esta sección del vídeo se ve a los presentadores preparándose para el lanzamiento de su último cohete del día. Mezclan ácido nítrico con hielo y agua, creando una reacción que produce calor. El público aplaude mientras los presentadores se aseguran de que sus teléfonos móviles estén listos para el próximo evento. El presentador, agradece a todos por sintonizarnos y expresa su gratitud por el

experimento exitoso, a pesar de un ligero retraso que aumentó la emoción. El video finaliza con bendiciones de los presentadores y aplausos del público.

Narrativas:

por favor logística campo para que Por favor muchas gracias hielo seco lo [Música] [Música] seco [Música] líquido por favor los guantes los que tengan guantes muchachos agua el agua papi bien mal mal que qua suave bueno algo es algo es un movimiento muchachos vean vean vean vean. Justo vamos qué vivenciamos en estos momentos en el valle ahora hacer una con el hielo seco con el agua hirviendo muchísimo último cohete del día 45:30[Música] 9 8 7 6 5 4 tres dos un [Música] un aplauso, esos momentos está echando el nitrógeno líquido con el hielo seco más un poco de agua... los celulares grabando, todos...preparados que viene el agua caliente 47:00aplauso [Aplausos] [Música] señores física Tom

47:15fotos muy bien dándole cumplimiento entonces a nuestra hora de transmisión le agradecemos a todos y todas faltó que la guardara un poquito para que fuese la reacción más alta pero muchas muchas gracias, Dios los bendiga

Anexo 3: Transcripción Show de física Colegio ICTA 2024: Exploración Video

7.1. EPISODISO 8

En esta sección del video, el orador comienza explicando que el enfoque del video estará en la mecánica de los fluidos, y que discutirán los cuatro Estados de la materia: sólidos, líquidos, gases y plasmas. El orador señala que nuestros cuerpos están compuestos de partículas cargadas y que somos esencialmente polvo de estrellas. Luego proceden a realizar un experimento sencillo utilizando una botella para demostrar el concepto de presión, utilizando dos ayudantes para inflar un globo dentro de la botella. El primer ayudante sopla dentro de la botella con la abertura descubierta, mientras que el segundo ayudante sopla con la abertura tapada. La diferencia en los resultados demuestra la importancia de comprender la presión en la mecánica de fluidos. El ponente también menciona que profundizarán en estos conceptos en sus artículos científicos. Luego, el vídeo pasa al segundo experimento, que consiste en llenar dos vasos con agua y observar las diferencias entre ellos. El ponente subraya que no se trata de ningún truco y que las observaciones se deben a fenómenos naturales.

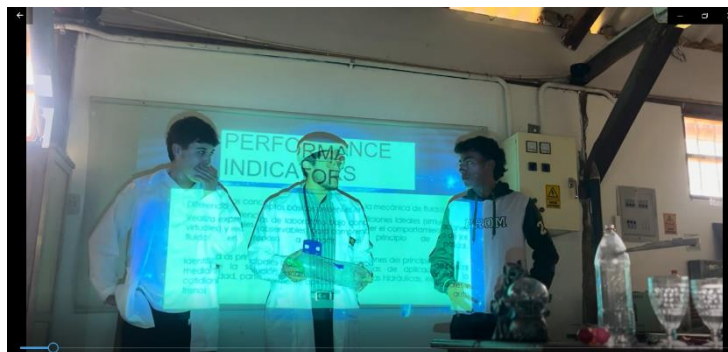
Narrativa:

Para iniciar voy a hablar inicialmente de los de los cuatro estados ¿Cuáles son los cuatro estados de la materia? (los estudiantes responden: Solido, líquido y gaseosos) ¿y plasmático? ¿Cierto? qué sería en este caso nuestra anfitriona ((El profesor Camilo enciende y coloca la mano sobre la bobina de plasma)) la bobina de plasma, ¿cierto? ((los estudiantes se sorprenden cuando la bobina se enciende))



donde en ausencia de oxígeno y en presencia de otros un poco más livianos como por ejemplo el helio, el hidrogeno puro, cierto, efectivamente nos muestra que nuestro cuerpo efectivamente está compuesto de cargas eléctricas y que tiene de una otra manera interacción con el mundo. Nosotros somos parte Eh Al igual que las estrellas, somos Polvo de estrellas pues en nuestra sangre el hierro, el sodio, el carbón, el hidrogeno, algunos metales que tenemos dentro de nuestra sangre están compuestos de los mismos elementos que las estrellas, ¿listo? Entonces quiero que entiendan que lo que vamos a ver a continuación no va a ser tanto ni de sólidos ni de líquidos bueno, gaseosos y plasmáticos los sólidos que vamos a trabajar o las sustancias que vamos a utilizar.

