

**QUÍMICA, COLOR Y ARTE: UNA PERSPECTIVA DE FORMACIÓN
PERMANENTE DE PROFESORES DE CIENCIA NATURALES**

NINA MARÍA SÁNCHEZ RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUIMICA
MAESTRIA EN DOCENCIA DE LA QUIMICA
BOGOTA, 2018**

**QUÍMICA, COLOR Y ARTE: UNA PERSPECTIVA DE FORMACIÓN
PERMANENTE DE PROFESORES DE CIENCIA NATURALES**

NINA MARÍA SÁNCHEZ RAMÍREZ

Tesis presentada para optar el título de Magister en Docencia de la Química

DIRECTORA:

Dr. BLANCA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

COORDIRECTOR

Dr. LEONARDO FABIO MARTÍNEZ PÉREZ

Jurados:

ROYMAN PEREZ

BRIGIT NIETO NAUSA

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO EN DOCENCIA DE LA QUIMICA
BOGOTA, 2018**

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por regalarme la oportunidad de ser profesora y de cierto modo, por iniciar y culminar la maestría. A mi familia por creer en mí, a mi madre Oliveria Ramírez por ser la columna vertebral de mi formación, a mi padre Álvaro Sánchez por inculcar siempre la importancia del estudio, a mis hermanas y hermanos por el apoyo y amor que siempre le han brindado a mi hija, en especial por los cuidados de ella, en los momentos que me era imposible, a las personas que ya no nos acompañan pero que han sido parte esencial en el tránsito de la vida,

A la profesora Blanca Rodríguez por su conocimiento, constancia, dedicación y apoyo incondicional en cada una de las etapas de la investigación.

Con gran respeto y aprecio al profesor Royman Pérez por su conocimiento, experiencia, pero principalmente por su esencia como persona y por permitir encender la chispa como la pasión en creer que el cambio de la educación inicia desde la labor del profesor.

A cada uno de los profesores de los seminarios de la maestría, porque de alguna manera son ellos que desde su campo de conocimiento motivan a la investigación.

A los Directivos Docentes de la Institución Educativa Ceinar, María Cristina Borrero y Víctor Manuel Acosta, por creer y confiar en cada uno de los procesos del estudio. Así como al colectivo de profesores que brindaron parte de su experiencia, como su valioso tiempo y apoyo constante.

Un agradecimiento muy especial a mi amiga y compañera de trabajo Leidy Yolima León Restrepo por ser un pilar durante el desarrollo de la maestría.

*Dedico esta investigación a mi hija de seis años María José,
su amor a las manualidades, las artes y los experimentos
permitieron ser fuente de inspiración,
además, eres la Luz de mis ojos,
Te amo*

"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos".

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Formación de docentes	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 5	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de maestría de investigación
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Titulo del documento	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Autor(es)	Sánchez Ramírez, Nina María
Director	Hernández Rodríguez, Blanca
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 84p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	FORMACIÓN PERMANENTE DE PROFESORES, EPISTEMOLOGÍA DE FLECK, CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD (CTSA), CIENCIA(QUÍMICA), COLOR Y ARTE, COLECTIVO DE PENSAMIENTO, ESTILO DE PENSAMIENTO

2. Descripción
Se presenta una propuesta a la formación permanente e insitu de trece profesores de básica primaria de un colegio público de la ciudad de Neiva (Colombia) interesados en mejorar las prácticas de aula y contribuir a la articulación del Proyecto Educativo Institucional orientado al desarrollo de capacidades artísticas y culturales con la enseñanza de las ciencias, la caracterización de los docentes participantes que devela la concepción de ciencia y la didáctica de la misma, constituyendo el insumo del diseño de una Unidad Didáctica con enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente que permiten establecer en forma interdisciplinar las relaciones ciencia, color y arte en el contexto escolar. Es una investigación cualitativa con método de estudio de caso, la recolección de datos se realiza a través de entrevistas semiestructuradas y observación participante con el propósito de visibilizar la concepción de ciencia, la didáctica de la misma e identificar posibles obstáculos, cuestionamientos y dinamizadores de la práctica de aula, al igual que las historias de vida que permitieron identificar de alguna manera los estilos de pensamiento del colectivo de profesores, los cuales fueron el insumo para el diseño y construcción de la Unidad didáctica (UD) constituida por siete estrategias, con enfoque CTSA, según los presupuestos ontológicos, los cuales determinan los aspectos epistemológicos (Fleck) y metodológicos., usando como herramienta de análisis el software N-Vivo.

3. Fuentes
Aguilar, A., & Lima, F. (2009). ¿ Qué son y para qué sirven las Políticas Públicas. <i>Contribuciones a Las Ciencias Sociales</i>, 15. Aguirre, A. O. (2012). Implementación de una nueva estrategia metodológica" Kit de experiencias interactivas y divertidas de química con buen arte y arte con buena química" en estudiantes de sexto a octavo grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Química Industrial. Aikenhead, G. (2011). Towards a cultural view on quality science teaching. In <i>The professional knowledge base of science teaching</i> (pp. 107–127). Springer.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de profesionales</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 5	

Ávalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 77–99.

Ávila Ávila, M. I., Oñate Arboleda, J., & Valencia Rentería, C. N. (2017). Estudio de factibilidad de creación de una empresa productora y comercializadora de tintes orgánicos a base de achiote.

Azam, M., & de Federico, A. (2014). Sociología del arte y análisis de redes sociales. *Redes. Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 25(2), 1–22.

Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro Bueno, A. (2012). *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica* (Vol. 19). Grao.

Caamaño Ros, A., & Irazoque Palazuelos, G. (2012). La Enseñanza y el aprendizaje de la terminología química: magnitudes y símbolos. *Educación Química*, (3), 46–55.

Chaves, A. (n.d.). ENTRE O VESTÍGIO, O RASTRO E A CICATRIZ: A CONSTRUÇÃO DA IMAGEM DAS OBRAS SOBREVIVENTES. *ARTE E SEUS LUGARES: COLEÇÕES EM ESPAÇOS REAIS*.

Coultate, T. P. (2007). *Manual de química y bioquímica de los alimentos*. Editorial Acirbia,.

Danipog, D. L., & Ferido, M. B. (2011). Using art-based chemistry activities to improve students' conceptual understanding in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 88(12), 1610–1615.

de Educación, P. D. (n.d.). 2006-2016. *Tomado De*.

De Gialdino, I. V. (2006). La investigación cualitativa. *Estrategias de Investigación Cualitativa*, 23–64.

Di María, G. A., Estévez, M., & Montequín, D. (2011). Arte de acción en La Plata: Luxor Magenta. In *VIII Jornadas Nacionales de Investigación en Arte en Argentina (La Plata, 2011)*.

Díaz, J. A. A. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Biblioteca Digital Da OEI*.

Díaz, J. L. (2010). Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral. *Salud Mental*, 33(6), 543–551.

EL CAMINO, H. L. A. C., & LA EQUIDAD, Y. (n.d.). PLAN NACIONAL DECENAL DE EDUCACIÓN 2016-2026.

Erazo P, M. (1999). *El conocimiento del Profesor, Influencias empiropositivistas, en las concepciones de investigación, Ciencia, Epistemología, Aprendizaje y modelo didáctico* (única). Bogotá: Universidad pedagógica Nacional.

Esteve-Faubel, J.-M., Molina Valero, M. Á., & Esteve Faubel, R. P. (2014). La evaluación formativa y el rendimiento académico en Música en la Educación Primaria.

Figueredo Ramírez, C. A., González Santana, J. E., & Cortázar Lemos, H. J. (2016). Las políticas públicas educativas en Colombia y su pertinencia en los planes de desarrollo 2004-2018.

Fleck, L. (2012). *Genesis and development of a scientific fact*. University of Chicago Press.

Fonseca Calderón, M. del P., Pérez Vega, J. F., & Silva Cocunubo, H. Y. (2018). La explicitación del propósito de lectura como estrategia metacognitiva en la enseñanza de la comprensión lectora en aulas multigrado de la Institución Educativa Simón Bolívar de Paz de Aripuro, Casanare, Colombia.

García-Carmona, A., & Acevedo Díaz, J. A. (2016). Concepciones de estudiantes de profesorado de Educación Primaria sobre la naturaleza de la ciencia: Una evaluación diagnóstica a partir de reflexiones en equipo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 583–610.

Garritz, A. (2011). Arte dentro de la Química. La celebración del Año Internacional de la Química. Elsevier.

Gil Pinto, Y. A., & Rojas Landázabal, P. A. (2016). Una aproximación al campo conceptual de la pedagogía desde la revista pedagogía y saberes, de la Universidad Pedagógica Nacional en el período 2001-2013.

Greenberg, B. (1988). Art in chemistry: An interdisciplinary approach to teaching art and chemistry. *Journal of Chemical Education*, 65(2), 148.

Herrera, L. (2006). La educación y la cultura: una lectura y propuesta desde la filosofía de la praxis. *Sophía*, 1(1), 187–231.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula.

Kariuki, P., & Hopkins, B. (2010). The Effects of an Interdisciplinary Program on Secondary Art Students Participating in an Interdisciplinary Chemistry-Art Program and in an Art Only Program. *Online Submission*.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de profesionales</i>	FORMATO	
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE		
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 5	

López Donado, G. A. (n.d.). La importancia del arte en la educación: la educación por el arte en la escuela pública primaria: experiencia del taller de educación por el arte comunas 1 y 9 v. 1.

López, F. J. M. (2009). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las competencias básicas en Educación. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, 2(3), 2.

Martínez, C. A. (2017). *Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y de conocimiento escolar*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Martins, A. F. P. (2016). Knowledge about science in science education research from the perspective of Ludwik Fleck's epistemology. *Research in Science Education*, 46(4), 511–524.

Medina, L., Lambraño, J., & Villamizar, D. (2012). UNIDAD DIDÁCTICA: ¿ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, LA RESPUESTA A UNA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O UNA ESTRATEGIA ECONÓMICA DE LAS GRANDES SUPERPOTENCIAS? *MaDoQuim: Maestría En Docencia de La Química*, (2).

Negreira, E. V. (2015). El color en la imagen: una relación del pasado-presente y futuro. *Cuadernos Del Centro de Estudios En Diseño y Comunicación. Ensayos*, (54), 177–194.

Neiman, G., & Soneira, J. A. (2011). Ceil–Piette.

Pedrinaci, E. (2012). Alfabetización en Ciencias de la Tierra, una propuesta necesaria. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 20(2), 133.

Peralta, S. C. (2017). Acercamientos a la educación del color en el diseño gráfico de la Universidad de Chile desde sus orígenes a la actualidad. Una reseña histórica. *RChD: Creación y Pensamiento*, 2(3).

Pons, J. A. M. (2017). Preparación de una pintura como hilo conductor de un bloque didáctico temático. In *Anales de Química* (Vol. 113).

Rodríguez Hernández, B. (2018). *Conocimiento Profesional del profesor de ciencias al abordar Cuestiones Sociocientíficas: un estudio de caso de un grupo de investigación en la interacción universidad - escuela*. Universidad Pedagógica Nacional.

Sibilia, P. (2012). *El hombre postorgánico: cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales*. Fondo de Cultura económica.

Silva, P. da J. A., & Danhoni Neves, M. C. (2015). Arte e ciência: possibilidades de reaproximações na contemporaneidade. *Interciencia*, 40(6).

Torres, R., & Kimberly, K. (2017). Filosofía para niños.

USCATEGUI MENDOZA, N. (1961). Algunos colorantes vegetales usados por las tribus indígenas de Colombia-Rev. *Colomb. de Antropología*, 10, 333–340.

Vaillant, D. (2007). Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 207–222.

Van Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida: ciencia humana para una pedagogía de la acción y la sensibilidad*. Idea books.

Vasilachis de Gialdino, I. (2007). Estrategias de investigación cualitativa. *Buenos Aires: Gedisa*.

Vásquez Molano, G., & Olarte Manrique, J. E. (2017). Diseño de una propuesta curricular para la formación básica en Química en el contexto de la regencia en farmacia.

Vezub, L. (2005). Tendencias internacionales de desarrollo profesional docente. La experiencia de México, Colombia, Estados Unidos y España. *Ciencia y Tecnología de Argentina*.< [Http://Www. Preal. Org/BusquedaNN. Asp](http://www.Preal.Org/BusquedaNN.Asp)>[Consulta: 27 Junio 2009].

Vilchez, Y. (2012). Ética y moral: Una mirada desde la gerencia pública. *Revista de Formación Gerencial*, 11(2), 232–247.

Wunsch, P. A. (2013). Experience and the arts: An examination of an arts-based chemistry class. Teachers College, Columbia University.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de Profesores</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 5	

4. Contenidos

La investigación se desarrolla en seis capítulos: El primero aborda una breve descripción de la revisión de antecedentes Internacionales como Nacionales, desde la enseñanza de la ciencia (química), color y arte con enfoque CTSA como una propuesta de la formación permanente de profesores, desde la didáctica y el contexto; cuyas palabras claves fueron: epistemología de la ciencia; ciencia, color, arte y química; interdisciplinariedad, enfoque CTSA y colectivos de pensamiento.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco conceptual, abordando los aportes epistemológicos de Fleck que permiten plantear un modelo en forma de espiral planteado por la autora, para dar explicación a dos de las categorías de la investigación, pero propuestas (Fleck, 2012; Martínez, 2017) y retomadas en la tesis de Rodríguez (2018), colectivo de pensamiento transformador y pensamiento tradicional, alrededor del contexto, la didáctica y la emocionalidad, según los EP develados por cada uno de los profesores participantes.

En el tercer capítulo, se muestra la metodología de la investigación, en la que se desarrollan las cuatro etapas propuestas y mencionadas anteriormente; en el cuarto capítulo se presenta el análisis de resultados, y en el quinto capítulo se enumeran las conclusiones de la investigación

5. Metodología

La investigación está enmarcada en el paradigma cualitativo desde los aportes de Vasilachis, (2007), de una «Epistemología del Sujeto Conocido» como fundamento de la investigación cualitativa, y encaminada a reconocer la construcción cooperativa del conocimiento en las ciencias sociales.

Se plantea la propuesta en el marco de la investigación cualitativa, de un estudio de caso único y observación participante, tomado de Neiman & Soneira (2011), planteado en las Estrategias de Investigación Cualitativa, el cual contiene una mirada cuya diversidad de significados otorgados y posiciones abarcadas por el «estudio de caso» cubre un amplio espectro de campos y enfoques, que puede comprender desde análisis teóricos, epistemológicos y sociales, sin dejar de lado la importancia del Ser, desarrollándose las siguientes etapas:

- Etapa 1 Preparación y Consolidación
- Etapa 2 Diseño y validación de expertos de la Unidad Didáctica
- Etapa 3 Aplicación y Formación Docentes

Etapa 4 Recolección, sistematización, análisis de la investigación

6. Conclusiones

1. La incidencia del enfoque CTSA, en el estilo de pensamiento de los profesores de Básica Primaria del Ceinar, a través de una estrategia de formación permanente, basada en las relaciones ciencia (química), arte y color, ha sido positiva en la medida que hay un acercamiento al cambio y a la construcción social, pues durante la caracterización inicial se logró identificar estilos de pensamiento de orden tradicional al igual que transformador en menor medida, donde se evidencio la necesidad del uso de prácticas experimentales en el laboratorio para la enseñanza de la ciencia desde un enfoque artístico de acuerdo al PEI, donde se visibilizó en los resultados un mayor movimiento a la construcción de CPT.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de la conciencia</i>	FORMATO	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 192	

2. Desde la Formación del colectivo de pensamiento de profesores de básica primaria del CEINAR interesados en fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales y el trabajo interdisciplinar con enfoque CTSA se consolidó desde el punto de vista que la visualizan como un espacio de investigación en la didáctica, haciendo uso de prácticas experimentales, acercando a profesores como estudiantes al desarrollo de habilidades científicas y a un discurso semántico, sintáctico y pragmático desde la ciencia, para dicha conclusión se diseñaron categorías epistemológicas de Fleck, las cuales fueron categorías iniciales de análisis de la investigación, que permitieron proyectar la necesidad de formación permanente de profesores, de acuerdo con el referente epistemológico, la didáctica como espacio de investigación de aula frente al contexto, la emocionalidad y el momento en que se está escribiendo la historia de la institución (currículo).

3. Desde la construcción social, la ciencia ha posibilitado habilidades de orden social como de interdependencia mediada por el aprendizaje cooperativo en profesores como estudiantes, pues se evidenció la construcción de colectivos de acuerdo a las necesidades de contexto, que favorecen la articulación de la ciencia y el arte en el currículo de la institución, a partir de conceptos como mezclas, cristalografía, propiedades de las sustancias, entre otra, desde un contexto y recursos propios del departamento del Huila, como se planteó en la parte 6/7 de la UD , con el uso de pigmentos vegetales (achiote y la cúrcuma), llevado al desarrollo de habilidades científicas.

4. La relación entre la ciencia(química) y el arte posibilita la promoción del diálogo en la enseñanza de la ciencia en forma interdisciplinar, el rompimiento de fronteras conceptuales y epistemológicas que fragmentan el conocimiento y distancian las disciplinas y el colectivo de profesores, cuyos esfuerzo aislados desvirtúan el trabajo de la ciencia y la misma profesión docente; los profesores que conforman el caso, poseen una imagen distorsionada de la ciencia posiblemente como resultado de procesos de formación enajenados y descontextualizados, sin embargo, conociendo sus cuestionamientos, obstáculos y favoreciendo el gusto por mejorar las prácticas de aula, se viabiliza la posibilidad de transformar el currículo y favorecer la formación in situ de los mismos desde lo local, nacional y global.

Los profesores de preescolar y básica primaria al participar de la unidad didáctica evidencian en la mayoría de los casos un estilo de pensamiento transformador y aquellos que se mantenían lograron aproximarse a un colectivo de pensamiento del mismo orden, alejándose de las armonías de las ilusiones, desde las subcategorías de contexto, didáctica, currículo y emocionalidad, pues los profesores se acercaron a la construcción de conocimientos científicos contextualizados, haciendo uso de la cultura, de los saberes populares, ancestrales y proyectarse al diseño de secuencias didácticas con los estudiantes articulados al PEI.