Generalmente para este pequeño show de física, Entonces vamos a empezar a velar algunas cuestiones básicas sobre la presión para eso le voy a pedir el favor a dos compañeros que se paren acá ((señala el lugar donde está ubicado frente a los estudiantes)) para que hagan una experiencia muy simple con esta botella, puede ser uno aquí con cuidado y otro acá. Gracias probablemente... Eh Entonces... ¿cuál de los dos se bañó la boca? Usted me pidió espacio para bañar la boca, entonces sí



Entonces vamos a intentar inflar un globo que está dentro de una botella, ¿listo? no hay truco ninguno, por favor, lo más duro sopla para que los demás lo podamos ver ((el estudiante sopla e infla el globo que está dentro de la botella sujetado por el cuello)), ((repite la experiencia con el otro estudiante pero este no es capaz de inflarlo, los compañeros se ríen cuando ven el intento fallido)), de nuevo, la diferencia por un el primer estudiante si puede realizarlo, pero el otro no ((Repite la experiencia, de nuevo uno o lo lora y el otro no, sus compañeros en el público se ríen con más fuerza)). Pregunta el profe Camilo ¿Por qué no puede inflar el globo un y el otro sí? ((Hacen en el público un comentario alusivo a la densidad del aire, el profesor denota que no es por ahí y solicita un aplauso para los dos compañeros)). Bueno, primera duda e inquietud, por

favor siéntese ((explica)) listo, la única diferencia que hay entre el soplo de mi amigo Juan Esteban y mi amigo Juan Pablo es que a Juan Esteban no le tapé el orificio secreto que tiene la botella y mientras que a mi otro amigo Juan Pablo si le tape siempre el orificio, lo cual hacía incapaz que el pudiese inflar o por lo menos no en la misma magnitud el globo dentro del recipiente por qué esa es una de las primeras preguntas que se debe contestar: ¿Qué es lo que evita que uno de ellos pueda inflar el globo y el otro no? ¿en que influye que tape o no el orificio?



7.2. EPISODISO 9

En esta sección del video, el profesor explica un experimento que involucra dos vasos llenos de agua y una fina separación entre ellos. El objetivo es observar el efecto de introducir una moneda en cada vaso. El profesor primero se asegura de que los vasos no estén arrugados y de que el agua no desplace la tarjeta. Luego cubre el sistema para evitar obstrucciones y crea una unión casi simétrica. El profesor pide al público que prediga qué sucederá cuando introduzca una moneda en cada vaso desde lados opuestos. A pesar de cierta ruptura de la tensión superficial, las monedas separan los dos vasos, creando un pequeño espacio entre ellos. El experimento demuestra el papel de la tensión superficial en esta situación. El profesor registra los resultados en una libreta y se disculpa por la interrupción del video debido a problemas de conectividad a Internet.

Narrativas:

ya vamos a la segunda experiencia muchachos, aquí si necesito mucha atención y mucha mucha, mucha perspicacia para que identifiquen que no hay truco simplemente que es la naturaleza misma, ¿listo? ((toma una botella de 3 litros con agua, transparente que permite ver su contenido, en una mano el profe sostiene la botella en la otra la copa)) tenemos una copa vamos a llenarla de agua, una copa de vidrio así que hasta que se rebose un poquito y la vamos a poner acá ((coloca una carta de UNO sobre la copa llena de agua)) en la mesa voy a correr un poquitico la pantalla para que este iluminado, ¿Se observa cierto?, ¿listo? de igual manera voy otra copa con agua ¿listo? Se ve un poquito lo primero que les voy a

mostrar es que esta carta de UNO ya va a dejar de ser una simple carta o por lo menos esa copa, una simple copa con agua...((El profe comienza a girar la copa que contiene agua con la carta encima, habla despacio)) en... el... momento... en... el... que... yo...((girando su copa, se cae la carta y se sale el agua)) otra carta mejor, más lisa por favor ((dicha carta estaba muy doblada a la mitad)) La idea es que sea un poquito de acetato vale que sea mejor material listo.