Elaborado por:	Sánchez Ramírez Nina María
Revisado por:	Rodríguez Hernández, Blanca F

Fecha de elaboración del Resumen:	11	10	2018
--	----	----	------

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Revistas Indexadas consultadas.....	6
Tabla 2. Libro de Códigos (Nodos) del Proyecto.....	16
Tabla 3. Definiciones de Conceptos, según los aportes de Fleck y otros autores	22
Tabla 4. Pigmentos naturales utilizados como colorantes alimentarios	35
Tabla 5. Resultados Caracterización: Género, Edad y Años de Experiencial	41
Tabla 6. Dominio en Tecnologías.....	42
Tabla 7. Siglas de los Recursos utilizado en el Software N-Vivo	47
Tabla 8. Colectivos de Pensamiento existentes	49
Tabla 9. Tabla de los Nodos	50
Tabla 10. Resultados desde Componente Teórico de la UD	53
Tabla 11. Resultados desde Componente Experimental de la UD	54
Tabla 12. Resultados por frecuencia de palabras del componente teórico y experimental ..	55
Tabla 13. Tabla relacional entre el colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde Didáctica, Contexto, Currículo y Emocionalidad.....	59
Tabla 14. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde la Didáctica	60
Tabla 15. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde el Contexto	63
Tabla 16. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde el Currículo	67
Tabla 17. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde la Emocionalidad.....	68
Tabla 18. Relación Ciencia Arte.....	72
Tabla 19. Datos exportados desde N-Vivo 11 en relación a los nodos ciencia arte	73

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa del proyecto	15
Ilustración 2. Factores que intervienen en la mejora de la tarea de enseñar.....	20
Ilustración 3. Concepciones del profesor y su relación con el modelo didáctico.....	20
Ilustración 4. Propuesta de una Modelo en forma de Espiral.....	27
Ilustración 5. Etapas de la Investigación	38
Ilustración 6. Formación Inicial de los Profesores	42
Ilustración 7. Niveles de Enseñanza en las Prácticas Pedagógicas de los profesores	43
Ilustración 8. Participación en Proyectos	44
Ilustración 9. Concepción de Ciencia	44
Ilustración 10. Espacios utilizados para la Enseñanza de la Ciencia.....	45
Ilustración 11. Materiales y Recursos usados en la enseñanza de las ciencias	46
Ilustración 12. Materiales y Recursos Considerados importantes para la Enseñanza de las Ciencias	46
Ilustración 13. Aspectos que integran la ciencia y el arte.	47
Ilustración 14 Diagrama relacional de colectivo A-B-C	58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	85
Anexo 2. Caracterización Pre—test Ceinar	88
Anexo 3. Unidad Didáctica- Validación Teórica	91
Anexo 4. Unidad Didáctica- Validación Experimental	153
Anexo 5. Unidad Didáctica-Currículo.....	172

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
CTSA	Ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente
PEI	Proyecto Educativo Institucional
LAC	Laboratorio de artes recreativas
CN	Ciencia de la Naturaleza
EBC	Estándares Básicos DE Competencia
CPPICC	Plan de Integración de Componentes Curriculares
DBA	Derechos Básicos de Aprendizaje
HME	Hacia la Meta de la Excelencia
EP	Estilos de pensamiento
CP	Colectivos de pensamiento
FPP	Formación permanente de Profesores
CEINAR	Colegio de Investigación Artística
UD	Unidad Didáctica
CSC	Cuestiones socio científicas
CDA	Comunidades de Aprendizaje

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES	5
1.1 FORMULACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN	12
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
2. MARCO CONCEPTUAL	14
2.1 FORMACION PERMANENTE DE PROFESORES EN COLOMBIA.....	18
2.2 EL PENSAMIENTO DEL PROFESOR	19
2.3 CONSIDERACIONES EPISTEMOLÓGICAS DESDE LOS APORTES DE LUDWIK FLECK.....	21
2.4 EL SER INTERDISCIPLINARIO: EL DESAFÍO DE LA VIVENCIA.....	28
2.4.1 La naturaleza de la ciencia en la enseñanza de la ciencia.	29
2.4.2 ¿Qué modelo de ciencia debe ser promovido en las aulas? ¿Cómo debe ser enseñada la naturaleza de la ciencia?	29
2.4.3 Relaciones ciencia-tecnología-sociedad y la argumentación para la educación ciudadana.....	30
2.4.4 La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos: La indagación como enfoque organizador del currículo	30
2.4.5 La indagación como objetivo de aprendizaje y método didáctico	30
2.4.6 Enseñanza de la Ciencia con enfoque CTSA y cuestiones Socio Científicas	31
2.4.7 Una aproximación conceptual a la cultura y a la educación: La cultura y su tratamiento conceptual	31
2.4.8 Aprendizaje Cooperativo.....	31
2.4.9 Perspectiva ética-moral, espiritual y emocional.....	32
2.4.10 La evaluación: Dime cómo evalúas y te diré que tipo de profesional y de persona que eres.....	33

2.4.11 Dónde queda la historia de la química	33
2.5 Arte, color, pigmentos y Ciencia.....	33
3. METODOLOGIA.....	36
3.1 ENFOQUE METODOLOGICO.....	36
3.2 PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO.....	36
3.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACION.....	37
3.3.1 Preparación y Consolidación:.....	38
3.3.2 Diseño de la Estrategia de intervención para la formación de profesores	38
3.3.3 Ejecución y seguimiento de la Unidad Didáctica.....	39
3.3.4 Recolección, sistematización, análisis de la investigación	39
4. RESULTADOS Y ANALISIS	41
CONCLUSIONES	78
consideraciones finales	80
BIBLIOGRAFIA	81
Anexos	85

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias con enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA), tiene implicaciones personales sobre los estudiantes y posibilita a los profesores y centros escolares al desarrollo de programas y proyectos curriculares (Acevedo, 1996).siendo uno de los retos más importantes en las prácticas de los profesores, pues se hace necesario una innovación constante de acuerdo a los contextos escolares, en los cuales debería girar la construcción de Colectivo de Pensamiento a partir del consenso de los diferentes Estilos de Pensamiento de los profesores que hacen parte de una comunidad.

Por ende, la interdisciplinariedad juega un rol de vital importancia para estos procesos desde **el ser** (ser interdisciplinario), que implica una constante vigilancia, en un aprendizaje del mismo estilo; en des-construir lo que elegimos como saber, es sólo en el proceso de des-construcción / re-construcción que se puede aprehender el significado amplio del ser y actuar (Silva & Danhoni Neves, 2015); de ahí la importancia de la formación permanente de profesores, como uno de los pilares sociales más relevantes en los que las políticas educativas de cualquier país deben fortalecer para responder a la realidad cambiante, en la que la evolución de la ciencia está ligada a la innovación en la didáctica (López, 2009).

De este modo hay un acercamiento a contextos que involucran un enfoque CTSA, de acuerdo con contextos sociales y emocionales; favorecer una visión adecuada de la ciencia y la tecnología en el contexto social, con mayor coherencia epistemológica, permite orientar en valores el proceso de formación de estudiantes, como ciudadanos que se posesionen crítica y reflexivamente a problemáticas del mundo contemporáneo (Aikenhead, 2011).

Las ideas de (Fleck, 2012), medico judío-polaco, sociólogo e investigador; publicadas en su libro: Génesis y desarrollo de un hecho científico, menciona cómo las teorías científicas del presente se relaciona con las del pasado y cómo se ligán con las futuras, mostrando el conocimiento científico como una construcción continua, pero ante todo colectiva, que posibilita la enseñanza de las ciencias desde un escenario epistemológico así como algunas

categorías: estilo de pensamiento(EP), colectivo de pensamiento (CP), complicaciones, hecho científico, y transformación de los estilos de pensamiento, circulación intercolectiva e intracolectiva de ideas, armonía de las ilusiones.

Estas categorías se establecen en forma análoga en la formación de profesores, los cuales pueden establecer colectivos de pensamiento, cuando son participantes de la investigación que empiezan a perfilar un EP basado en la insatisfacción de sus prácticas de aula, en la cotidianidad propia de la institución que siendo un colegio en el que la cultura, los saberes populares y la identidad del mismo está basado en el arte y no se apropia de sus técnicas para crear y recrear hechos científicos que den cuenta de la cultura de la época, que relacionen las diferentes áreas para construir nuevas explicaciones y saberes que den una visión social, histórica y cultural de la ciencia contextualizada.

La propuesta de investigación se orientó a la incidencia del enfoque CTSA, en el EP de profesores de Básica Primaria del Colegio de Educación, Investigación Artística (CEINAR), a través de una estrategia de formación permanente, basada en las relaciones ciencia (química), arte y color, de trece profesores de preescolar y básica primaria de un colegio público en la ciudad de Neiva (Colombia), en el que se ha dado énfasis permanente a la formación de niños y jóvenes con capacidades artísticas en el campo de la música y el arte en general, pero se ha invisibilizado la riqueza integradora y controversial, posiblemente como consecuencia de la concepción de ciencia y de la didáctica de la misma que tienen sus profesores.

Dicha investigación comprendió 4 etapas: la primera, fue la preparación y consolidación del contexto de la investigación, en la que se caracterizaron los profesores participantes, en aspectos generales como concepción de ciencia, didáctica, relación ciencia-arte-color, evaluación, entre otras; en la segunda se diseñó una Unidad Didáctica (UD), constituida por siete Estrategias Didáctica; la tercera fase consistió en la intervención con el grupo de docentes, siendo pertinente mencionar que dicha UD fue validada con un grupo de estudiantes de formación de profesores en formación inicial y la última etapa consistió en la

recolección, sistematización y análisis de los datos obtenidos, utilizando como recurso un software de análisis de datos cualitativo, llamado NVivo 11.

Cada una de las etapas se desarrollaron mediante procesos de indagación experimentación de las ciencias de la Naturaleza y su relación con la ciencia(química), el color y el arte, a la luz de un enfoque epistemológico de Fleck, analizadas mediante el software N-Vivo, permitieron generar dos categorías: **Colectivos de pensamiento transformador (CPT)** y colectivos de pensamiento tradicional (CPTd) (Rodríguez, 2018).

Pues los resultados de las muestras de arte, en el contexto cultural e identidad del pueblo y en especial en el Ceinar se ha caracterizado por fortalecer el desarrollo de la creatividad, presentadas anualmente en la ciudad de Neiva en eventos como la Minga y Ceinarte, permitiendo la integración y aplicación de técnicas que articulan la ciencia y la tecnología, así como interrelacionar aspectos sociales, culturales, éticos, ambientales; (Fleck, 2012) plantea que el conocimiento es una actividad social por excelencia y no una acción que se localiza en las limitaciones de un individuo, ya que es el sujeto el que participa en dicha construcción, compartiendo prácticas, dialogando, estableciendo criterios básicos, etc.

La investigación se desarrolla en cuatro capítulos: El primero aborda una breve descripción de la revisión de antecedentes Internacionales como Nacionales, desde la enseñanza de la ciencia (química), color y arte con enfoque CTSA como una propuesta de la formación permanente de profesores, desde la didáctica y el contexto; cuyas palabras claves fueron: epistemología de la ciencia; ciencia, color, arte y química; interdisciplinariedad, enfoque CTSA y colectivos de pensamiento.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco conceptual, abordando los aportes epistemológicos de Fleck que permiten plantear un modelo en forma de espiral planteado por la autora, para dar explicación a dos de las categorías de la investigación, pero propuestas (Fleck, 2012; Martínez, 2017) y retomadas en la tesis de Rodríguez (2018), colectivo de pensamiento transformador y pensamiento tradicional, alrededor del contexto, la didáctica y la emocionalidad, según los EP develados por cada uno de los profesores participantes.

En el tercer capítulo, se muestra la metodología de la investigación, en la que se desarrollan las cuatro etapas propuestas y mencionadas anteriormente; en el cuarto capítulo se presenta los resultados y análisis, junto con las conclusiones de la investigación.

1. ANTECEDENTES

Es importante resaltar que año tras año la comunidad de investigadores en la Enseñanza de Ciencias ha mostrado interés en realizar publicaciones de sus trabajos, para ello recurre a diferentes revistas según las necesidades e intereses de cada uno de ellos, existiendo actualmente más de 300 revistas del área; hacer una recopilación de toda esa información es un trabajo relativamente complejo, ante esta situación, esta investigación se enfocó solamente en aquellas revistas reconocidas e indexadas que ofrecen fácil acceso, como Redalyc.org, Scielo, Dialnet plus, Eric, Science.gov, Springer, SBEnBio, Jornal of Chemical Education.

Dichas publicaciones retomaron aporte de once publicaciones en los últimos siete años, enmarcadas en cinco niveles: Sur América, Centro América, Norte América, Unión europea y republica de Filipinas, los cuales se condensan en la tabla 1.

En Sur América se resalta a García-Carmona & Acevedo Díaz (2016), con sus aportes de la importancia del conocimiento sobre una ciencia bien establecida, que tiene una larga historia en el área de la educación científica, desde el marco epistemológico desde Ludwik Fleck (1896-1961), para interpretar el estado actual de la investigación en relación con la búsqueda del consenso, en particular, las nociones de pensamiento de Fleck: EP, CP, comunicación de pensamientos dentro de y entre colectivos, los círculos esotérico y exotéricos (Martins, 2016).

Estos EP colectivo conllevan a pensar si existe o no una relación entre la química, color y arte; es decir, pese a que corresponden a campos de conocimiento diferentes, es posible llegar a un consenso para la enseñanza de la ciencia, a partir de la Formación Permanente de Profesores (FPP) del Ceinar, pues de alguna manera la comunidad presenta EP desde un círculo esotéricos (expertos) que difícilmente lo interrelacionan entre sus pares académicos dejando la enseñanza de la Ciencia de la Naturaleza y el arte relegada a disciplinas completamente aisladas, priorizando el arte, de ahí la importancia de hacer uso de las interpretaciones que se le da al enfoque epistemológico de Fleck, para aproximar los EP

esotéricos a un pensamiento exotérico donde se involucren de manera intercolectiva e interdisciplinar: el contexto, la didáctica y la emocionalidad.

Tabla 1. Revistas Indexadas consultadas

DATOS		AÑOS								TOTAL	
		2017-2016		2015-2014		2013-2012		2011-2010			
UBICACION	INDEXACIÓN	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Sur América	- Journal Articles, - ERIC Springer - Redalyc.org - Sbenvio. Org - Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química.	1	0	2	0	2	0	0	1	5	1
Centro América	Scielo	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Norte América	Institute of Education Sciences, ERIC, Science.gov	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
Unión Europea	Dialnet Plus	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Republica de Filipinas	Jornal of Chemical Education	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TOTAL										10	1

Fuente: Autora

R: Revisada S: Seleccionada

En Centro América, se resalta un artículo de gran importancia para la investigación, la cual titula Arte dentro de la Química por Garritz (2011) durante la celebración del año internacional de la química, quien presenta una relación entre la química y el arte, haciendo énfasis en el arte dentro de la química; además, enmarca la historia de algunos químicos que realizaron grandes aportes a la ciencia y con una gran pasión por el arte, como lo son, el ruso Mikhail Vasilievich Lomonósov (químico, matemático y artista) quien mediante un diseño preliminar a la isomería identifica algunas moléculas como bellas desde su forma como su color y el nobel Wilhelm Ostwald, quien entre sus grandes aportes a la química también presenta una propuesta a la teoría del color.

La teoría del color y las consideraciones de molécula como bellas, no se precisan en el artículo pero permiten orientar la propuesta de investigación al concepto de color a utilizar (color luz, color pigmento) y concepto de belleza en las moléculas (isomería) en la formación

del CP de Preescolar y Básica primaria del Ceinar en la formación permanente de profesores basada en las relaciones química, color y arte con enfoque CTSA y perspectiva epistemológica de Fleckiana durante el proceso de intervención de la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (química) en el aula.

Dicha relación a tomado gran valor en algunos países de Norte América, incluso han permitido la formación de programas en el aula, cuyo propósito fue determinar los efectos y el diseño de un programa interdisciplinario entre la química y el arte (Kariuki & Hopkins, 2010); además, dar a conocer estrategias que permitan involucrar al estudiante en los procesos de enseñanza fomentando el cambio de la metodología tradicional con un enfoque del Laboratorio de Artes Creativas (LAC) (Wunsch, 2013).

Si bien es cierto, que en la propuesta de investigación no es de interés inicial diseñar un programa alternativo para la enseñanza de la ciencia de la naturaleza desde el arte; se pretende, una incorporación al currículo del Ceinar (Neiva), así quizás plantear una propuesta pionera y alternativa a la enseñanza de la ciencia desde los planteamientos de la FPP del profesorado.

Además el interés en innovar las prácticas de laboratorio desde las artes ha inquietado también a la Unión Europea, como la publicación realizada recientemente en España, cuyo objeto de interés es acercar la química, partiendo de ideas corrientes de la vida diaria, propone un conjunto de actividades en torno a la preparación y ensayo de unas pinturas y añade una breve pincelada histórica a su trabajo (Pons, 2017); La publicación de Danipog & Ferido (2011) en la *Journal of Chemical Education*, Universidad de Filipinas, proponen en su estudio determinar los efectos de las Actividades Químicas Basadas en el Arte (ACBA).

Las diferentes formas de arte, incluyendo los laboratorios de artes creativas permiten un aprendizaje más significativo en los estudiantes, pero si no se logra integrar al currículo quedará como una actividad creativa pero aislada, de ahí la importancia de articular la propuesta de investigación al currículo, mediante la FPP y consolidar comunidades de aprendizaje (CDA) con los profesores de preescolar y primaria, las cuales se han venido

trabajando en la institución desde el año 2015, gracias a la participación del Programa Todos Aprender del Ministerio de Educación donde se realiza formación continua de profesores (in situ) a partir del trabajo de pares académicos, para luego ser llevados al aula, no sin antes realizar una adaptación al contexto y situación del aula. Acercando a los profesores y al estudiante al conocimiento científico e integrarlo al Proyecto educativo institucional (PEI) del Ceinar.

En cuanto a la revisión nacional en las revistas indexadas consultadas no se encontró artículos en relación con la enseñanza de la química, color y arte, es importante mencionar que sí se evidencia algunas tesis, artículos en revistas no indexadas que se pueden seleccionar e incluso revisar frente al proyecto de investigación. Por ejemplo la revista MaDoQuim: Memorias de la Maestría de Docencia de la Química, plantean la SD como estrategia pedagógica para la enseñanza de la química en el marco de un enfoque de cuestiones socio científicas (CSC) que en el trayecto implicaría la dimensión CTS; señalando el aporte de este, hacia la transversalidad e interdisciplinariedad de los conocimientos científicos en el aula y en el aprendizaje de la ciencia, desde el tópico de “alimentos transgénicos”, una perspectiva social, económica, científica y ambiental a fin de posibilitar una reflexión crítica en el aula tanto de los estudiantes como el profesor (Medina, Lambraño & Villamizar, 2012).

Se revisó tres tesis elaboradas en Colombia frente al uso del arte en la enseñanza. la primera presentada por Ávila, Oñate, & Valencia (2017) muestra un estudio del achiote como colorante natural, con el fin de encontrar la posibilidad de reemplazar algunos colorantes artificiales en la industria de los alimentos; en la segunda, Aguirre (2012) involucra al estudiante en los procesos de aprendizaje significativo mediante una corriente constructivista, contra del aprendizaje de conceptos inconexos que deben memorizarse y en la tercera López (2011), destaca la relación entre la cultura, el arte y la educación, su importante papel en el desarrollo del ser humano integral.

Por último, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Colegio educativo de investigación artística (Ceinar), refleja el resultado del análisis y la reflexión de la comunidad de la Institución educativa enmarcado dentro del modelo pedagógico Integral, el cual centra su

atención en el aprendizaje del sujeto (alumno-a) e impulsado por el profesor, quien es la persona encargada de conducir los procesos de desarrollo del mismo, posibilitándoles las herramientas teóricas y prácticas para que sea capaz de obrar con responsabilidad en el libre desarrollo de su personalidad

Los referentes permitieron hacer la revisión y análisis desde la relación del arte, los colores y la química, desde la enseñanza y retomar algunas generalidades del uso de pigmentos vegetales y así usar estos componentes como pretexto en la enseñanza de la química, sin dejar de lado el enfoque CTSA, si bien es cierto que estos referentes nos permiten ampliar y consolidar la propuesta de investigación; es claro, que no se pretendía hacer una modelación de estos trabajos, por el contrario se buscaba diseñar la estrategia desde un componente Didáctico (interdisciplinar) considerando los diferentes EP esotérico e integrarlo a las categorías de colectivo de pensamiento transformador y tradicional, así fortalecer la enseñanza de la CN de acuerdo al PEI de la institución.

Siendo el punto de partida para articular el proyecto de investigación, pues el colegio por su proyección artista tiende a dar mayor prioridad al arte dejando de lado otras áreas incluyendo las CN; debido a las políticas públicas, este año 2017 la institución ha iniciado un proceso de reestructuración procurando incluir las artes de manera transversal en las diferentes áreas, desde el pensamiento crítico y creativo, con el liderazgo de la nueva rectora psicóloga y candidata a doctora María Cristina Borrero Herminda.

1.1 FORMULACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Las artes, punto de encuentro integrador de la historia, las matemáticas y las ciencias de la naturaleza, el aprendizaje de las artes en la escuela tiene consecuencias cognitivas que preparan a los alumnos para la vida (de Educación, n.d.); lo anterior, ha sido una puesta en marcha para la institución educativa consolidada arduamente desde lo artístico con poca articulación con las otras disciplinas: Ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, matemáticas y lenguaje, siendo necesaria una estructuración del PEI.

Conlleva a pensar en una propuesta de formación permanente en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Arte y formación humana, de manera interdisciplinar para el desarrollo del consenso colectivo a partir de un enfoque artístico pionero a nivel nacional (PEI Ceinar).

Por consiguiente, en aprovechamiento de las reestructuraciones en las políticas recientes de la educación en Colombia, se busca acercar la propuesta desde formación permanente de profesores, no alejada del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 “*El camino hacia la calidad y la equidad*” (EL CAMINO & LA EQUIDAD, n.d.), desde los lineamientos estratégicos para el desarrollo de los desafíos PNDE a 2026, el cual establece en el cuarto desafío la construcción de una política pública para la formación de educadores.

Pues la institución ha realizado grandes esfuerzos por el fortalecimiento desde el Conocimiento didáctico de Contenido (CDC) en lenguaje y matemáticas desde el año 2015, mediante el Programa Todos a Aprender, (PTA), como una estrategia de gran despliegue nacional para mejorar las prácticas pedagógicas en los grados preescolar hasta quinto de primaria, a partir de reflexiones permanentes entre pares académicos, lo que ha generado una cultura de construcción colectiva de conocimiento mediante las CDA, constituyéndose en una herramienta de interacción e intercambio intracolectivo de ideas en el colectivo de pensamientos académicos (docente-tutor, tutor- directivo docente y docente- directivo docente) para la retroalimentación de las prácticas pedagógicas, las cuales se podrían

proyectar a otras áreas de conocimiento, como la ciencia de la naturaleza y teniendo como eje el PEI artístico de la institución.

Mediante esta propuesta de formación permanente de profesores de preescolar y básica primaria a través de las Comunidades de Aprendizaje (CDA) con enfoque CTSA permitirían generar estrategias de aula, incluyendo el aprendizaje cooperativo y la aproximación a la construcción del conocimiento científico en el contexto artístico, epistemológico y cultural del Ceinar.

Teniendo en cuenta el escenario de formación, pero con la necesidad de fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales, así como promover la formación de colectivos de pensamiento que construyan conocimiento científico escolar alrededor de la química, el arte y el color, en este contexto se plantea la pregunta de investigación ***¿Qué incidencia tiene el enfoque CTSA en el estilo de pensamiento de los profesores de Básica Primaria del Ceinar, al participar de una estrategia de formación permanente, basada en las relaciones ciencia (química), arte y color?***

1.2 JUSTIFICACIÓN

El arte y la ciencia a pesar de presentar diferentes características, siempre buscaron establecer puntos de contactos y muestras conjuntas, incumbiendo a traer al mundo percepciones, miradas y reflexiones que alteran la manera de encarar el conocimiento y el modo de relacionarse con el mundo durante el renacimiento, los artistas eran químicos y los químicos eran artistas. La estrecha relación entre el arte y la química sigue siendo evidente para el artista y el químico. Por otra parte, esta relación proporciona un plan de estudios viable para un enfoque interdisciplinario a la enseñanza de la química (Chaves, n.d.; Greenberg, 1988).

La publicación *Experience and the Arts: An Examination of an Arts-Based Chemistry Class* de la Universidad de Columbia (2013), plantean que muchos estudiantes de secundaria son intimidados o desmotivados cuando se enfrentan con cursos de ciencias con una metodología de enseñanza tradicional, dando a conocer la integración de las artes a los laboratorios de química, denominada: Laboratorio de Artes Creativas (LAC), metodología de enseñanza y evaluación de la escuela secundaria (Wunsch, 2013).

Es de gran interés para el desarrollo de la investigación orientada a la formación permanente del docente de preescolar y Básica Primaria, del Ceinar, como necesidad de establecer un campo de conocimiento al momento de enseñar CN, además establecer una comunicación entre pares académicos para el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas en cuanto a gestión de aula y enfoque CTSA, siendo el color y las artes plásticas un articulador al momento de enseñar química, favoreciendo el desarrollo del pensamiento científico y crítico, así como el trabajo interdisciplinario y colectivo mediante las representaciones en la pictografía (grafismos realizados sobre las rocas mediante la aplicación de pigmentos), armonía, teoría: color luz y color pigmento de algunos productos vegetales como el achiote, huito y pampajarito, con valor medicinal y nutritivo, de esta manera aproximar a los docentes al pensamiento científico y crítico desde el trabajo en aula.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Analizar la incidencia del enfoque CTSA en el estilo de pensamiento de los profesores de Básica Primaria del Ceinar al participar en una estrategia de formación permanente, basada en las relaciones ciencia (química), arte y color

1.3.2 Objetivos específicos

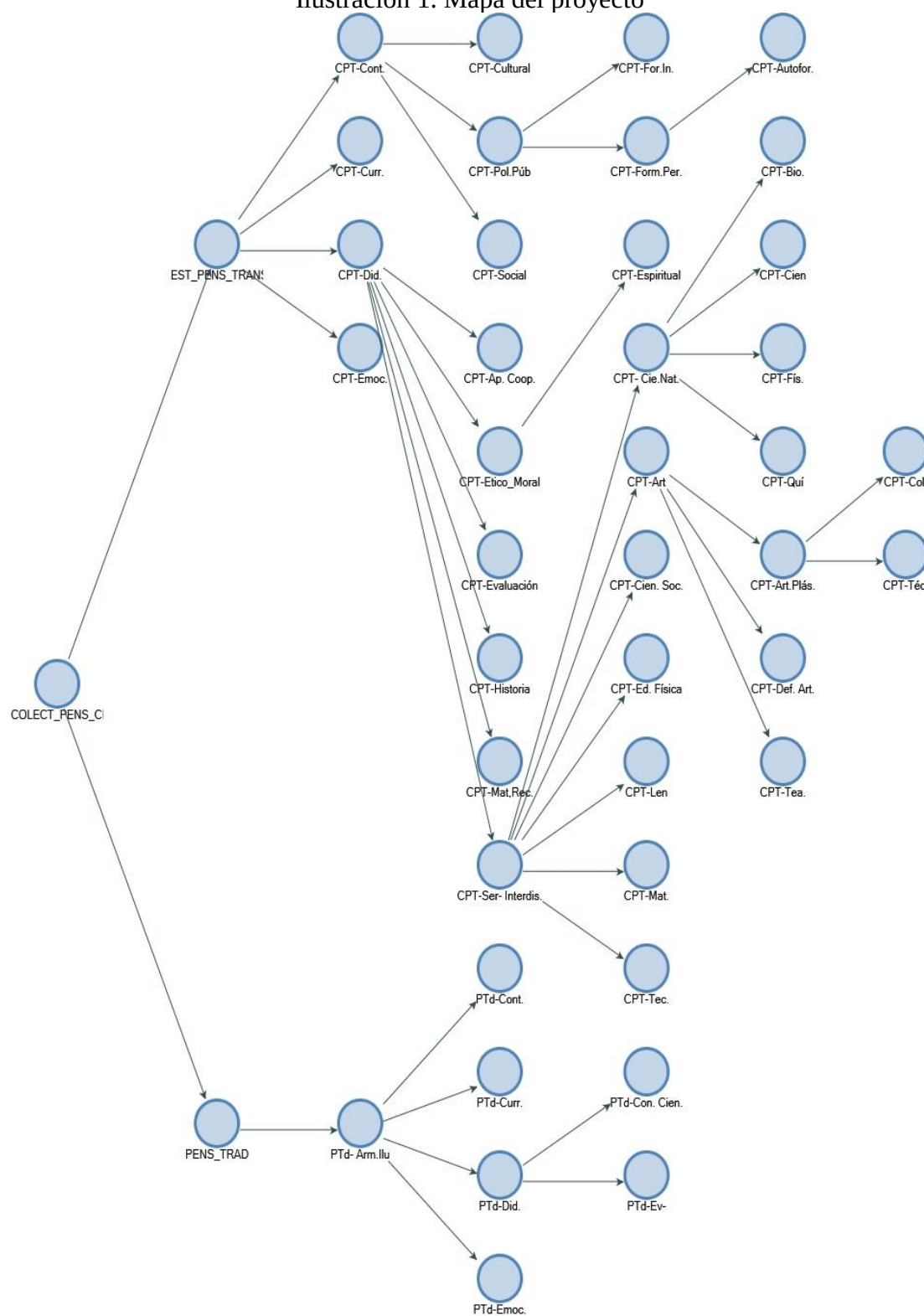
- Caracterizar el colectivo de profesores de básica primaria del colegio del Ceinar en aspectos relacionados a la formación y concepciones acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el contexto de la institución.
- Diseñar una estrategia de intervención con los profesores de básica primaria basada en las relaciones química, arte y color en el contexto del PEI institucional.
- Formar un colectivo de pensamiento de profesores de básica primaria interesados en fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales y el trabajo interdisciplinar con enfoque CTSA.

2. MARCO CONCEPTUAL

Se retomaron conceptos o principios relacionados con los Colectivos de Pensamiento partiendo de la FPP, mediante una perspectiva epistemológica de Fleck, la naturaleza de la ciencia como un objetivo fundamental de la enseñanza de la misma, el papel de la argumentación en la elaboración de modelos y en las explicaciones científicas, relaciones CTSA y la argumentación para la educación ciudadana, la indagación como enfoque organizador del currículo y como objetivo de aprendizaje y método didáctico, enseñanza de la Ciencia con enfoque CTSA.

Se plantearon dos categorías mediante el software N-vivo, orientadas al colectivo de pensamiento transformador (CPT) y tradicional (CPTd) como se evidencia en la construcción del mapa del proyecto presentada en la Ilustración 1.

Ilustración 1. Mapa del proyecto



Fuente: Autora

Planteándose nodos, los cuales se abordarán en el desarrollo de este marco conceptual y se describe brevemente algunos referentes en la tabla 2.

Tabla 2. Libro de Códigos (Nodos) del Proyecto

Nombre	Descripción	Recursos	Referencias
COLECT_PENS_CEINAR	El colectivo del pensamiento es el "portador comunal" del estilo de pensamiento, corresponde al grupo de individuos que, en un contexto socio-histórico particular, comparten un cierto estilo de pensamiento, es decir un individuo puede pertenecer -y generalmente lo hace- a varios colectivos simultáneamente. Asociado a un pensamiento colectivo, refleja la dimensión social y la dimensión social condicionamiento del conocimiento. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton	31	321
EST_PENS_TRANSF	Disposición para la percepción dirigida ante un fenómeno, además guía el ver, sentir y actuar de un cierto grupo que lo comparte desde un momento histórico, donde experimenta transformaciones ("mutaciones") sobre época en que se vive. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton	31	320
CPT-Cont.	La riqueza de las ideas epistemológicas de Fleck se hace evidente cuando se considera la historia período en el que fueron escritos, así como el ambiente intelectual y el entorno político y contexto social de la época. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton	26	56
CPT-Cultural	Resultado social, producto en relación a la fuerza o posición de los actores dentro de un escenario en la sociedad.	11	13
CPT-Pol.Púb	Acciones y decisiones colectivas e intencionales, y por tal motivo, están enmarcadas dentro de la Constitución y las leyes nacionales. (Figueredo. C, 2016)	13	22
In.	Abarca la Formación Inicialde cada uno de los profesores	13	13
	Los programas de formación permanente o en servicio están caracterizados por la realidad y contexto de cada una de las regiones o entidades territoriales del país, las cuales tienen como base para su presentación por parte de las instituciones formadoras de educadores.(Lea F. Vezub,2005)	8	9
	Formación permanente desde perspectivas individuales, subgrupales y colectivas o por orientación institucional o como ruta de formación posgradual, preferiblemente doctorado, para el mejoramiento de la enseñanza,y para solucionar dificultades o profundizar los saberes propios de la disciplina y asignatura que imparte. (Padierna, 2017)	8	9
CPT-Social	Entendida como el rol que desempeña el individuo con otras personas, incluyendo la familia como primer contacto de relaciones entre colectivos	13	21
CPT-Curr.	Diseño de una propuesta curricular transversal	21	22
CPT-Did.	Modelo Didáctico a partir del pensamiento del profesor según las influencias empiropositivas en las concepciones de investigación, ciencia, epistemología, enseñanza, aprendizaje y modelo didáctico, analizadas desde una caracterización	29	212

	realizada por Erazo, 1999, permite abrir un panorama frente a los diferentes pensamientos de los profesores		
CPT-Ap. Coop.	Trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes (Johnson & Johnson, 1999)	9	11
CPT-Etico_Moral	Condición necesaria para la convivencia humana, es decir, el vivir con otros a partir de valores, principios y normas que orientan a las personas sobre qué deben hacer para conducir la vida de un modo bueno y justo, cómo debe actuar, que decisión es la más correcta en cada caso concreto, para que la propia vida sea buena en su conjunto, conforme a la concepción del bien humano. (Vílchez, 2012)	5	5
	Se concibe la dimensión espiritual de la educación como el escenario en donde hay equilibrio y armonía en la práctica de las cuatro virtudes cardinales: justicia, templanza, prudencia y fortaleza. Se trata de plantear los elementos de una guía práctica para la reflexión y la acción humanística del docente, que le ayuden a propiciar su desarrollo personal y el bien común. (Weber. J y otros., 2017)	5	5
CPT-Evaluación	Actividad penetrada de dimensiones psicológicas, políticas y morales. (Santos. M.A, 2014)	3	3
CPT-Historia	Integración de la historia de las ciencias con la enseñanza (Jensen, 2011)	14	14
CPT-Mat,Rec.	Instrumentos que le permitan elegir con mayor facilidad el recurso apropiado a cada situación educativa. (Revista digital para la educación, Sep, 2009)	14	16
CPT-Ser- Interdis.	Constante vigilancia, en un aprendizaje constante, en desconstruir lo que elegimos como saber. Proceso de desconstrucción / re-construcción que se puede aprehender el significado amplio del ser y actuar de forma interdisciplinaria "trascender"(Parrilha da Silva & Danhoni Neves, 2010).	19	163
	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las Ciencias de la Naturaleza	18	73
Bio	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Biología	3	3
	Aborda la concepción de ciencias, después de la aplicación de la Unidad Didáctica	17	26
	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la física	1	1
	Retoma el Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Química	16	43
	Involucra, teatro, danzas, dibujo, música	16	58
	Conocimiento didáctico de Contenido desde las artes plásticas	8	37
	Retoma los aspectos relacionados con el color	6	19
	Uso de las diferentes técnicas de las artes plásticas	7	18
Art.	Aspectos relacionados a la concepción y definición del arte, por parte del colectivo de profesores	13	19
	Expresiones artísticas, a partir del teatro	2	2
en. Soc.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las ciencias sociales	6	6
Ed. Física	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Educación Física	1	2
PT-Len	Conocimiento Didáctico de Contenido desde el lenguaje	2	6
	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las matemáticas	6	12
	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Tecnología	3	6

CPT-Emoc.	Relación de las conductas y experiencias intangibles con los sustratos cerebrales por los cuales las tenemos. Una mezcla de psicología y psicología evolutiva. (Campelo. F)	16	30
PENS_TRAD	Asociada a la definición de un hecho científico (Fleck), como una limitación en el pensamiento, como una "señal de resistencia oponiéndose al pensamiento libre, pone de manifiesto las inseparables partes pasivas del conocimiento y donde no pueden desconectarse de las nociones de pensamiento y pensamiento colectivo	0	0
PTd- Arm.Ilu	Una tendencia a considerar las observaciones y las nuevas experiencias de acuerdo con el estilo e ignorar interpretaciones alternativas	27	54
PTd-Cont.	Cuando no presenta gran importancia la historia período en el que fueron escritos, así como el ambiente intelectual y el entorno político y contexto social de la época.	9	10
PTd-Curr.	Diseño Curricular orientado a "temas" aislados	2	2
PTd-Did.	Componente que involucran la enseñanza de la ciencia bajo un modelo aislado de la didáctica como campo de investigación en los procesos de enseñanza	17	21
Con. Cien.	Se presenta las diversas concepciones de los profesores de la ciencia durante la caracterización inicial	12	13
	Se retoma algunos aspectos relacionados con la evaluación.	5	5
PTd-Emoc.	Relación de las conductas y experiencias intangibles de manera "extrema", es decir ausencia y exceso de emocionalidad	11	21

Fuente: Autora

2.1 FORMACION PERMANENTE DE PROFESORES EN COLOMBIA

Colombia al igual que la mayoría de los países Latinoamericanos, ha transitado en la década del '90 una transformación de su sistema educativo, iniciada como consecuencia del movimiento pedagógico colombiano, Constitución del año 1991 y Ley General de Educación en 1994, conocida como “Ley 115” (Vezub, 2005), dicha reforma ha permitido abrir un panorama en la necesidad de la formación permanente lideradas por secretarías de educación, así como Ministerio de Educación Nacional quien es el encargado de generar políticas públicas.