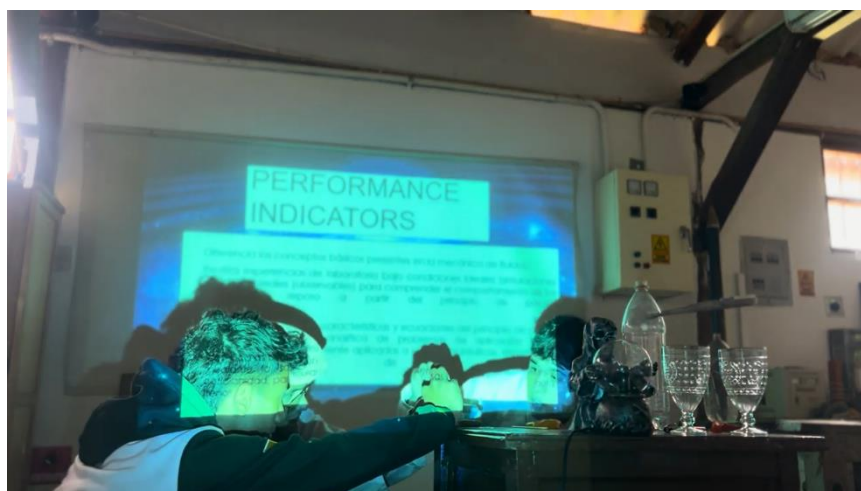
((Repite la experiencia cambiando la carta y de nuevo con música de suspenso y hablando despacio para generar mayor atención vuelve a girar la copa con agua y la carta, lo que el sentido común sería que se regaría el agua, esta experiencia va en contra de lo que se espera por parte del auditorio)) Desde... que... la carta... no esté... doblada... en teoría... debería... funcionar... perfectamente... ((el público se entusiasma y aplauden nerviosos como si fuese un acto de maga))



¿qué es lo que evita que el agua no desplace justamente la carta? el agua del vaso no desplace la carta, ¿por qué?... vamos a ver empezamos a comprender que es la tensión superficial del agua, la presión atmosférica, ¿en qué medida vamos a empezar a dejar de ver el aire el aire naturalmente, aburrido, sin interés alguno, a describirlo como un sistema de partículas y evidenciar efectivamente en qué dirección actúa en la naturaleza de las cosas, ¿listo? vamos a llegar a ser tan obvio este experimento que cualquiera lo pueda realizar.

Voy a volver mi sistema lo voy a colocar en la mesa voy a llenar un poquito más de agua mi otra copa ((gira la copa de tal forma que la carta de nuevo quede arriba y el vaso abajo., toma otra copa y la llena de agua, ahora realiza la misma experiencia de tal forma que una copa quede encima de la otra y la

carta este ubicada en el medio de las dos)) la que Se regó un poquito ahorita y Voy a proceder a utilizar otra carta que también espero no esté tan fracturada vamos a ver ((se refiere a la carta de la primera experiencia que no funciona)) con esto voy a hacer la misma experiencia, lo voy a tapar para, ¿todos es claro? ¿si se observa bien? ((el salón responde que sí)) sí y voy a replicar mi actividad de hecho creo que sobra la carta de abajo, pero la voy Mostrar, listo, ahora voy a retirar este objeto para no obstruir su visión ((retira una botella de la mesa y coloca su experimento frente a la luz del proyector)) las cartas o la carta que separa dicho sistema están bien ubicadas, listo y tengo una Unión perfecta casi simétrica si la copa fuese un poco más ancha mejoraría un poco el experimento y lo que voy a hacer a continuación es preguntarles ¿qué creen que pase si introduzco una moneda dentro de las copas separándolos? ((se riega el agua contesta un estudiante del publico)), ¿se cae se el agua? Sí, vamos a verificarla entonces; Eh mi amigo Juan Felpe, porfa, de nuevo Juan... acá los dos voy a separar milimétricamente las copas con la mano, ustedes van a tomar una moneda de 50 por este lado JuanFe por el otro lado Acá Juan ((ubica a un estudiante de cada lado de la copa y les una moneda de 50)) por favor ,por este lado, por este lado van a introducir las monedas de 50 entre las copas una por acá otra por acá, pero la moneda no se puede ir adentro calculen de que la mayor parte de la moneda queda afuera, ¿listos? ((el profe saca la carta que está en medio de las dos copas enfrentadas una con otra y llenas de agua ambas, separa las copas y solicita a los estudiantes que ingresen las monedas por los lados)) saca aquí adelante al tiempo al tiempo al tiempo, primero mídanla moneda, ((los estudiantes con un poco de nervios introducen las monedas))



pese a los inconvenientes al momento la moneda, se quebró un poquito de ruptura de tensión superficial podemos ver que en este momento las monedas separan las Dos copas y Entre copa y copa ¿existe una pequeña cantidad de qué? En el público un estudiante, Carlos [profe, ¿la tensión superficial únicamente tiene que ver la tensión superficial en este experimento?] a ver la pregunta, Okay listo hasta este momento en el cuaderno para que nos quede registro deben a haber mínimo dos dibujos muy simples el primero en función del globo dentro de la botella el segundo, Las Dos copas que están separadas una carta.

listo estamos claros ahí recuerden no estoy haciendo una clase literal estoy simplemente poniendo evidencia a través de una metodología que durante 8 o 9 años se constituyó como el show de física donde hay una demostración de alto impacto que va a empezar desde experimentos muy básicos a unos muy desconcertantes no tan elementales o que sean un poco de mayor dificultad, más distantes a nuestra cotidianidad, ¿hasta acá hay alguna pregunta o no?