Entendida como el buen uso y práctica del poder en favor de intereses públicos” (Aguilar & Lima, 2009), acciones que se generan en el espacio público para dar solución a los problemas sociales que políticamente se han definido como públicos, las acciones y decisiones deben ser colectivas e intencionales (Figueredo, González & Cortázar, 2016).

Es importante destacar que los programas de formación permanente o en servicio están caracterizados por la realidad y contexto de cada una de las regiones o entidades territoriales del país, Aunque al mismo es importante destacar que es necesaria la formación permanente focalizada e *in situ*, pues son estos espacios, en donde se logra construir colectivos de pensamiento, de acuerdo con un contexto social, didáctico y emocional, pues si bien es cierto que los desafíos presentes en el PNDE para el 2026, busca la construcción de una política pública para la formación de educadores, estas deben sensibilizar y vincular a los profesores en la necesidad de construir conocimiento de manera dinámica participes del proceso desde el conocimiento didáctico de contenido y buenas prácticas

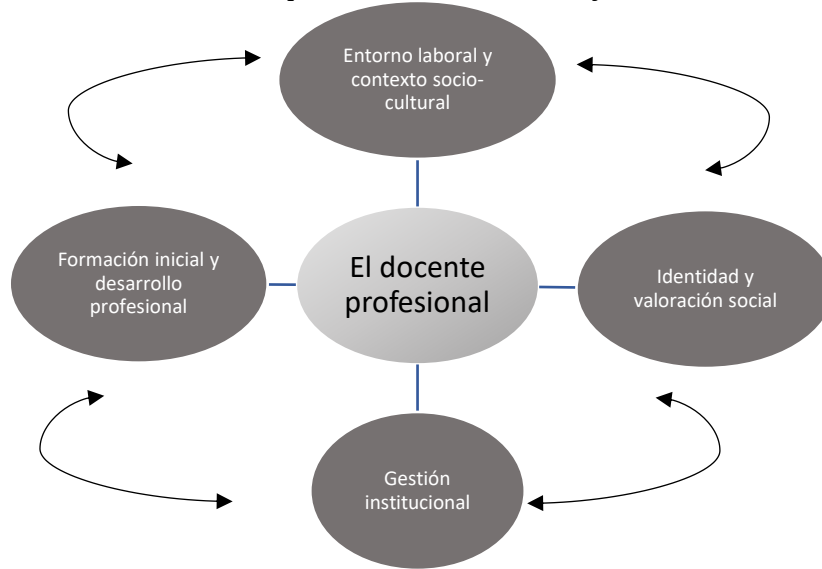
Para ello, se requiere estrategias de aprendizaje colaborativo y participación colectiva, además de presentar sugerencias de acción desde Políticas y planes estratégicos, institucionalidad y articulación, Aprender de otros (Ávalos, 2007); solo cuando los profesores establecen vínculos sociales con otros es que se construye colectivos de pensamiento, a partir de los hechos de contexto; Así, como las nuevas expectativas y los desafíos que enfrentan las sociedades y economías sitúan a la educación en el centro (Vaillant, 2007), es necesaria una formación permanente, donde el profesor construya colectiva entre sus compañeros, a partir de los círculos esotéricos, es decir a partir de los saberes que son expertos.

Los anteriores aportes, apuntan a la necesidad de formar sociedad, mediante la construcción de colectivos de pensamiento desde el consenso, de acuerdo con las necesidades in situ de la población y los diferentes estilos de pensamiento.

2.2 EL PENSAMIENTO DEL PROFESOR

Erazo (1999) permite abrir un panorama a las relaciones del colectivo de profesores en cuanto a la formación inicial, así como el desarrollo profesional, contexto social-cultural, identidad y valoración social en el contexto del Conocimiento del profesor, como se evidencia a través de la ilustración 2.

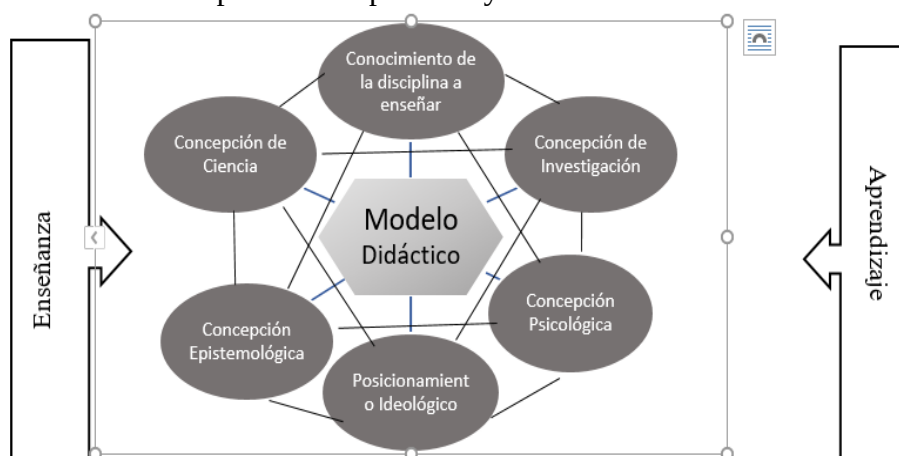
Ilustración 2. Factores que intervienen en la mejora de la tarea de enseñar.



Fuente: El pensamiento del profesor, Erazo, 1999

Frente a los diferentes pensamientos de los profesores, desde las concepciones y modelo didáctico, como se muestra en la ilustración se evidencia la relación existente entre los diferentes elementos o variables de la línea de investigación sobre el Pensamiento del Profesor y el Modelo Didáctico, se aprecian en la ilustración 3, que permite correlacionar los proceso de enseñanza aprendizaje y así, pensar en la construcción de un modelo propio, para dar explicación esta investigación (Erazo, 1999)

Ilustración 3. Concepciones del profesor y su relación con el modelo didáctico



Fuente: El pensamiento del profesor, Erazo (1999)

2.3 CONSIDERACIONES EPISTEMOLÓGICAS DESDE LOS APORTES DE LUDWIK FLECK

El enfoque epistemológico de toda la investigación se basa en las interpretaciones que se les da a los aportes de Fleck, a partir del libro Génesis y desarrollo de un hecho científico, él era un hombre inusual, un humanista con conocimiento enciclopédico con gran sentido del humor y erudito en muchos campos, reconocido por la excelencia como microbiólogo y la visión de un gran filósofo (Fleck, 2012).

En este libro se destaca en su prólogo a Thomas S. Kuhn quien rescata las contribuciones hacia un hecho sociológico del conocimiento científico. Pues a pesar de ser un recurso poco explorado fue quizás uno de los epistemólogos más sobresaliente de su época (1935) desde un discurso de la medicina y la bioquímica, permite retomar aspectos que aborda otros campos de conocimiento, como es el de la educación desde la sociología de la mente colectiva. Para Fleck (2012) el conocimiento es:

El resultado de un proceso histórico, social y colectivo. Esto no sólo significa que el conocimiento en general, y el conocimiento en particular, los cambios en el tiempo y entre las sociedades. Más profundamente, el conocimiento histórico y social de los colectivos que lo construyeron. La relación epistemológica es entre los polos tradicional-sujetos y objeto- más un tercer polo / elemento: el "estado de conocimiento "en un momento y lugar en particular. Es imposible, según Fleck, entender conocimiento desde una perspectiva puramente lógica sin recurrir a una sociología del conocimiento. (p.50)

Esta definición de Fleck al conocimiento permite contextualizar la investigación en términos de contexto social y didáctica, como se visualiza en la tabla 3.

Tabla 3. Definiciones de Conceptos, según los aportes de Fleck y otros autores

Nombre	Descripción
COLECT_PENS_CEINAR	El colectivo del pensamiento es el "portador comunal" del estilo de pensamiento, corresponde al grupo de individuos que, en un contexto socio-histórico particular, comparten un cierto estilo de pensamiento, es decir un individuo puede pertenecer -y generalmente lo hace- a varios colectivos simultáneamente. Asociado a un pensamiento colectivo, refleja la dimensión social y la dimensión social condicionamiento del conocimiento. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton
EST_PENS_TRANSF	Disposición para la percepción dirigida ante un fenómeno, además guía el ver, sentir y actuar de un cierto grupo que lo comparte desde un momento histórico, donde experimenta transformaciones ("mutaciones") sobre época en que se vive. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton
CPT-Cont.	La riqueza de las ideas epistemológicas de Fleck se hace evidente cuando se considera la historia período en el que fueron escritos, así como el ambiente intelectual y el entorno político y contexto social de la época. Ludwik Fleck Editado por Thaddeus J. Trenn y Robert K. Merton
CPT-Cultural	Resultado social, producto en relación a la fuerza o posición de los actores dentro de un escenario en la sociedad.
CPT-Pol.Púb	Acciones y decisiones colectivas e intencionales, y por tal motivo, están enmarcadas dentro de la Constitución y las leyes nacionales. (Figueredo. C, 2016)
CPT-For.In.	Abarca la Formación Inicialde cada uno de los profesores
CPT-Form.Per.	Los programas de formación permanente o en servicio están caracterizados por la realidad y contexto de cada una de las regiones o entidades territoriales del país, las cuales tienen como base para su presentación por parte de las instituciones formadoras de educadores.(Lea F. Vezub,2005)

CPT-Autofor.	Formación permanente desde perspectivas individuales, subgrupales y colectivas o por orientación institucional o como ruta de formación posgradual, preferiblemente doctorado, para el mejoramiento de la enseñanza, y para solucionar dificultades o profundizar los saberes propios de la disciplina y asignatura que imparte. (Padierna, 2017)
CPT-Social	Entendida como el rol que desempeña el individuo con otras personas, incluyendo la familia como primer contacto de relaciones entre colectivos
CPT-Curr.	Diseño de una propuesta curricular transversal
CPT-Did.	Modelo Didáctico a partir del pensamiento del profesor según las influencias empiropositivas en las concepciones de investigación, ciencia, epistemología, enseñanza, aprendizaje y modelo didáctico, analizadas desde una caracterización realizada por Erazo, 1999, permite abrir un panorama frente a los diferentes pensamientos de los profesores
CPT-Ap. Coop.	Trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes (Johnson & Johnson, 1999)
CPT-Etico_Moral	Condición necesaria para la convivencia humana, es decir, el vivir con otros a partir de valores, principios y normas que orientan a las personas sobre qué deben hacer para conducir la vida de un modo bueno y justo, cómo debe actuar, que decisión es la más correcta en cada caso concreto, para que la propia vida sea buena en su conjunto, conforme a la concepción del bien humano. (Vilchez, 2012)
CPT-Espiritual	Se concibe la dimensión espiritual de la educación como el escenario en donde hay equilibrio y armonía en la práctica de las cuatro virtudes cardinales: justicia, templanza, prudencia y fortaleza. Se trata de plantear los elementos de una guía práctica para la reflexión y la acción humanística del docente, que le ayuden a propiciar su desarrollo personal y el bien común. (Weber. J y otros., 2017)
CPT-Evaluación	Actividad penetrada de dimensiones psicológicas, políticas y morales. (Santos.G. M.A, 2014)

CPT-Historia	Integración de la historia de las ciencias con la enseñanza(Jensen, 2011)
CPT-Mat,Rec.	Instrumentos que le permitan elegir con mayor facilidad el recurso apropiado a cada situación educativa. (Revista digital para la educación,, Sep, 2009)
CPT-Ser- Interdis.	Constante vigilancia, en un aprendizaje constante, en des-construir lo que elegimos como saber. Proceso de des- construcción / re-construcción que se puede aprehender el significado amplio del ser y actuar de forma interdisciplinaria "trascender"(Parrilha da Silva & Danhoni Neves, 2010).
CPT- Cie.Nat.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las Ciencias de la Naturaleza
CPT-Bio.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Biología
CPT-Cien	Aborda la concepción de ciencias, después de la aplicación de la Unidad Didáctica
CPT-Fís.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la física
CPT-Quí	Retoma el Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Química
CPT-Art	Involucra, teatro, danzas, dibujo, música
CPT- Art.Plás.	Conocimiento didáctico de Contenido desde las artes plásticas
CPT- Col.	Retoma los aspectos relacionados con el color
CPT- TéC.	Uso de las diferentes técnicas de las artes plásticas
CPT-Def. Art.	Aspectos relacionados a la concepción y definición del arte, por parte del colectivo de profesores
CPT-Tea.	Expresiones artísticas, a partir del teatro
CPT-Cien. Soc.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las ciencias sociales
CPT-Ed. Física	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Educación Física
CPT-Len	Conocimiento Didáctico de Contenido desde el lenguaje

CPT-Mat.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde las matemáticas
CPT-Tec.	Conocimiento Didáctico de Contenido desde la Tecnología
CPT-Emoc.	Relación de las conductas y experiencias intangibles con los sustratos cerebrales por los cuales las tenemos. Una mezcla de psicología y psicología evolutiva. (Campelo. F)
PENS_TRAD	Asociada a la definición de un hecho científico (Fleck), como una limitación en el pensamiento, como una "señal de resistencia oponiéndose al pensamiento libre, pone de manifiesto las inseparables partes pasivas del conocimiento y donde no pueden desconectarse de las nociones de pensamiento y pensamiento colectivo
PTd- Arm.Ilu	Una tendencia a considerar las observaciones y las nuevas experiencias de acuerdo con el estilo e ignorar interpretaciones alternativas
PTd-Cont.	Cuando no presenta gran importancia la historia período en el que fueron escritos, así como el ambiente intelectual y el entorno político y contexto social de la época.
PTd-Curr.	Diseño Curricular orientado a "temas" aislados
PTd-Did.	Componente que involucran la enseñanza de la ciencia bajo un modelo aislado de la didáctica como campo de investigación en los procesos de enseñanza
PTd-Con. Cien.	Se presenta las diversas concepciones de los profesores de la ciencia durante la caracterización inicial
PTd-Ev-	Se retoma algunos aspectos relacionados con la evaluación.
PTd-Emoc.	Relación de las conductas y experiencias intangibles de manera "extrema", es decir ausencia y exceso de emocionalidad

Fuente: NVivo11

Se propone una interpretación mediante un modelo en forma de espiral, dinámico, en continuo cambio y movimiento (Ilustración 4) constituido por tres partes:

1. Centro-Círculo esotérico-Color Luz: punto en el cual la acción participante de la formación permanente e in situ de la experta (investigadora), permite ir formando la curva de la espiral (pensamiento de los profesores tradicional como transformador, al igual que el producto generado por los colectivos de pensamiento), mediada por una elongación que depende de las relaciones de comunicación inter e intra colectivas, y por una resistencia al cambio formada por un sistema de armonía de las ilusiones.
2. Espiras - círculo exotéricos-círculo cromático: interviene componentes de contexto, didáctica y emocionalidad, con diferentes niveles entre la evolución de un pensamiento tradicional a uno transformador.
3. Paso longitudinal-consenso-color pigmento: aborda el ideal de la construcción del conocimiento en la enseñanza de la ciencia entre la relación ciencia (química), color y arte, el cual está en continuo movimiento de tal manera que este más movimiento, será más difícil diferenciar los colores, observándose un color marrón.

En este orden de ideas se retoma la interpretación de Gil & Rojas (2016) sobre la NC, en la que abarca áreas como historia, filosofía, sociología, física, química y biología, otros; más allá del objeto de estudio, tienen una intensa comunicación de pensamientos entre colectivos responsable de cambios de pensamientos, generando nuevas posibilidades en el colectivo. Dicha postura permite interpretar desde la escuela contextualizarlo desde una necesidad interdisciplinar, entre las diferentes áreas de conocimiento, vistas en las aulas como la ciencia (química), artes plásticas, matemáticas, sociales, educación física, tecnologías, entre otras.

[illegible]

27

2.4 EL SER INTERDISCIPLINARIO: EL DESAFÍO DE LA VIVENCIA

Este título corresponde uno de los aportes del libro, *Arte e Ciencia: Un encuentro interdisciplinar* de Díaz (2010), en el que se aborda la interdisciplinariedad desde el SER (esencia de aquello que nos define como sujetos, en nuestra individualidad y subjetividad), en un aprendizaje constante, en des-construir / re-construcción, trascender conceptos, en construir prácticas que rompen con lecturas polarizadas y dicotómicas de la realidad

Llevar a las aulas la interdisciplinar no tiene una receta mágica, mucho menos con la ejecución individual, por el contrario, intervienen procesos cambiantes desde el ser, el contexto y la emocionalidad, si bien es cierto al inicio de la investigación no se había considerado este componente, en el desarrollo del marco conceptual se retomará pues fue un componente importante durante la ejecución de la UD, son componentes ontológicos (esencia) que no desligan del ser.

Además, Azam & de Federico (2014), abordan el Ser interdisciplinario desde un encuentro con el arte lo que implica romper con estructuras que se plantean solo desde el conocimiento, a veces alejadas desde el ser, contexto atributo que corresponden al ser individual como social, en palabras del autor:

Es importante comprender que la interdisciplinaridad y el concepto que puede expresar en las diversas acciones humanas este mediado por las condicionales históricas, sociales, culturales, políticas y económicas de los diferentes desafíos de los que emerge, dependiendo de cada lugar podemos tener una interdisciplinaridad centrada en proyectos o una concepción fundada en la construcción de un saber científico crítico y reflexivo o todavía una interdisciplinariedad que se centra en el ser social, visando la intercomunicación de saberes, como medio para la emancipación de los individuos; la posibilidad de ser interdisciplinarios en cualquier medio, profesional o no. Sin embargo, en el caso específico del espacio escolar o académico no se puede perder de vista, el papel del docente, como mediador del proceso de enseñanza aprendizaje (p. 83)

Es así, como el profesor debe enlazar el conocimiento didáctico de contenido de las ciencias con otras áreas como las artes plásticas, no alejadas del Ser desde una postura reflexiva con intenciones colectivas, pues si bien es cierto que este trabajo se desarrolló en Brasil es países norteamericanos ya se han venido incorporando estas necesidades a la enseñanza de las ciencias como ya se mencionó en los antecedentes, desde una visión constructivista y de relaciones sociales como aprendizaje cooperativo como desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes, pero aún más en los profesores.

2.4.1 La naturaleza de la ciencia en la enseñanza de la ciencia.

El aprendizaje de la naturaleza de la ciencia permite comprender el funcionamiento de la ciencia y de la comunidad científica, conocer cómo se construye y valida el conocimiento científico, conscientes de los valores implicados en actividades científicas, y relaciones CTSA (Caamaño, Cañal & de Pro 2012); lo anterior, consolidó la importancia de abordar las concepciones y formación in situ de la concepción de ciencia de la naturaleza de los profesores de preescolar y primaria, a partir de procesos de indagación en la UD.

2.4.2 ¿Qué modelo de ciencia debe ser promovido en las aulas? ¿Cómo debe ser enseñada la naturaleza de la ciencia?

Así como necesitamos entender primero los **modelos científicos** para poder elaborar **modelos científicos escolares** apropiados para el alumnado, es preciso tener un modelo de ciencia en el currículo. El tipo de modelo de ciencia que se adopte tendrá consecuencias en los métodos didácticos que se utilicen (Pedrinaci, 2012); lo anterior, conlleva a tomarlo en el marco conceptual debido a que es importante dejar recomendaciones a la institución después de la investigación, con el fin de actualizar el modelo de ciencia en el currículo, desde la interdisciplinariedad como en las relaciones CTSA.

2.4.3 Relaciones ciencia-tecnología-sociedad y la argumentación para la educación ciudadana

La investigación desarrollada además de abordar el componente epistemológico de Fleck aborda las relaciones ciencia, tecnología, sociedad, siendo conveniente utilizar actividades que impliquen argumentación en controversias científicas sobre los temas actuales, diferenciando llamar *argumentación para la educación científica*, y la *argumentación para la educación ciudadana*, es decir, la argumentación sobre temas socio científicos, medioambientales, etc., de carácter más transversal e interdisciplinar (Pedrinaci, 2012)

2.4.4 La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos: La indagación como enfoque organizador del currículo

Una de las características de la naturaleza de ciencia que ha destacado ha sido el tipo de procedimientos que la ciencia emplea para obtener y validar el conocimiento científico. La comprensión de la naturaleza de la ciencia implica conocer y saber usar estos procedimientos de **indagación** en el marco de actividades escolares diseñadas a tal efecto. Así los procedimientos pasan a ser contenidos del currículo a la vez que constituyen los elementos a partir de los cuales se llevan las **Investigaciones escolares**.

2.4.5 La indagación como objetivo de aprendizaje y método didáctico

Los aportes de Caamaño & Irazoque Palazuelos (2012), en cuanto a los procesos de indagación, permite hacer uso de una de las estrategias didácticas con la cual se puede abordar la enseñanza de la ciencia, pues la realización guiada de actividades investigativas experimentales en el aula supone el aprendizaje de los procedimientos de indagación, lo que implica una comprensión de este proceso científico, siempre que se realice una reflexión adecuada con tal finalidad

2.4.6 Enseñanza de la Ciencia con enfoque CTSA y cuestiones Socio Científicas

Si bien es cierto que la investigación está orientada a un estudio de caso único de 13 profesores entre preescolar y Básica primaria, es importante que los ellos reconozcan la importancia de retomar este enfoque en las prácticas de aula y la necesidad de construir entre colectivos de pensamiento este enfoque CTSA, para desarrollar programas de enseñanza y elaborar proyectos curriculares (Díaz, 1996).

2.4.7 Una aproximación conceptual a la cultura y a la educación: La cultura y su tratamiento conceptual

La cultura juega un papel fundamental en la enseñanza de las ciencias pues combina tres dimensiones básicas; el concepto, la estructura y la praxis, además considera la cultura como un resultado social, por ende, como un producto en relación con la fuerza o posición de los actores dentro de un escenario en la sociedad (Herrera, 2006), en este caso se cuenta con la institución educativa del Ceinar que cuenta con un desarrollo cultural y social orientado a las artes, ofreciendo de alguna manera un valor agregado desde la formación cultural en profesores como estudiantes.

2.4.8 Aprendizaje Cooperativo

Las estrategias de aprendizaje cooperativo son métodos organizados y altamente estructurados que con frecuencia influyen en la presentación formal de la información, la práctica del estudiante y la preparación en equipos de aprendizaje, evaluación individual y reconocimiento público del éxito en equipo (Fonseca, Pérez, & Silva , 2018); dicha estrategia, se ha venido utilizando en la formación de profesores mediante la formación permanente de profesores in situ con el Programa Todos Aprender del Ministerio de Educación, lo que agilizó considerablemente el desarrollo de la Unidad Didáctica y determinar los estilos de pensamiento colectivo de los profesores, así como los individuales.

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes, los resultados son para beneficiosos de ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo, es el empleo didáctico de grupos reducidos (Johnson, Johnson & Holubec, 1999); dicha estrategia se ha venido trabajando en la institución desde inicios del año 2016, proceso mediante el cual presento dificultades al inicio, pues los profesores se encontraban en una armonía de las ilusiones, que les impedía formar colectivos de pensamiento, pues además de los estilos de pensamiento se juega con procesos de empatía entre los individuos.

2.4.9 Perspectiva ética-moral, espiritual y emocional

Por eso se retoma en el marco conceptual una perspectiva ética-moral, como condición necesaria para la convivencia humana, es decir, vivir con otros a partir de valores, principios y normas que orientan a las personas sobre qué deben hacer para conducir la vida, conforme a la concepción del bien humano (Vilchez, 2012). A pesar de que enfoque inicial no considero estos aspectos, durante el desarrollo de la UD y el análisis en el software N-Vivo, se logró determinar que este eje es de vital importancia en la enseñanza de las ciencias y en las prácticas de aula de los profesores.

No sin antes considerar la dimensión espiritual que también jugó un papel fundamental en la investigación, como el escenario en donde hay equilibrio y armonía en la práctica de las cuatro virtudes cardinales: justicia, templanza, prudencia y fortaleza (Torres & Kimberly, 2017) mediante las cuales la mayoría de los profesores de preescolar y básica primaria giran su discurso en la enseñanza de las ciencias y otras disciplinas.

Por tanto, considerar la implicación de la neurociencia en procesos emocionales permitiría comprender el desarrollo y la función del sistema nervioso en relación con nuestras conductas y experiencias humanas (Sibilia, 2012) si bien es cierto que esta investigación no tiene como propósito el análisis desde la emocionalidad, se retoma porque fue uno del componente que arrojó los resultados de la investigación.

2.4.10 La evaluación: Dime cómo evalúas y te diré que tipo de profesional y de persona que eres

Se retoma algunos aspectos generales de la evaluación, como el fenómeno que permite poner sobre el tapete todas las concepciones, mediada por dimensiones psicológicas, políticas y morales y por el modo de practicar la evaluación se podría llegar a las concepciones que tiene el profesional en las instituciones (Esteve-Faubel, Molina & Esteve, 2014) es en esta medida que durante la investigación se consideró este aspecto, con el fin de que los profesores la conciban de manera dinámica y reflexiva.

2.4.11 Dónde queda la historia de la química

En la década de 1960 se consolidó un movimiento para integrar la historia de las ciencias con la enseñanza, tanto en el contexto cultural de la ciencia como en la naturaleza del método científico (Vásquez & Olarte, 2017), porque en este aspecto histórico se retomó el desarrollo de la Unidad Didáctica, pues de acuerdo a la epistemología de Fleck, la construcción del conocimiento coincide con el momento histórico en el cual se escribe y de acuerdo a sus contextos sociales.

2.5 Arte, color, pigmentos y Ciencia

La ciencia como el arte maneja un discurso y un lenguaje de gramática propia pero como lo plantea Van Manen (2003) los artistas se dedican a dar a su forma a su experiencia vivida, los productos del arte son, en cierto sentido, experiencias vividas transformadas en configuraciones transcendidas. Del mismo modo la ciencia a través de la historia trata de construir modelos que permitan dar explicación razonable a diferentes fenómenos, y la enseñanza no se queda atrás, pues de alguna manera se busca mediante la creatividad y el diseño construir de manera novedosa explicaciones a las interpretaciones que le damos a los acontecimientos que nos rodea, sin dejar lado aspectos tan importante para el individuo como para el colectivo, ejemplo las emociones y el contexto social, político, económico.

Sin embargo, ciencia como arte buscan puntos de encuentro, por ejemplo el discurso que se genera a partir de los pigmentos nos llevan al momento en que el primer cavernícola garabateo un bisonte en una cueva, pasando por el impresionista Claude Monet, que vivía brumado por hallar colores que no mutaran una vez secos, o el propio Vincent van Gogh (Estévez, & Montequín, 2011), procesos mediante los cuales se involucra un discurso articulador entre la ciencia y las artes plásticas.

Esa búsqueda del color trae consigo una historia de técnicas, estudios desde la química, y por su puesto la emocionalidad (alegrías, tristeza,...), por ejemplo los primeros pigmentos se obtuvieron a partir de raíces, de distintas tierras, piedras preciosas, animales, metales y hasta cadáveres., con procedimientos costosos, y hubo quienes llegaron cometer asesinatos para conseguirlos, mientras que otros entregaron sus vidas para conseguirlos (Negreira, 2015) hablar de colores no es orientarse a una sola ciencia por contrario abarca varias disciplinas e incluso la biología, pues la percepción de los colores se puede explicar según Negreira (2015) de la siguiente manera:

En el fondo de nuestras retinas tenemos dos veces más células sensibles al movimiento y a las formas que al color. Así la mayoría de los mamíferos ven solo en matices de azul y amarillo, es decir que son dicrómatas. Pero los hombres, junto a algunos simios también frugívoros, somos tricromatas: captamos más colores para distinguir la fruta madura entre infinitos matices de la luz diurna. De modo que nos importa mucho más encontrar frutos apetitosos que percibir para qué lado se escapa la vaca (p.123).

Por ejemplo, los alimentos se basan en buena medida, en su color, es muy probable que los padres que deploran que sus hijos seleccionen los dulces por su aspecto apliquen idénticos criterios cuando eligen la fruta (Coulter, 2007), en este proyecto se retoma el achiote y la cúrcuma como pigmentos vegetales, con contenido de carotenos, como ya se mencionó en los antecedentes, pigmentos responsables del color amarillo y naranja de numerosas frutas y hortalizas. Los carotenoides se han ido siendo cada vez más populares como colorantes en los alimentos y muchos de ellos tienen ahora el reconocimiento oficial (véase la Tabla 4). Desde los apocarotenoides, la crocetina y la bixina, que se han utilizado desde hace muchos años en un reducido número de alimentos.

Tabla 4. Pigmentos naturales utilizados como colorantes alimentarios

Pigmento	Fuente Comercial
Curcumina	Tumérico <i>Curcuma longa</i>
Ácido carmíco	Cochinilla
Clorofila	Hierba picada desecada, alfalfa
Clorofila cúpricag	Hierba picada desecada, alfalfa
Carotenos mezclados y β -carotenos	Aceite de palma, zanahorias, <i>Dunaliella</i> app.(alga)
Cix- bixina, cis norbixina	Annato
Capsantina	Pimentón <i>Capsicum annum</i>
Licopeno	Tomate
Luteína	Caléndula <i>Tagetes erecta</i> , alfalfa
Crocina y crocetina	Azafrán <i>Crocus sativus</i>
Betanina	Raiza de remolacha
Antocianina	Uvas tintas, col roja, bayas de saúco <i>Sambucus nigra</i>

Fuente: Manual de química y bioquímica de los alimentos

Es importante destacar que, en Colombia como puente entre las Américas, no es sorprendente encontrar aquí un sinnúmero de sustancias empleadas por los indígenas como colorantes. El más conocido de estos colorantes es el extraído de las semillas de la *Bixa Orellana L.*, llamada achiote (Uscategui, 1961) Hablar de la realidad de los colores designa el pigmento del color (materia colorante), definido y analizado por la física y la química. Recibe su contenido y su sentido humano por la percepción del color que el ojo transmite al cerebro, aunque a su vez, este está determinado por los conceptos de armonía de los colores, por ejemplo, para el teórico El Wilhelm Ostwald considera que las reuniones de colores originan un resultado agradable, otras un efecto desagradable o nos dejan indiferentes. Estableciendo la ley fundamental: *armonía=composición* (Peralta, 2017).

Estos conceptos de la química de los alimentos y el color conllevan a integrarlo al aula desde la interdisciplinariedad y la CTSA como se menciona a continuación.

3. METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE METODOLOGICO

La investigación está enmarcada en el paradigma cualitativo desde los aportes de Vasilachis, (2007), de una «Epistemología del Sujeto Conocido» como fundamento de la investigación cualitativa, y encaminada a reconocer la construcción cooperativa del conocimiento en las ciencias sociales.

Se plantea la propuesta en el marco de la investigación cualitativa, de un estudio de caso único y observación participante, tomado de Neiman & Soneira (2011), planteado en las Estrategias de Investigación Cualitativa, el cual contiene una mirada cuya diversidad de significados otorgados y posiciones abarcadas por el «estudio de caso» cubre un amplio espectro de campos y enfoques, que puede comprender desde análisis teóricos, epistemológicos y sociales, sin dejar de lado la importancia del Ser.

3.2 PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN Y SU CONTEXTO

La investigación se realizó con 13 profesores de educación básica primaria y preescolar, con edades que van desde los 40 años en adelante, de un colegio de la ciudad de Neiva (Urbano), Ceinar está ubicada en la Comuna No.3 y 4, en el sector denominado Barrio Bonilla y que limita al norte con la canalización de La Toma, por el sur con el barrio Los Mártires, al oriente con el barrio el Centro y al occidente con el río Magdalena y la Avenida Circunvalar. Calle 14 # 1 – 50.

Se puede destacar que un alto porcentaje de las familias que ocupan el sector son de bajos recursos, conformadas por un número aproximado de 5 u 6 personas, el nivel de escolaridad está entre la básica primaria, básica secundaria y profesionales en las diferentes áreas del saber. Entre sus habitantes se puede encontrar empleados de empresas públicas y privadas,

profesores, secretarias, empleados bancarios, enfermeras, lavanderas, oficios domésticos, coteros, albañiles, carpinteros, otros dedicados a la economía informal y al reciclaje.

En cuanto a las características culturales, las manifestaciones artísticas para el nivel de educación en Preescolar son escasas, limitándose a la conformación de grupos de danzas, declamaciones y títeres, pues las actividades están focalizadas a un espacio de eventos culturales que se realizan, como el día del Alumno, del Profesor, de la Madre e izadas de bandera para conmemorar fiestas patrias especialmente y a pesar que los profesores intencionan algunas aproximaciones a las artes plásticas, difícilmente se dan a conocer a la comunidad educativa.

En básica primaria ya se tiene una mejor organización, pues cuentan con una programación artística específica y estructurada como área obligatoria, de ahí que se evidencia más participación de la comunidad estudiantil, en lo que respecta a la conformación de grupos de danza, teatro, coros, encuentros en las diferentes disciplinas deportivas a nivel interinstitucional, como también las visitas a centros universitarios (USCO) y culturales (Centro de convenciones de la ciudad de Neiva).

El Proyecto Educativo Institucional mantuvo una trayectoria donde las artes priman sobre las áreas disciplinares hasta el año 2014, a partir del año 2015 se da apertura a una actualización del PEI, que involucra la participación de la comunidad, pero solo hasta el 2018 se está consolidando las reestructuraciones donde el conocimiento y el arte son recíprocos uno respecto al otro, orientado por la señora Rectora Cristina Borrero Hermida y el coordinador Víctor Manuel Acosta Muñoz.

3.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACION

El proyecto de Investigación contempla cuatro etapas presentadas en la ilustración 5, de las cuales se presenta resultados de cada una y se menciona en la siguiente descripción:

Ilustración 5. Etapas de la Investigación



Fuente: Autora

3.3.1 Preparación y Consolidación:

Los profesores realizan lectura y firma del consentimiento informado, así como la entrevista estructurada con el propósito de caracterizar a los profesores participantes (Anexo 1 y 2).

3.3.2 Diseño de la Estrategia de intervención para la formación de profesores

Se diseña y valida la propuesta de intervención con un grupo de estudiantes de formación inicial; dicha propuesta, está constituida por siete estrategias didácticas orientadas a la identificación de estilos de pensamiento desde la ciencia, arte y color (Anexo 3); además se abordan situaciones experimentales, en forma interdisciplinar, iniciando con preguntas generadoras, las cuales a través de proceso de indagación del investigador, plantean posibles soluciones, las cuales direccionan las experiencias a realizar en torno a los conceptos de:

combustión, color, reacciones, mezclas, solubilidad, belleza y simetría en la naturaleza, simetría en el arte y en la química, historia de químicos y artista, color luz, color pigmento, funcionamiento del ojo humano, electroforesis, extracción y preparación de pigmentos (achiote y cúrcuma) Anexo 4, al igual que una posible inclusión al currículo (Anexo 5).

3.3.3 Ejecución y seguimiento de la Unidad Didáctica

Durante esta etapa se realiza el desarrollo de la Unidad Didáctica, teniendo en cuenta una estrategia de aprendizaje cooperativo e interdisciplinar donde se evidencia los estilos de pensamiento del colectivo de profesores de la institución, al participar de cada una de las estrategias diseñadas para tal fin.

3.3.4 Recolección, sistematización, análisis de la investigación

Se recurrió a la transcripción de datos, notas de campo obtenidas de la observación participante o del grupo focal en forma de textos, gráficos, fotos, los cuales contaron con el debido Consentimiento informado.