7.3. EPISODIO 10

En esta sección del vídeo, el ponente explica la diferencia entre fluidos turbulentos y laminares usando el ejemplo del humo. El humo, o el aire húmedo, se comporta de manera diferente cuando se observa externamente que internamente. Cuando se enciende un cigarrillo, el humo se eleva debido a su flotabilidad, pero en un recipiente como una botella, forma una columna debido a la ausencia de fuerzas externas. Relaciona dicho experimento utilizando metáforas del espacio exterior alusiva a cómo se comporta el aire en otros contextos utilizando la imaginación e hipótesis de los estudiantes.

Narrativas:

Okay vamos a dejar nuestro sistema aquí del agua por el momento a un lado y vamos a continuar con esto. Generalmente Cuando alguien prende un cigarrillo un cigarrillo podemos evidenciar que este humo cierto se comporta De manera qué al ver ese humo cualquier tipo de humo qué pasa con ese humo cómo lo vemos ¿Hacia dónde tiende a moverse? ((el público contesta tiende a caer hacia arriba, se tiende

a Elevar)) se tiende a mezclar cierto, estamos hablando de un tipo de fluido que no es laminar, listo Qué quiere decir que es turbulento como lo van a observar aquí observen la parte superior en la parte superior voy a poder observar ahorita cuando apague este tabaco de papel, como el humo naturalmente tiende o tiene que comportarse de una manera elevada ¿listo? Mírenlo: eso es lo que se puede observar con un cigarrillo un poco una experiencia un poco más notoria listo, pero qué pasa dentro de la botella.



Miren la botella este se llama la cascada de humo un fluido laminar perfectamente continuo que no tiene relación interacción con la presión externa y lo que de una otra forma debería suceder si vieran un cigarrillo por ejemplo en una nave espacial el humo tendería únicamente a sentirse atraído hacia donde haya gravedad de hecho en una nave espacial donde hay gravedad cero el humo quedaría como una bolita cada vez más grande aquí lo único que hace que el humo descienda el humo descienda es la fuerza de la gravedad listo sin embargo vamos a ver entonces ¿Cuál es la diferencia entre este humo que hay acá exteriormente y el humo que hay de manera interna? listo estamos claros este experimento se llama el humo que cae.

Generalmente nunca vemos caer el humo si quiere ganar un día una apuesta lo puede intentar con otro tipo de cajetilla que también tiene un plástico abajo transparente y en el cual hacer un tubito de papel nos haría ganar por supuesto una apuesta en cualquier momento la idea no es explicar física con él es romper un poco Las barreras de la cotidianidad y saber que esto Generalmente no se observa en la vida

estamos claros otra cosa que quiero que tengan en cuenta la botella, pues no tiene tapa es decir está en contacto tanto el tubo en la parte interna como el tubo en la parte externa con el aire con la presión atmosférica. ((pregunta un estudiante en el publico)) Carlos dime [¿para qué es el agua que está en la botella? ((Responde el profe Camilo)) buena pregunta ¿por qué creen que coloqué el agua?

7.4. EPISODIO 11

En esta sección del video, el profesor pide al público que traiga algo pesado para observar un experimento. Samuel demuestra cómo colocar un objeto sobre un trozo de madera y se le pide al público que cuente hasta tres antes de aplicar fuerza. Se repite el experimento con Samuel usando fuerza bruta en lugar de la cartuchera, y se observan los resultados. Se plantea la pregunta de por qué el periódico no se levantó durante el experimento y el profesor planea aumentar la dificultad utilizando la madera restante para el experimento, repite la experiencia varias veces. Se considera que la longitud del triplex, que puede ser de medio metro o más, es irrelevante para el resultado.

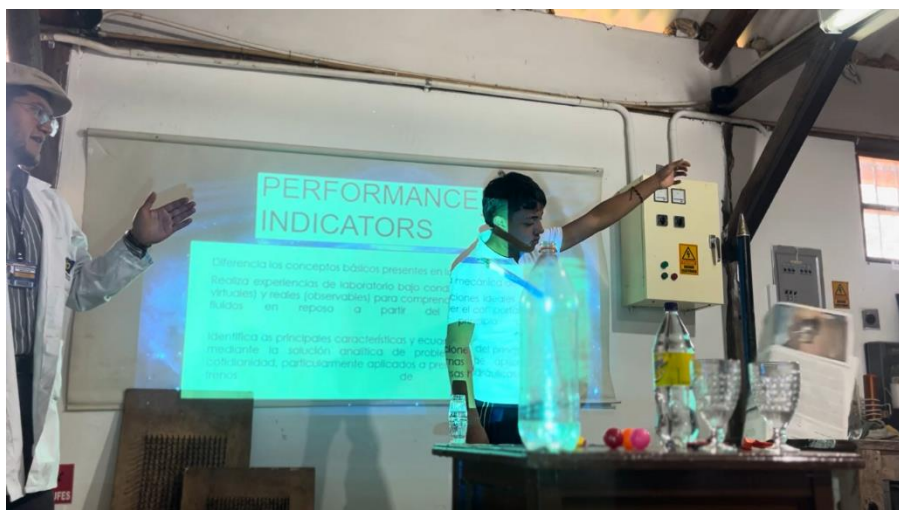
Narrativas:

listo y vamos a empezar a subir un poquito la dificultad voy a encender la luz para que puedan ver mejor, listo, uno de los más contundentes experimentos que vamos a ver a continuación es el siguiente. Gracias, listo, observen papel periódico papel periódico listo, cero trucos, papel periódico Ok, listo y un triplex de madera de 3 mm que ha traído Samuel, voy a utilizar esta mesa para hacer algo que supongamos va a ser muy obvio para algunos, vamos a ver hasta qué punto es obvio listo, voy a tapar en este momento con un periódico no tiene absolutamente nada encima mi tabla de madera ((ubica la madera sobresaliendo de la mesa y la parte de la tabla que queda en la mesa la tapa con una hoja de papel periódico)), eh Samuel. Acompáñame por favor Y trae contigo algo pesado algo que podamos colocar acá pero que no se vaya a romper puede ser la cartu... muy bien, sí, con mucho cuidado con la cartuchera, vamos con mucho cuidado vamos a observar cómo Samuel va a colocar un el objeto ((se refiere a la cartuchera)) en esa parte de la madera ((en un extremo donde no hay periódico encima y está fuera del contacto de la mesa)) y ¿qué cree que pase si ahora coloca la cartuchera en este extremo de la tabla?

((Responde el estudiante)) [Nada, se cae todo] listo coloca lentamente y vamos a observar suéltala, suavemente, ¿listo? ((Se cae todo tal cual como el estudiante lo afirmo)) ahora, retoma la cartuchera de nuevo, se comprueba la hipótesis de Samuel.



Ahora vas a levantar la cartuchera lo más alto posible, más, de hecho, jalamos la madera un poco más hacia acá ((ubica periódico en un 70 % de la lámina de madera y el 30% fuera de la mesa visible al público, se muestra el punto exacto donde está cayendo el objeto)), para que observen más alto que caiga encima y a la cuenta de tres vamos a observar que sucede... Un... un poquito más para la derecha, (inicia el conteo)) uno, dos y tres se sigue levantando. ((la cartuchera cae y con dificultad levanta el periódico como si tuviera algo el periódico muy pesado encima que evitara cayera fácilmente el trípex y la cartuchera, ya no se cumplió tan claramente la hipótesis inicial, de lo esperado por Samuel y por el público)) ¿Listo? ¿opuso un poquito más de resistencia o no vamos a verlo de nuevo?



Montemos la misma escena por favor, Samuel, ya no vas a utilizar tu cartuchera Samuel, va a utilizar la bruta de la fuerza o la Fuerza bruta y rompe la tabla, danos una demostración de yuyitso, se va a ser a este lado, ((ubica al estudiante unto a la tabla y el periódico a un borde de la mesa y le orienta para que golpee la madera e intente corroborar de nuevo su hipótesis)) ya no vamos atizar la cartuchera y a la cuenta de tres con un conteo del público le vas a dar un golpe seco listo, vas a darle un golpe durísimo, vale. No tanto, no se vaya a exceder no se vaya a lesionar y vamos a ver qué sucede parte acá, sin problema listo, a la cuenta de tres quién me ayuda uno dos tres es por favor la fuerza, listo un dos Samuel posición, listo, ¡¡¡Ah!! un potente... ((el estudiante golpea con fuerza y la madera se rompe)), Samuel reacciona: [por eso ahí se lo di, está bien duro]. ((lo intenta otra vez)) El profesor motiva: [yo sé que usted puede uno dos [Música] tres] ((el tríplex se vuelve a romper)) muy bien un aplauso para antes de que te vayas ¿Qué pasó? ¿porque el periódico se quedó estático, acaso de que metal esta hecho el periódico? ¿qué es lo que evitó que el periódico se levantara? vamos a pensarlo listo. Esa es la pregunta que tiene Samuel para su experimento vamos a colocarle un grado mayor de dificultad vamos a utilizar el restante que quedó para que observen que no se trata longitud del tríplex que el tríplex puede ser de medio metro 40 cm, 50 cm, 30 cm y siempre va a suceder lo mismo, ¿listo? quiero que evidencien que el periódico... ((lo quiebra una vez más y otra y otra vez mientras va hablando el profesor, con una notoria facilidad hace ver aún más que el periódico en verdad es fuerte, pero el público no sabe aún por qué)) no se levanta en