Utilizando como herramienta de caracterización una entrevista estructurada con el propósito de visibilizar la concepción de ciencia, la didáctica de la misma y reconocer posibles obstáculos, cuestionamientos y dinamizadores de la práctica de aula, al igual que las historias de vida que permitieron identificar de alguna manera los estilos de pensamiento del colectivo de profesores, los cuales fueron el insumo para el diseño y construcción de la Unidad didáctica (UD) constituida por siete estrategias didácticas, con enfoque CTSA, desarrollada con una estrategia de intervención orientada a la formación continua y permanente del profesorado, según los presupuestos ontológicos, los cuales determinan los aspectos epistemológicos y metodológicos.

Mediada por la comunicación, lenguaje y discurso de los profesores en la enseñanza de las ciencias naturales, dicha comunicación presenta una base desde el dialogo, la disposición y dinámica de aceptar las diferencias y encontrar los puntos en común de la química, color y

arte de manera interdisciplinar, en la búsqueda de sensibilizar al docente, en la necesidad de enseñar la ciencia de manera participativa y cooperativa, de acuerdo a los Estilos de Pensamiento Colectivo transformador y tradicional, desde la ciencia (química), color y arte.

El análisis textual y de contenido mediante el software N-Vivo, permitió visibilizar y analizar los resultados de diversas maneras, utilizando algunos medios claves, como:

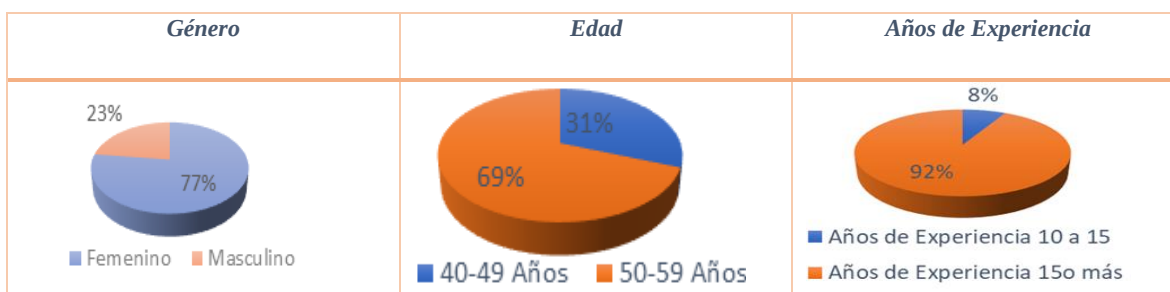
- **Los recursos:** Incluye documentos en Word de la caracterización e intervención de la UD.
- **Los nodos:** 43 contenedores creados para la codificación que permitieron recopilar material relacionado en un lugar, de modo que puede buscar patrones e ideas emergentes.
- **La codificación:** Proceso de reunir material y organizar los resultados por códigos y categorías (nodos) planteadas por la investigadora.
- **Los casos** son contenedores para su codificación que representan sus 'unidades de observación', por ejemplo, personas, lugares, organizaciones o artefactos.
- Las clasificaciones de casos le permiten registrar información acerca de casos, por ejemplo, datos demográficos acerca de personas.¹
 - **Nube de palabras:** Forma condensada de presentar la información seleccionada por frecuencia de palabras, se refleja por el tamaño de las palabras.
 - **Libro de Códigos:** Refleja en tablas la descripción de los 43 nodos creados con su respectiva referencia.
 - **Mapa del proyecto:** Muestra y explora las relaciones de los 43 nodos y que se vincularon en el marco conceptual de la Ilustración 1.
 - **Comparación de la codificación:** Relaciona por frecuencia de palabras relaciones entre dos nodos.

¹ Tomado y adaptado de <https://www.qsrinternational.com/>

4. RESULTADOS Y ANALISIS

En la caracterización inicial se aborda información general (tabla 5) de los profesores, con la intención de identificar el proceso histórico, social y colectivo en la construcción del conocimiento según la epistemología de Fleck.

Tabla 5. Resultados Caracterización: Género, Edad y Años de Experiencial



Fuente: Autora

En los niveles de preescolar y básica primaria se cuenta con un 77 % de profesoras y un 23% de profesores, de los cuales presentan un rango de edad del 31% para 40 y 49 años y 69% para profesores con más de 50 años, lo que permite considerar que posiblemente presentan un estilo de pensamiento similar, así como la armonía de las ilusiones, puesto que han vivido un contexto y décadas similares, resaltando que el 92% de ellos presentan más de 15 años de experiencia laboral en la educación básica primaria.

De los profesores caracterizados, la gran mayoría presentan una formación inicial (Ilustración 6) desde la parte profesional y educativa en licenciaturas de preescolar, Básica primaria, y educación administrativa, entre otras, como enfermería, siendo quien aborda las clases de ciencias naturales de tercero a quinto grado. En cuanto a la formación permanente, se han capacitado en discapacidad, en lúdica, entre otras, supliendo la necesidad de la institución, frente al alto número de niños en condición de discapacidad cognitiva.

Ilustración 6. Formación Inicial de los Profesores



Fuente: Autora

El 54 % de los profesores presentan poca o ningún dominio en el uso de las tecnologías (Tabla 6), el 23 % se consideran buenos o la manejan de manera regular y ninguno se considera excelente en el uso de éstas, a pesar de que todos recibieron capacitaciones de TIC, ningún profesor se ha apropiado, sin embargo, los profesores se encuentran en un momento de acercamiento al uso de estos recursos con los estudiantes, de tal manera que dos de ellos han iniciado estudios de maestrías en TIC.

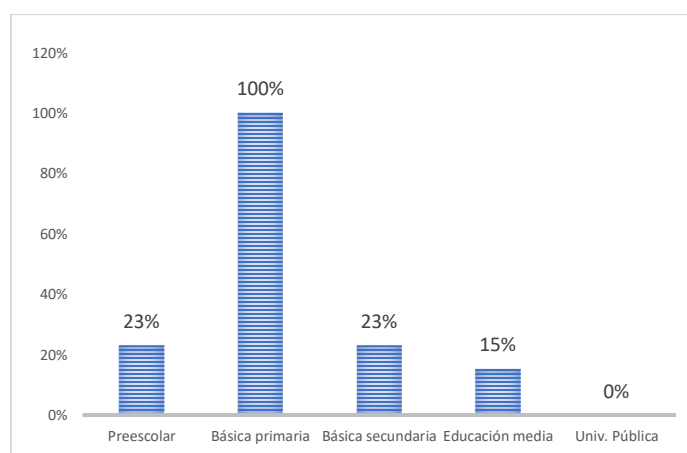
Tabla 6. Dominio en Tecnologías

0% 54% 23% 23% ■ Excelente ■ Bueno ■ Regular ■ Poco-Nada	
Resultados de la Caracterización inicial	Evidencias fotográficas de un acercamiento al uso de las tecnologías

Fuente: Autora

En cuanto a los niveles de enseñanza de las prácticas de los profesores, es importante mencionar que el 23 % de ellos han dedicado su experiencia a los niveles de preescolar, el 100% a los niveles de primaria, el 23 % a niveles de secundaria, el 15% a los niveles de educación media y ninguno ha tenido la experiencia en enseñar a nivel de universidad (Ilustración 7); aunque, es de resaltar que la intervención de la investigación y el desarrollo llevado mediante el Programa Todos Aprender, desde la formación in situ, ha permitido el acercamiento a las comunidades de aprendizaje CDA, con el fin de fortalecer estrategias didáctica en el nivel de primaria, que en palabras de Fleck, significa romper con la armonía de las ilusiones.

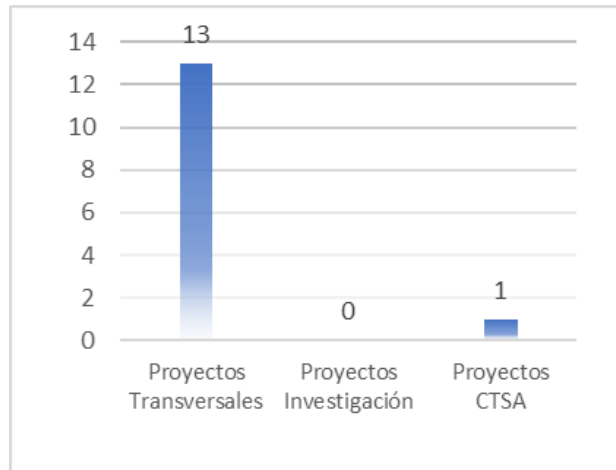
Ilustración 7. Niveles de Enseñanza en las Prácticas Pedagógicas de los profesores



Fuente: Autora

A pesar que todos los 13 profesores participan en proyectos transversales, estos son asignados por los directivos docentes, pues ninguno ha participado en los últimos cinco años en proyectos de investigación y sólo la profesora de artes participó hace 10 años en un proyecto que vinculaba la preparación de algunos extractos vegetales, para ser usados como pintura (Ilustración 8).

Ilustración 8. Participación en Proyectos



Fuente: Autora

En cuanto a la visión de ciencia, sus concepciones giran en torno a las definiciones de naturaleza, estudio, cuidado, conservación, entre otros; por tanto, posibilita al investigador, el planteamiento de actividades que permitan a los profesores comprender la naturaleza de la ciencia y aprovechar el contexto educativo y de formación de los mismos.(Ilustración 9).

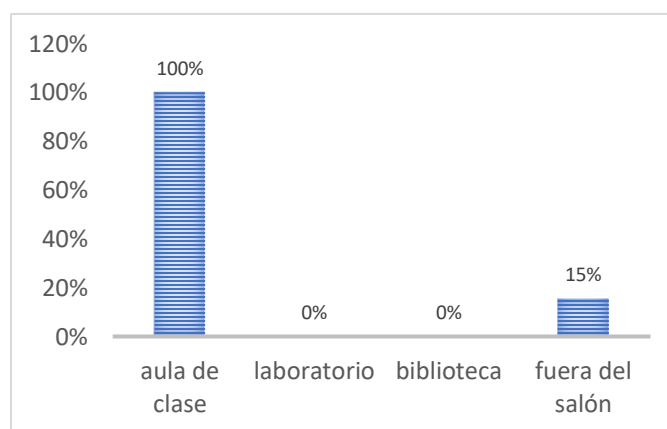
Ilustración 9. Concepción de Ciencia



Fuente: Autora

En relación al uso de los espacios para enseñar ciencia, se han realizado esfuerzos por parte de los directivos para que se incluyan lugares diferentes al aula de clase, pues difícilmente los profesores utiliza el laboratorio o la biblioteca para la enseñanza de la ciencia, para ello los profesores consideran que se requiere mayor grado de responsabilidad y financiera, en caso de daño de algún equipo, solo el 15% utiliza un espacio fuera del salón para la enseñanza, especialmente las profesoras de preescolar y el 100% prefiere seguir utilizando en aula de clase.(Ilustración 10).

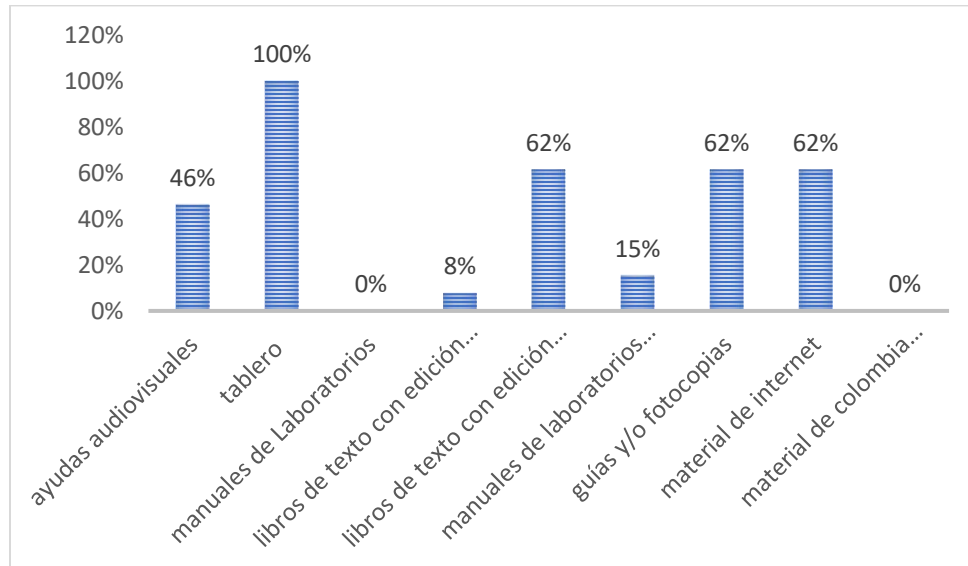
Ilustración 10. Espacios utilizados para la Enseñanza de la Ciencia



Fuente: Autora

En relación a materiales y recursos usados en la enseñanza de las ciencias, ningún profesor utiliza manuales de laboratorio, ni ayudas de la página de Colombia aprende (aborda estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias), el 8% de los profesores utilizan textos con edición menor a 3 años y 62% utilizan ediciones mayores a 3 años, el 15% hacen uso de laboratorios caseros y el 46% de algunas ayudas audiovisuales, en cuanto a guías, fotocopias y material impreso de diversas páginas de internet el 62% las usa y el tablero sigue siendo uno de los recursos usados por excelencia 100% (Ilustración 11).

Ilustración 11. Materiales y Recursos usados en la enseñanza de las ciencias



Fuente: Autora

Los profesores consideran importantes que los materiales y recursos para la Enseñanza de las Ciencias estén basados en la experimentación, a partir del uso del laboratorio o exploración con la naturaleza, que en la intervención se aprovecha para motivar un acercamiento didáctico entre el laboratorio como lugar de abordaje experimental y la naturaleza como laboratorio vivo (Ilustración 12).

Ilustración 12. Materiales y Recursos Considerados importantes para la Enseñanza de las Ciencias



Fuente: autora

Del mismo modo manifestaron la existencia de relaciones entre ciencia y arte, interpretándola como un espacio o posibilidad para la creatividad, exploración, curiosidad y conceptualización; (Ilustración 13).

Ilustración 13. Aspectos que integran la ciencia y el arte.



Fuente: Autora

De lo anterior, se diseña una UD con enfoque CTSA, teniendo en cuenta el estilo de pensamiento de los profesores de Básica primaria del Ceinar, con la pretensión de formar colectivos de pensamiento transformador.

La presentación de los resultados del proceso de intervención (UD), se muestra en la tabla 7, las siglas que se emplearon para condensar la información de los recursos utilizados en el software N-Vivo.

Tabla 7. Siglas de los Recursos utilizado en el Software N-Vivo

Sigla	Descripción del Recurso
CP01-PREES	Caracterización profesor 01 preescolar
CP02-PREES	Caracterización profesor 02 preescolar
CP03-PRI	Caracterización profesor 03 primero
CP04-PRI	Caracterización profesor 04 primero
CP05-PRI	Caracterización profesor 05 primero
CP06-SEG	Caracterización profesor 06 segundo
CP07-SEG	Caracterización profesor 07 segundo
CP08-MAT-TEC	Caracterización profesor 08 matemáticas-tecnología

CP09-CIEN-LEN	Caracterización profesor 09 ciencias-lenguaje
CP10-MAT-SOC	Caracterización profesor 10 matemáticas-sociales
P11-ART	Caracterización profesor 11 artes
P12-LEN-ET	Caracterización profesor 12 lenguaje-ética
P13-ED.FIS	Caracterización profesor 13 educación física
P01-PREES	Profesor 01 preescolar-unidad didáctica
P02-PREES	Profesor 02 preescolar-unidad didáctica
P03-PRI	Profesor 03 primero -unidad didáctica
P04-PRI	Profesor 04 primero -unidad didáctica
P05-PRI	Profesor 05 primero -unidad didáctica
P06-SEG	Profesor 06 segundo-unidad didáctica
P07-SEG	Profesor 07 segundo -unidad didáctica
P08-MAT-TEC	Profesor 08 matemáticas-tecnología -unidad didáctica
P09-CIEN-LEN	Profesor 09 ciencias-lenguaje -unidad didáctica
P10-MAT-SOC	Profesor 10 matemáticas-sociales -unidad didáctica
P11-ART	Profesor 11 artes-unidad didáctica
P12-LEN-ET	Profesor 12 lenguaje-unidad didáctica
P13-ED.FIS	Profesor 13 educación física-unidad didáctica

Fuente: Autora

Sumado a lo anterior, se consideran como colectivos de pensamiento los siguientes grupos de profesores (tabla 8).

Tabla 8. Colectivos de Pensamiento existentes

Colectivos (Col)	Código	Descripción
A	Col. A (1,2,13,11) -PREES-ED.FIS-ART	(profesor 1,2,3,13,11) preescolar, educación física-artes
B	Col. B (3,4,5,6,7) PRI-SEG	(profesor 3,4,5,6,7,) primero-segundo
C	Col. C (8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET	(profesor 8,9,10,12) matemáticas, tecnología, ciencias, lenguaje, ética)

Fuente: autora

A partir de la ejecución de la UD se analizan inicialmente los resultados individuales, de acuerdo con los estilos de pensamiento de los profesores según los grados de enseñabilidad; posteriormente se analizan los resultados colectivos analizando la incidencia de la intervención frente a la manera en que los profesores proponen y construyen conocimiento desde una propuesta que se podría vincular al currículo de la institución. Por tanto se construyó diferentes nodos presentados ejecutados en el Software N-Vivo 11 (tabla 9), de acuerdo a unos de niveles de organización.