ningún momento fuerte el aplauso para Samuel y experimento, listo alguien más quiere [Música]
intentarlo intentar duro García, concéntrese [Música] [Música] [Aplausos]

7.5. EPISODIO 12

En esta sección del video, el profesor realiza un experimento que involucra una pelota, un recipiente y la presión del aire. El profesor pide al público que observe el comportamiento de la pelota cuando el recipiente se agranda un poco más. Tras controlar el experimento, el presentador anima a los espectadores a pensar como peces y preguntarse cómo respiran sin ser conscientes de ello. El objetivo del curso, según el presentador, es despertar la curiosidad de los estudiantes sobre el concepto de aire y eventualmente poder evidenciarlo de forma objetiva.

Narrativas:

Continuamos listo, por favor muy bien listo y vamos llegando a una parte muy muy chévere así no con mom a hacer una última tienes el otro vamos a cerrar con broche de oro creo que va a ser el último experimento los demás los van a grabar ustedes mismos sin necesidad de explicar En qué consistió Cuál es la explicación solamente demostrar es eso es lo que se hace en el show de física inicialmente Es motivar al estudiante frente al aprendizaje de un concepto en particular y dominar sacar de ese punto de Confort el equilibrio que generalmente estamos acostumbrados a vivir sin preguntarnos sin cuestionarnos y voy a hacer una pregunta también ustedes no se han puesto a pensar como los peces respiran bajo el agua de manera tan distinta Sí hay un sistema respiratorio formado final ahora se han puesto a pensar los peces si los peces se cuestionan también como nosotros podemos respirar sin ausencia en ausencia de agua Necesito que piensen como peces es decir que indaguen tanto sobre el agua tanto sobre el aire que lleguen a un momento que puedan prácticamente evidenciarlo de manera corpuscular objetiva dibujar el aire Es lo que vamos a hacer en este curso de mecánica deudas listo muy bien vengan ustedes por favor entonces con el globo si quieren v y vamos entonces a juntarlos uno aquí por este lado el otro por este lado mucho el agua ahorita

Juan con el trapero para poder hacer aquí esta altura y solamente aquí. Así que caiga caiga ca caiga y que la mano no afecte el movimiento al listo junten losos más por favor listo ahí La idea es que ellos no muevan nada celo más de la punta que quede más suelito qué creen que pase si yo aplico una determinada cantidad de aire por acá sea vamos a ver [Música]



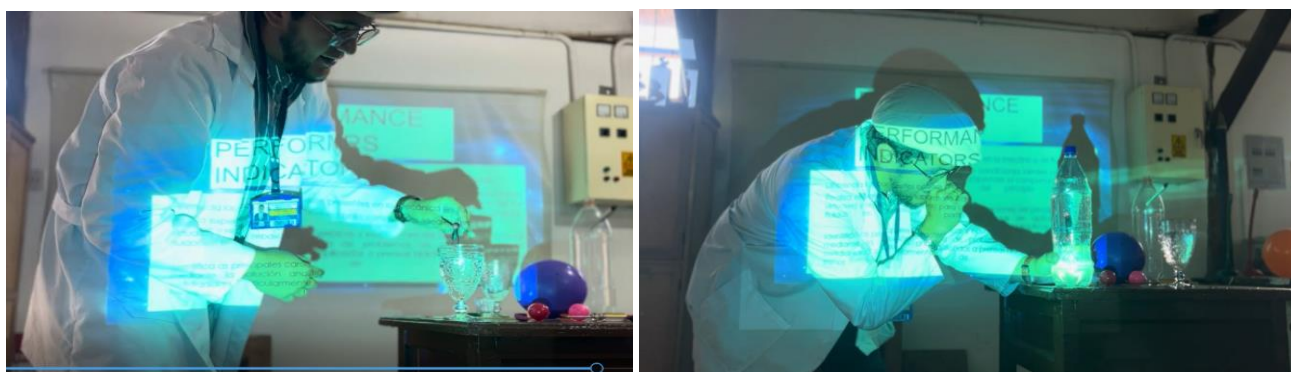
7.6. EPISODISO 13

Mientras esto sucede, Juanita pide al público que observe mientras intenta hacer flotar un vaso de vidrio lleno de plastilina en la superficie del agua. Su objetivo es garantizar que la copa se mantenga a flote sin hundirse y ajusta la cantidad de masa en la punta de la copa para lograrlo. Se anima al público a imaginar los dibujos del día y Samuel Gracias explica el proceso de encontrar la masa ideal. Luego, Juanita hace que mágicamente la copa se sumerja y resurja a voluntad dándole órdenes con los dedos. El ponente presenta un proyecto de submarino casero y explica la importancia de variables como la masa y la flotabilidad.