-  • Nodo Padre: Reúne todo el conjunto de nodos
-  • Nodo de primer nivel: Categorías principales de la investigación, según colectivo de pensamiento transformador y tradicional.
-  • Nodos de segundo orden: Enfoques de análisis desde el contexto, el currículo, la didáctica y la emocionalidad.
-  • Nodos de tercer orden: Vincula la subdivisión de los nodos de segundo orden
-  • Nodos de Cuarto orden: Especifica algunos nodos de tercer orden
-  • Nodos de quinto orden: Puntualiza los nodos específicos de los nodos de cuarto orden

Tabla 9. Tabla de los Nodos

Nombre	Recursos	Referencias	Creado el	Creado por	Modificado el	Modificado por	
COLECT_PENS_CEINAR	31	321	17/09/2018 10:06 AM	NS	27/09/2018 1:33 PM	NS	
EST_PENS_TRANSF	31	320	17/09/2018 10:07 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Cont.	26	56	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Cultural	11	13	18/09/2018 11:39 AM	NS	27/09/2018 11:03 PM	NS	
CPT-Pol.Púb	13	22	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-For.In.	13	13	27/09/2018 11:11 PM	NS	28/09/2018 12:20 AM	NS	
CPT-Form.Per.	8	9	18/09/2018 11:12 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Autofor.	8	9	18/09/2018 11:28 AM	NS	27/09/2018 11:47 PM	NS	
CPT-Social	13	21	24/09/2018 11:34 PM	NS	27/09/2018 11:03 PM	NS	
CPT-Curr.	21	22	27/09/2018 1:36 PM	NS	14/11/2018 9:24 PM	AS	
CPT-Did.	29	212	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Ap. Coop.	9	11	18/09/2018 8:01 AM	NS	27/09/2018 11:51 PM	NS	
CPT-Etico_Moral	5	5	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Espiritual	5	5	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 10:52 PM	NS	
CPT-Evaluación	3	3	18/09/2018 2:11 AM	NS	28/09/2018 12:07 AM	NS	
CPT-Historia	14	14	18/09/2018 7:52 AM	NS	27/09/2018 11:03 PM	NS	

CPT-Mat,Rec.	14	16	18/09/2018	NS	27/09/2018	NS	
			2:11 AM		11:48 PM		
CPT-Ser-Interdis.	19	163	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT- Cie.Nat.	18	73	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
CPT-Bio.	3	3	19/09/2018 12:57 PM	NS	14/11/2018 9:27 PM	AS	
CPT-Cien	17	26	27/09/2018 11:02 AM	NS	14/11/2018 9:27 PM	AS	
CPT-Fis.	1	1	27/09/2018 10:51 PM	NS	14/11/2018 9:27 PM	AS	
CPT-Quí	16	43	18/09/2018 2:11 AM	NS	14/11/2018 9:27 PM	AS	
CPT-Art	16	58	18/09/2018 7:33 AM	NS	28/09/2018 12:24 AM	NS	
CPT-Art.Plás.	8	37	18/09/2018 2:11 AM	NS	28/09/2018 12:25 AM	NS	
CPT-Col.	6	19	18/09/2018 2:11 AM	NS	14/11/2018 9:28 PM	AS	
CPT-Téc.	7	18	27/09/2018 11:13 AM	NS	14/11/2018 9:27 PM	AS	
CPT-Def.	13	19	27/09/2018 11:04 AM	NS	28/09/2018 12:36 AM	NS	
CPT-Tea.	2	2	18/09/2018 7:34 AM	NS	28/09/2018 12:31 AM	NS	
CPT-Cien.	6	6	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 10:53 PM	NS	
CPT-Ed. Física	1	2	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 11:19 AM	NS	
CPT-Len	2	6	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 1:19 PM	NS	
CPT-Mat.	6	12	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 11:04 PM	NS	
CPT-Tec.	3	6	18/09/2018 7:38 AM	NS	27/09/2018 11:33 PM	NS	
CPT-Emoc.	16	30	18/09/2018 2:11 AM	NS	27/09/2018 11:27 PM	NS	
PENS_TRAD	0	0	17/09/2018 9:53 AM	NS	27/09/2018 9:07 AM	NS	
PTd- Arm.Ilu	27	52	22/09/2018 10:16 PM	NS	23/09/2018 11:28 PM	NS	
PTd-Cont.	9	10	19/09/2018 12:52 PM	NS	14/11/2018 9:26 PM	AS	
PTd-Did.	17	21	18/09/2018 1:55 AM	NS	14/11/2018 9:26 PM	AS	
PTd-Con.	12	13	27/09/2018 11:15 PM	NS	14/11/2018 9:25 PM	AS	
PTd-Ev-	5	5	27/09/2018 11:32 PM	NS	14/11/2018 9:25 PM	AS	
PTd-Emoc.	11	21	27/09/2018 9:23 AM	NS	14/11/2018 9:23 PM	AS	

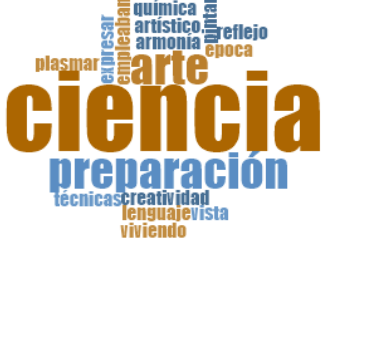
Fuente: Autora

Las dos categorías de análisis de la investigación corresponden a los colectivos de pensamiento tradicional (CPTd) y colectivos de pensamiento transformador (CPT). Constituidos en ambos casos por los grupos de profesores que de manera individual presentan un EP inmerso en un círculo esotérico (experto), el cual puede constituirse de manera tradicional o transformadora, según análisis de la investigación.

Para el caso del CPTd corresponde a lo que denomina Fleck a mantener una armonía en las ilusiones, pues reúne características donde el grupo presenta una condición de resistencia o poca flexibilidad a modificar estructuras de pensamiento, reflejándose en la institución con grupos de profesores que difícilmente construyen conocimiento de acuerdo a su contexto, en este caso incluir el arte (color) a disciplinas como la ciencia (química), las matemáticas, lenguaje, entre otras. Mientras que para la investigación los CPT, corresponde a los grupos de profesores que tienden a romper la armonía de la ilusiones, reflejando una comunidad innovadora al momento de dar soluciones a situaciones de contexto, incluyendo la ciencia, la tecnología, la sociedad, el medio ambiente, las matemáticas, la historia, entre otras de manera interdisciplinar en la construcción de conocimiento, mediada por una comunicación inter e intracolectiva, solo así de evidencia la conformación del círculo exotérico, formada por el consenso de los colectivos.

Desde los resultados individuales de la ejecución de la UD, se consideró un componente teórico, experimental e integrador orientado a una propuesta curricular (Anexo 5); el componente teórico de la UD abarcó las partes 1/7, 2/7, 3/7 y 7/7 de la UD, valida por la Directora de la investigación y las parte 4/7, 5/7 y 7/7 fue validada de manera experimental por profesores en formación inicial de la Licenciatura en Química de la Universidad Nacional pedagógica de Colombia. Los resultados del componente teórico se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados desde Componente Teórico de la UD

		
		
¿Qué es el fuego?	Pasado y presente	Lenguaje entre ciencia y Arte

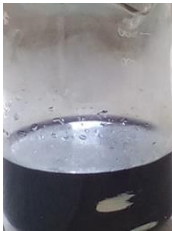
Fuente: autora

Durante la aplicación del primer momento, ¿Qué es el fuego? , se buscaba sensibilizar a los profesores en la importancia de construir conocimiento a partir de experiencias compartidas, mediante el proceso de combustión de una vela encendida, en donde se obtiene como resultado un componente de emocionalidad, el cual permitió la construcción de uno de los nodos desde los supuestos ontológicos, reveladas con respuestas como libertad, claridad, felicidad, entre otras. En la segunda parte, Pasado presente, se tenía como intención aproximar a los profesores en considerar la historia desde el entorno cultural, político y ético desde un recorrido por breves reseñas de personas de ciencia y arte, donde se obtiene un gran reconocimiento a la construcción de conocimiento a partir de la creatividad, además de la necesidad que se tiene de acuerdo a los contextos de plasmar las ideas en ciencia como en arte, logrando procesos de representación e investigación, ente otras. En el tercer momento hay un acercamiento emotivo como conceptual desde el lenguaje que se emplea en ciencia

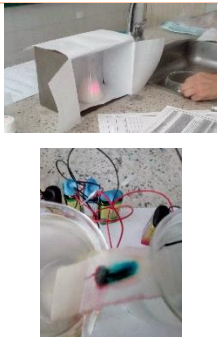
como en arte, a partir de una pequeña galería de artes, en donde se valora los avances de ciencia en el desarrollo de técnicas, creatividad, conocimiento químico, vivencias, entre otras.

En la ejecución de componente experimental, Color Luz Vs Color pigmento, se tenía como intención diferenciar estos dos términos basados en conceptos desde la teoría del Color², donde los profesores centraron su interés en relacionarlo con términos como energía, luz, fotones, ondas, pigmento, entre otras. En relación a Belleza, estética y simetría en Ciencia como en arte, se buscaba que mediante un experimento de cristalografía vincular de manera más explícita el enfoque CTSA, donde los profesores mediante una experiencia de laboratorio y el uso de algunas sales bajo algunas condiciones se podían formar cristales de una estructura definida. Para finalizar el trabajo experimental se realizó una práctica de que incluía la extracción del pigmento (antocianinas) Rojo achiote y cúrcuma, a partir de diferentes solventes hidrosolubles como liposolubles, obteniendo como resultado términos como preparar, la cual se le atribuye a un método procedimental para obtener mezclas, de acuerdo a los solventes utilizados en la extracción, tabla 11.

Tabla 11. Resultados desde Componente Experimental de la UD

Nube de palabras			
Fotografía de la validación			

² Teoría del color fue la base para la construcción del modelo en espiral propuesto por la investigadora.

Fotografía de la intervención			
Nombre de la estrategia didáctica	Color Luz Vs Color pigmento	Belleza, estética y simetría en Ciencia como en arte	Rojo achiote y otros pigmentos

Fuente: autora

Los resultados de los colectivo de profesores, reflejan un acercamiento a la posibilidad de incluir la propuesta al currículo, de manera interdisciplinar con enfoque CTSA, puesto que después de la intervención algunos de ellos abordaron en sus prácticas pedagógicas, un acercamiento a la construcción entre los colectivos de profesores, para abordar el arte articulado a la ciencia (química), matemáticas, lenguaje, educación física (motricidad gruesa), entre otras. Tabla 12.

Tabla 12. Resultados por frecuencia de palabras del componente teórico y experimental

Componente Teórico	Componente Experimental
	



Algunas evidencias Fotográficas, desde un acercamiento experimental después de la fase de intervención

Fuente: Autora

El componente teórico desde la construcción del colectivo de profesores estuvieron orientados a la relación ciencia (química) arte y otros términos que permiten relacionar los nodos que se presentará más adelante, del mismo modo es importante resaltar otros resultados obtenidos después del abordaje de la UD es la participación de los profesores en actividades escolares propias de la institución como es la del Ceinararte; evento cultural que se desarrolla en el Centro de Convenciones de la ciudad de Neiva, que en el año anterior realizo presentaciones solo desde el arte (teatro, pintura, música), y este año las profesoras de grado primero lograron realizar una presentación con sus estudiantes vinculando todas áreas del conocimiento trabajadas en el aula y llevadas a una presentación pública, obra teatral y musical, con el diseño del escenario, titulado de la A a la Z ³. Los resultados de los colectivos de profesores desde el componente experimental estuvieron proyectados a conceptos de pigmentos, cristales, mezclas, arte, entre otras, de los cuales la profesora de ciencias le dio continuidad en las aulas de clase, donde por primera ocasión los estudiantes se aproximan a unas habilidades científicas en la escuela basados en el desarrollo de las estrategias experimentales.

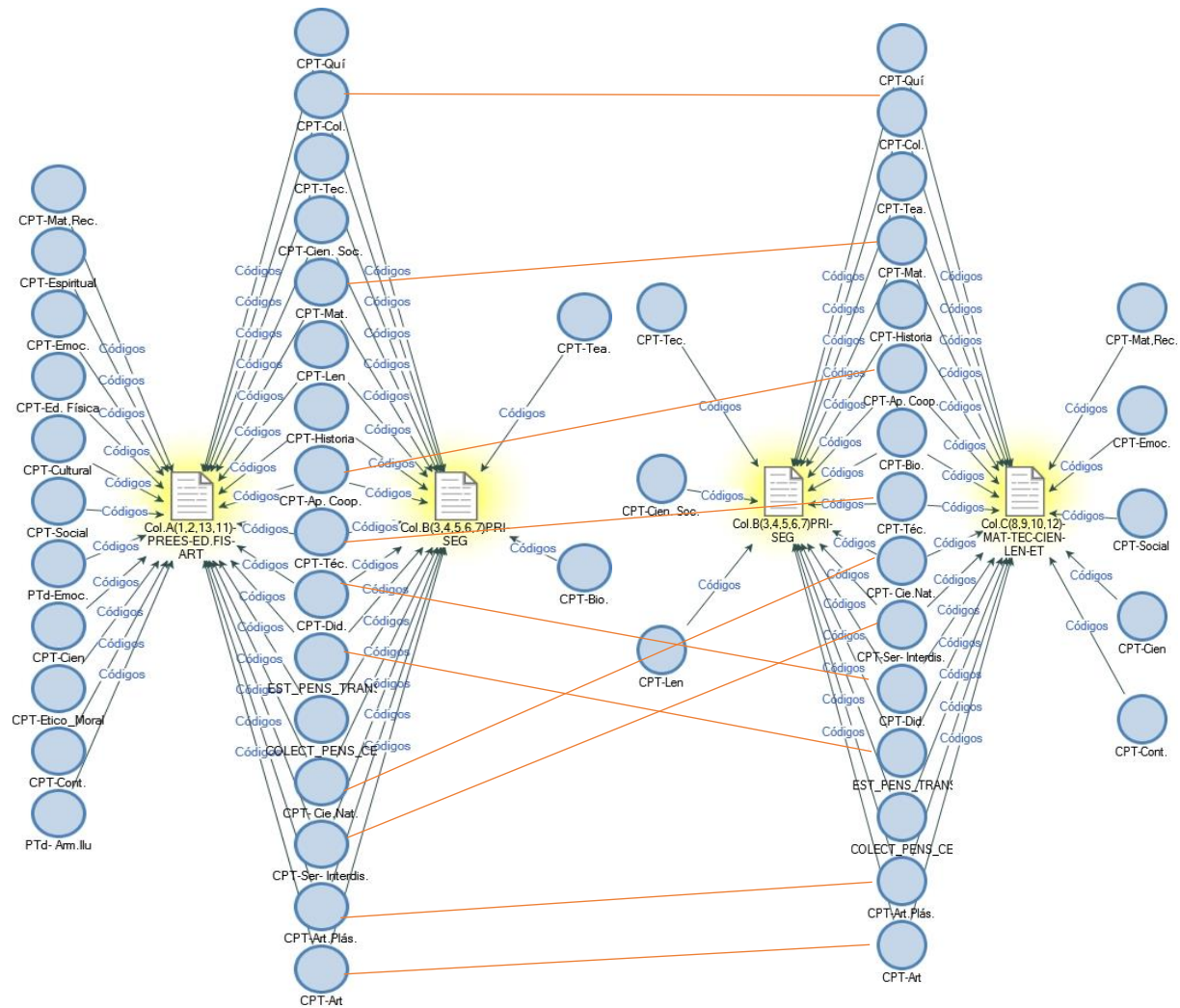
Como la intención de la investigación está orientada a la incidencia del enfoque CTSA en los estilos de pensamiento de los profesores del Ceinar desde colectivos de pensamiento tradicional o transformador (categorías propuestas por la investigadora), se presenta el

³ La imagen de la puerta de la institución que se visibiliza corresponde al escenario diseñado por las profesoras de manera manual.

diagrama de comparación entre los colectivos A-B, B-C, y mediante líneas se establece congruencias entre de estos dos grupos, donde se puede inferir:

- La congruencia entre A-B, B-C, corresponde a CPT en química, color, matemática, aprendizaje cooperativo, tecnología, didáctica, ciencia de la naturaleza, ser interdisciplinario, artes plástica y arte, posibilitando el consenso entre los profesores desde perspectivas.
 - En algunos colectivos de profesores se presenta poca relación en CPT en el uso de algunos materiales y recursos, la espiritualidad, emocionalidad, ética, que se vió intensificada en los resultados individuales pero en los colectivo toma menor relevancia, al igual que algunas áreas de conocimiento como, la educación física y las ciencias sociales.
 - En cuanto al CPTd (armonía en las ilusiones), éste se presenta en el colectivo A, mientras que en los colectivos B y C durante el desarrollo de la UD no se evidencia.
- Ilustración 14.

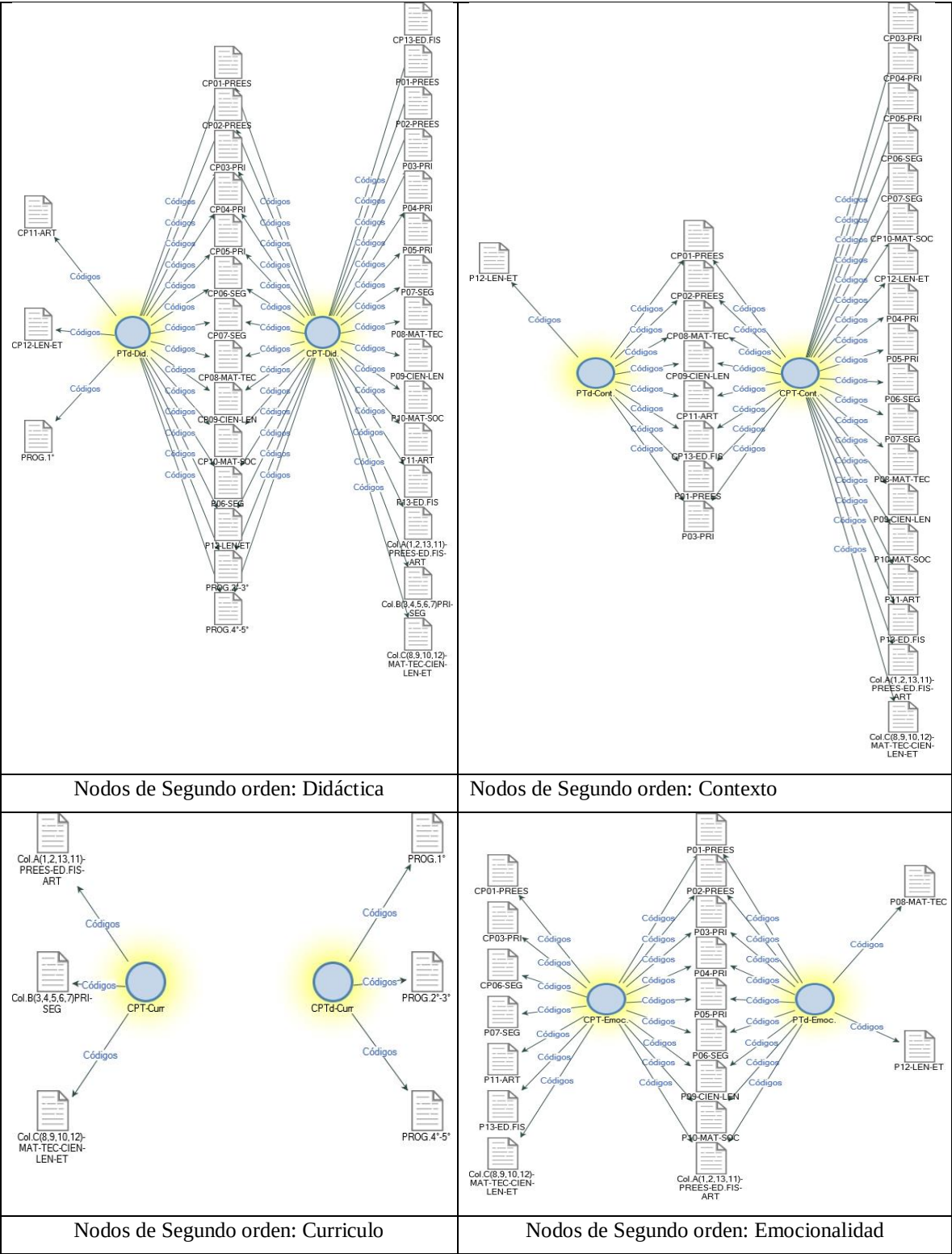
Ilustración 14 Diagrama relacional de colectivo A-B-C



Fuente: autora

A partir de los nodos de segundo orden: didáctica, contexto, currículo y emocionalidad. Se plantea en la tabla 13, una exploración dada por diagramas de comparación entre los nodos, permitiendo determinar que tanto comparten o se aíslan los resultados entre los CP tradicional como transformador, para ello se consideraron resultados tanto de la caracterización como de los procesos de intervención de la UD, de manera individual, como de lo colectivos A, B y C.