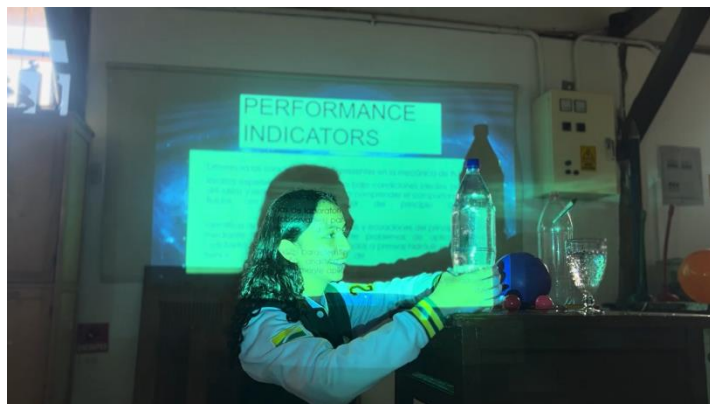
Narrativas:

Qué pasó un poquito más lejos Si quieren para que sea y [Música] vamos ,listo muy bien fuerte el aplauso para sus compañeros que esta y continuamos llegado a este punto vamos mientras pasa la propaganda quiero que observen listo ayúdame a quitarle el papelito voy a utilizar una copa de vidrio con agua plastilina con dos objetivos el primero Recuerden que debe haber un dibujo de cada uno de los experimentos del show de física de mecánica de fluidos voy a tapar el orificio superior la tapita el extremo listo puede ser más pequeño sin y voy a intentar eh colocar la tapa de tal forma quiero que miren

todos de tal forma que este no se hunda en este caso cómo está flotando totalmente a la deriva no se no ingresa dentro del agua segundo voy a empezar a colocar una gran cantidad de masa exagerada en la punta extrema de la tapa qué creen que hundió listo está tocando el la superficie entonces voy a más o menos calcular que esta sí sea la más adecuada para que haga lo siguiente tocó el suelo quitar otro poquito voy a quitar un poco acá creo que el tapón está muy grande y voy a quitar un poquito acá sí Okay, flota, listo imagino los dibujos de Ho Samuel Gracias vamos a observar Qué pasó con la música maestros listo observen por favor



Bien, listo claro cómo se hace el sistema no exceso de masa muy poca masa encontramos la masa ideal listo sello el sistema la botella agua y tapita y por arte de magia a voluntad mía le voy a decir a esa tapa que haga lo que yo quiero en este caso particular le voy a decir con este dedo con este dedo a la tapa que baje listo un dos y tres que baje más o que [Música] suba ahora que se ubique en la mitad esto es un submarino caer listo Juanita hasta acá y presiona la botella para que se en cuenta que cualquier persona no necesita tener ser mago sino ser fuerte fuerte el aplauso para Juanita muy bien hemos creado un submarino casero no explicado porque no voy a explicar pero ustedes vieron las variables que están implícitas ahí masa equilibrio flotación en fin listo



7.7. EPISODIO 14

Luego presenta a tres camas de puntillas relacionando su tamaño con miembros de una familia de más pequeña a más grande, a saber, la hija, la tía y la abuela explicando la cantidad de clavos de cada una, lo cual no es una broma, a pesar de su apariencia. El profesor advierte a los estudiantes que el lecho de clavos no es un juguete y que los clavos están oxidados. Luego procede a demostrar cómo sujetar a la hija al lecho de clavos usando cinta adhesiva, con la ayuda de otra persona. El orador también menciona la necesidad de girar la cámara para mostrar la espalda de la persona, y pide ayuda para bajar a la persona sobre los clavos. El público aplaude con aprobación durante toda la manifestación. En esta sección del video, el profesor realiza un experimento para demostrar el impacto de la presión sobre los objetos. Se acuesta en una cama con una persona parada a cada lado y colocan varios bloques sobre las camas. El profesor usa un casco de motocicleta como protección y realizan un solo impacto usando un gran mazo de madera para romper los bloques. El objetivo es proteger al profesor de los lechos de agujas sin ser perforado. El experimento concluye aclarando que el daño causado depende de la ubicación de los pinchazos de la aguja y que los globos utilizados en una demostración anterior no se sacrifican, sino que sobreviven. El profesor agradece los aplausos del público y se prepara para realizar otro experimento utilizando una cama real, enfatizando que puede causar daños la primera vez que se hace.

Narrativas:

y cerramos con broche están ser [Música] que listo cerramos con broche ayúdame a llevar todo eso para allá por favor que quede esto al día, llegamos a la mejor parte de todas Les presento a la hija a la hija, aproximadamente 2 4 6 8 10 o sea 20 30 40 aproximadamente 4 por 4 16 16 puntillas 1600 1600 puntillas ignoren los pelos son de mi perrito de un Golden y vamos venga para acá venga para acá rápido Juan y Juan no no quieto yo no he hecho nada calma quiero que evidencie primeramente que la Clama de puntillas no es un juego no es y no es un juego las puntillas están oxidadas listo observen papa John quedó atravesado vamos a ver entonces cómo le va a ir a... la [Risas] col sí,



Juan vate por ese lado párate una silla lejos las manos [¿Perdón, perdón, gracias Me siento con cuidado? no me va a pasar nada?] y se va a sentar lentamente las manos que ya no se muev...e



Ah no fuerte el aplauso para listo un poquito más de dificultad vamos a pasar de 16 puntillas de aproximadamente 2 cm expuestas la hija a la tía, ((cuenta puntillas de dos en dos)) 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 * 2 4 6 por 20

Cuántas Exacto entonces necesitaría que te girara de nuevo, aquí listo no acá listo Ahora sí mi mano va a quedar acá listo y el resto de la espalda tuya o la entonces un poquito más parado, rígido listo aquí por favor y vamos también un poquito bajo... listooo fuerte el [Aplausos]



aplauaso la imagen por favor corra para abajo, bueno Juan puedes bajar un poquito muy bien Un [Aplausos] fuerte y finalizamos con la siguiente la [Música] abuelita show de física central el más grande que en el colegio vamos a tener y voy a utilizar un globo porque el globo no se tatea estoy haciendo una pronunciada fuerza encima de él este dibujo es el más contundente



y el que quiero Que aparezca en esos dibujos que ustedes han hecho listo fuerte el aplauso para el globo que no es sacrificio como la papaya ¿Por qué? ¿Qué le pasó al [Música] globo pongamos lo más extremo? sal sal sal Dale la vuelta a la cama leva cama acostamos y lentamente, el estudiante gira la cama demasiado Halló AC quiero lo que hizo Juan fue inclinar la cama para poder Te tocó hacer la presión directamente vertical estamos claros listos fuerte el aplauso para Juan [Aplausos] Gracias Ahora lo voy a hacer [Música] yo listo Gracias y observemos obviamente es una cama de verdad y efectivamente puede causar estragos eh la primera vez hace 8 años llevamos 9 años con este, haciendo show de física listo.

ANEXO 4. Formato de recolección de información no participante

Formato de Recolección de Información No Participante	
Título del Estudio: NARRATIVAS DE LA EXPERIENCIA DEL SHOW DE FÍSICA COMO DISPOSITIVO EPISTEMOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO DEL PROFESORADO DE FÍSICA	
<i>Pregunta problema:</i> ¿Cuáles supuestos epistemológicos subyacen a la experiencia del show de física y cómo contribuyen a la formación de docentes?	
Objetivo general: Caracterizar e identificar relaciones entre, los saberes académicos y los saberes basados en la experiencia del show de física para construir los supuestos epistemológicos del show de física y la formación de docentes.	
Objetivos específicos:	▼
<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar y caracterizar los saberes académicos asociados a la experiencia del show de física. ● Identificar y caracterizar los saberes basados en la experiencia asociados a la experiencia del show de física ● Establecer relaciones entre los saberes académicos y los saberes basados en dicha experiencia. ● Teorizar los supuestos epistemológicos del show de física. 	
Asesor: Edna Patricia Lopez Perez	
Investigador Principal: Camilo Andres Ayala Cortes	
Fecha de Recolección: 05-septiembre-2021	
Objetivo del Estudio: Encontrar y analizar las metáforas, los símiles y los ejemplos, entre otras, en estas figuras consiste el pensamiento docente. El profesorado piensa a golpe de metáforas, de símiles, de ejemplos, etc. En ocasiones se evidencia que una misma metáfora (o símil, o ejemplo) constitutiva del discurso del profesorado tiene orígenes diferentes.	

Tabla 5. Formato de recolección de información no participante para recolectar y analizar las narrativas del maestro. Creación propia.