Tabla 13. Tabla relacional entre el colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde Didáctica, Contexto, Currículo y Emocionalidad



Fuente: autora

En cuanto a la didáctica, los resultados de la caracterización entre los profesores 11 y 12, junto con la programación de grado 1° reflejan una postura fuerte desde el pensamiento tradicional, además hay una relación entre el CPT y CPTd, desde las programación del plan de área en los grados 2° a 5° al igual que el trabajo desarrollado entre colectivos de los profesores 1al 10 y respuestas de intervención de los profesores 6 como 12, sin embargo se presenta una mayor respuesta al CPT desde los colectivos A, B, C y los resultados de los profesores 1,2,3,4,5,7,8,9,10,11, 13; en la tabla 14 se muestra la exportación de la ubicación de los datos más relevantes en la construcción de los nodos.

Tabla 14. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde la Didáctica

Colectivo de Pensamiento Transformador CPT	Colectivo de Pensamiento Tradicional CPTd			
Referencia 3 - Cobertura 1,65% F Naturaleza, ayudas visuales	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP01-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 8,21%]			
Referencia 3 - Cobertura 1,24% F ayudas visuales, laboratorio	Referencia 1 - Cobertura 0,61%			
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP06-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 3,87%]	A <table><tr><td>Naturaleza</td><td>Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio</td><td>Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno</td></tr></table>	Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio	Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno
Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio	Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno		
Referencia 1 - Cobertura 3,87% B las niñas y los niños disfrutan aprender; exploran y se relacionan con el mundo para comprenderlo y construirlo	Referencia 2 - Cobertura 7,60%			
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP07-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,88%]	A <table><tr><td>Naturaleza</td><td>Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio</td><td>Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno</td></tr></table>	Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio	Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno
Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio	Básicamente principios de cuidado y conservación del entorno		
Referencia 1 - Cobertura 0,88% G laboratorio	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 6,15%]			
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP08-MAT-TEC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,42%]	Referencia 1 - Cobertura 3,84%			
Referencia 1 - Cobertura 0,42% D laboratorio	E <table><tr><td>la educación a niños con necesidades especiales</td><td>apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante</td><td>evaluaciones escritas, observación diaria, trabajo de clase, autoevaluación</td></tr></table>	la educación a niños con necesidades especiales	apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante	evaluaciones escritas, observación diaria, trabajo de clase, autoevaluación
la educación a niños con necesidades especiales	apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante	evaluaciones escritas, observación diaria, trabajo de clase, autoevaluación		
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP09-CIEN-LEN> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,28%]	Referencia 2 - Cobertura 2,31%			
Referencia 1 - Cobertura 0,28% C laboratorio	E <table><tr><td>La importancia de la conservación de las plantas</td><td>El estudio de lo que somos y de dónde venimos</td><td>teórico practico</td></tr></table>	La importancia de la conservación de las plantas	El estudio de lo que somos y de dónde venimos	teórico practico
La importancia de la conservación de las plantas	El estudio de lo que somos y de dónde venimos	teórico practico		
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP10-MAT-SOC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,39%]				
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 31 referencias codificadas [Cobertura 35,31%]				
Referencias 1-7 - Cobertura 5,86%				
Manejo de líneas o garabateo, a partir de la forma de la vela y de la llama, trabajar lo relacionado con el calor y protección, además colorea primarios, amarillo, azul, rojo				
Referencias 8-16 - Cobertura 4,75%				
Juego de roles con experiencias sencillas como la construcción de avión de Leonardo Da Vinci y creación de dibujos, a partir de líneas curvas				
Referencia 17 - Cobertura 1,45%				
Poniéndonos de acuerdo entre los profesores				
Referencias 18-20 - Cobertura 4,68%				

Con vinilos permitir a los niños hacer garabateo a partir del dibujo de la familia y empezar a trabajar desde el juego los temas de mezclas	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP03-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,97%]		
Referencia 21 - Cobertura 4,61% Se puede trabajar solo el color pigmento, es decir al combinar colores como se obtiene otros y al mezclarlos todos se obtiene el marrón,	Referencia 1 - Cobertura 0,97%		
Referencias 22-26 - Cobertura 8,28% <i>Se puede tomar diferentes cristales y entregarlos a los niños, para que empezarán hacer descripciones de cada cristal, luego les decimos que lo dibujen lo mas parecido posible, para retomar líneas curvas, espacio, propiedades físicas, entre otras</i>	G	Propicia el desarrollo de la creatividad y búsqueda de conceptos	entorno de la naturaleza
Referencias 27-31 - Cobertura 5,69% Mezclamos algunos pétalos de flores en agua y dejamos por tres días, pero antes tratamos de dejar en trocitos muy pequeños para trabajar la motricidad fina en los niños	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP04-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 5,93%]		
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.B(3,4,5,6,7)PRI-SEG> - § 29 referencias codificadas [Cobertura 38,84%] Referencia 1 - Cobertura 0,68%	F	permite conocer las expectativas que tiene de su vida	informa los temas de los seres vivos y su desarrollo
Energía, calor, luz,	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP05-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 2,88%]		
Referencias 2-5 - Cobertura 5,16% Trabajar el concepto de calor, cambios de estado de la parafina por efecto del calor, colores cálidos, figuras y formas geométricas de la vela como de la llama	Referencia 1 - Cobertura 2,88%		
Referencia 6 - Cobertura 3,81% Dramatización y obras de teatro sencillas donde se muestre los aportes de algunos científicos, a la ciencia y al arte.	B	Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio
Referencia 7 - Cobertura 0,61% Trabajando en grupo	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP06-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 6,67%]		
Referencias 8-12 - Cobertura 6,65% Retomar una técnica y trabajar una imagen donde involucre un componente espacial y así trabajar traslación, comunicación entre los estudiantes, composición de la pintura, propiedades físicas de la materia,	Referencia 1 - Cobertura 6,67%		
Referencias 13-20 - Cobertura 4,71% Nos enfocamos al experimento de Newton desde la actividad del prisma, retomando los colores del arco iris, trayectorias de la luz en líneas rectas	B	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio	entender el medio natural en que vive, vivenciales
Referencias 21-26 - Cobertura 9,68% <i>Podemos hacer la actividad de la formación de cristales a partir del alumbre, colbón, agua, calcar de huevo y colorantes, para empezar a describir cómo es que se forman y por qué se forman los cristales, hacer observaciones al microscopio, tomar fotos y luego hacer un dibujo en el taller de artes.</i>	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP07-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 4,38%]		
Referencias 27-29 - Cobertura 7,55% Preparamos pigmentos con alcohol un poco diluido o con claras de huevos, estudiaríamos propiedades físicas y composición de los materiales, además podemos hacer que los niños investiguen la historia de la planta y para que la utilizan	A	Naturaleza	Es todo aquello dado por la naturaleza y su estudio
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET> - § 26 referencias codificadas [Cobertura 33,93%] Referencia 1 - Cobertura 1,45%	<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP08-MAT-TEC> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 6,80%]		
Energía, calor, proceso químico, combustión,	E	apoyo de las familias	evaluaciones escritas, observación diaria, trabajo de clase, autoevaluación
Referencias 2-7 - Cobertura 5,73% Trabajar conceptos de energía, calor, estados de la materia, dramatización, teatro a partir de la historia del fuego, colores cálidos, traslación de una imagen de una vela encendida	Referencia 2 - Cobertura 3,90%		
Referencias 8-11 - Cobertura 3,75% Realización de experimentos como la determinación del color verde, como color primario y dibujarlo de manera artística.	E	La importancia de la conservación del medio ambiente	El estudio de lo que somos y de dónde venimos
Referencia 12 - Cobertura 0,60%			

Trabajando en grupo		
Referencias 13-18 - Cobertura 11,03%		
Iniciariamos desde un trabajo de ciencias, del por qué vemos diferentes colores y por qué, mediante la construcción de maqueta para explicar el funcionamiento biológico de la luz, luego haríamos dos experiencias sencillas donde involucre el concepto de color luz y color pigmento.Podemos hacer juego para diferencias e color luz y color pigmento.		
Referencias 19-21 - Cobertura 6,43%		
Preparar con los niños diferentes cristales y que los niños hagan observaciones diarias, para mirar cómo se van formando y que vayan explicando día a día los cambios y compartan con los otros estudiantes.		
Referencias 22-26 - Cobertura 4,95%		
Podemos hacer los pigmentos en aceite para trabajar la pintura sobre el lienzo, los niños investigan el uso de las plantas, mezclas homogéneas y heterogéneas		
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 12 referencias codificadas [Cobertura 16,07%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,03%		
	Producir conocimiento	
Referencia 2 - Cobertura 1,47%		
	Demostraciones del pensamiento	
Referencias 3-4 - Cobertura 1,67%		
	Creatividad, el juego, experimento	
Referencias 5-7 - Cobertura 2,16%		
	Mostrar una época y la técnica de la época	
Referencia 8 - Cobertura 1,47%		
	La luz es una forma de energía	
Referencia 9 - Cobertura 1,43%		
	Formación de cuerpos sólidos.	
Referencias 10-11 - Cobertura 2,01%		
	Se necesita un medio líquido para preparar los pigmentos	
Referencia 12 - Cobertura 4,82%		
	Se puede articular trabajando entre los profesores, al momento de diseñar la programación anual.	
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P02-PREES> - § 7 referencias codificadas [Cobertura 7,45%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,20%		
	Descubrir cosas nuevas	
Referencia 2 - Cobertura 1,75%		
	Representación de lo que hacemos	
Referencias 3-5 - Cobertura 1,70%		
	Dialogando entre profesores	
Referencia 6 - Cobertura 2,41%		
	Épocas de la ciencia, preparación de colores	
Referencia 7 - Cobertura 0,38%		
	energía	
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 11 referencias codificadas [Cobertura 15,97%]		
Referencia 1 - Cobertura 2,25%		
	Es producir conocimiento, a partir de un problema	
Referencia 2 - Cobertura 1,93%		
	Representación y creación de un contexto	
Referencias 3-5 - Cobertura 1,47%		
	Dialogando entre las dos áreas.	
Referencias 6-7 - Cobertura 3,82%		
	Mostrar una época de la historia y las técnicas que empleaban al momento de pintar.	
Referencia 8 - Cobertura 1,79%		
	Forma de energía que presenta velocidad	
Referencia 9 - Cobertura 2,30%		

<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP09-CIEN-LEN> - § 1 referencia codificada [Cobertura 3,13%]		
Referencia 1 - Cobertura 3,13%		
C	Aporta un compromiso con el planeta donde vivimos	Es el estudio del conocimiento, cuidado y preservación de la naturaleza

<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP10-MAT-SOC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 3,46%]		
Referencia 1 - Cobertura 3,46%		
E	La importancia de la conservación de las plantas	El estudio de lo que somos y de dónde venimos

<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP11-ART> - § 1 referencia codificada [Cobertura 6,06%]		
Referencia 1 - Cobertura 6,06%		
H	valora lo que nos rodea, contribuye al equilibrio ecológico	origen de las cosas, etapas del ser vivo

<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 17,35%]		
Referencia 1 - Cobertura 17,35%		
	Soy una docente de primaria, siempre me ha gustado trabajar con los grados primero y segundo. Me gusta trabajar con niños pequeños pues son manejables y se puede moldear y verlo en su rendimiento.	

<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P12-LEN-ET> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,23%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,18%		
	Formación de piedritas	
Referencia 2 - Cobertura 2,05%		
	Se prepara con diferentes líquidos.	

Formación mediante algunas condiciones físicas.	
Referencias 10-11 - Cobertura 2,39%	
Mediante mezclas de plantas y diferentes líquidos.	
Referencia 4 - Cobertura 2,54%	
Viajar por un mundo de creatividad y expresión de la mente	
Referencias 5-9 - Cobertura 11,90%	
Se emplea la preparación de diferentes Pigmentos, Colores primarios desde el verde, Belleza, armonía Autores Polifacéticos, esfuerzo, dedicación, manifestación de la Épocas, evolución en arte como en ciencia, incluye tragedias, revolución y evolución	

Fuente: autora

Desde el contexto, los resultados muestran el CPTd muy ligado al profesor 12 en los procesos de intervención, sin embargo en la caracterización los profesores 1,2,8,9,11,13, muestran una relación entre el CPT y CPTd, mientras que el trabajo realizado en la caracterización de los profesores 3,4,5,6,7,10,12 y resultados de la intervención de los profesores desde el 4 al 12, así como los colectivos A y C, presentan un CPT (Tabla 15), se muestra la exportación de la ubicación de los datos más relevantes en la construcción de los nodos según el contexto.

Tabla 15. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde el Contexto

Colectivo de Pensamiento Transformador CPT	Colectivo de Pensamiento Tradicional CPTd																				
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP01-PREES> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 4,29%] Referencia 1 - Cobertura 2,02% <table><tr><td>A</td><td>licenciatura educación preescolar</td><td>filosofía colombiana</td><td>Equidad de genero</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,23%] Referencia 1 - Cobertura 1,69% <table><tr><td>E</td><td>licenciatura educación preescolar</td><td>educación para la discapacidad</td></tr></table> Referencia 1 - Cobertura 1,13% <table><tr><td>G</td><td>Licenciatura básica primaria</td><td>diseño, gestión y evaluación curricular</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP04-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,31%] Referencia 1 - Cobertura 1,31% <table><tr><td>F</td><td>administración educativa</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP05-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,10%] Referencia 1 - Cobertura 1,24%	A	licenciatura educación preescolar	filosofía colombiana	Equidad de genero	E	licenciatura educación preescolar	educación para la discapacidad	G	Licenciatura básica primaria	diseño, gestión y evaluación curricular	F	administración educativa	Resultados Caracterización\\CP01-PREES> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,47%] Referencia 1 - Cobertura 1,47% <table><tr><td>A</td><td>necesaria</td><td>procesos</td><td>Poco apoyo de la familia</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 6,45%] Referencia 1 - Cobertura 2,41% <table><tr><td>E</td><td>la aplicación del método de investigación</td><td>la educación a niños con necesidad es especiales</td><td>apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante</td></tr></table>	A	necesaria	procesos	Poco apoyo de la familia	E	la aplicación del método de investigación	la educación a niños con necesidad es especiales	apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante
A	licenciatura educación preescolar	filosofía colombiana	Equidad de genero																		
E	licenciatura educación preescolar	educación para la discapacidad																			
G	Licenciatura básica primaria	diseño, gestión y evaluación curricular																			
F	administración educativa																				
A	necesaria	procesos	Poco apoyo de la familia																		
E	la aplicación del método de investigación	la educación a niños con necesidad es especiales	apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante																		

B	Licenciatura básica primaria	integración educativa para la discapacidad
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP07-SEG> - § 2		
referencias codificadas [Cobertura 3,03%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,89%		
A	licenciatura básica primaria	Equidad de genero
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP09-CIEN-LEN> - § 2		
referencias codificadas [Cobertura 1,99%]		
Referencia 1 - Cobertura 0,25%		
C	enfermería	
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP10-MAT-SOC> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 1,00%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,00%		
A	licenciatura básica primaria	
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP11-ART> - § 2		
referencias codificadas [Cobertura 4,24%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,65%		
H	licenciatura artes plásticas	lúdica y recreación gerencia en informática
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP12-LEN-ET> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 1,27%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,27%		
F	administración educativa	
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP13-ED.FIS> - § 2		
referencias codificadas [Cobertura 2,22%]		
Referencia 1 - Cobertura 0,74%		
D	licenciatura educación física	
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 6		
referencias codificadas [Cobertura 16,73%]		
Referencia 1 - Cobertura 5,86%		
Manejo de líneas o garabateo, a partir de la forma de la vela y de la llama, trabajar lo relacionado con el calor y protección, además colorea primarios, amarillo, azul, rojo		
Referencias 2-3 - Cobertura 4,75%		
Juego de roles con experiencias sencillas como la construcción de avión de Leonardo Da Vinci y creación de dibujos, a partir de líneas curvas		
Referencias 4-5 - Cobertura 1,45%		
Poniéndonos de acuerdo entre los profesores		
Referencia 6 - Cobertura 4,68%		
Con vinilos permitir a los niños hacer garabateo a partir del dibujo de la familia y empezar a trabajar desde el juego los temas de mezclas		
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET> - § 2		
referencias codificadas [Cobertura 13,01%]		
Referencia 2 - Cobertura 4,05%		
E	apoyo de las familias ya que esta requiere un acompañamiento familiar constante	
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP08-MAT-TEC> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 0,81%]		
Referencia 1 - Cobertura 0,81%		
E	apoyo de las familias	
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP09-CIEN-LEN> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 1,64%]		
Referencia 1 - Cobertura 1,64%		
C	imprescindible para desarrollar muchas capacidades, pero con tiempo disponibilidad	limitación de presupuesto para las necesidades escolares del aula
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP11-ART> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 5,29%]		
Referencia 1 - Cobertura 5,29%		
H	descubrir el porqué de las cosas, sucesos, etc	desintegración familiar, poco apoyo a los estudiantes, desinterés, pereza, poco compromiso
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP13-ED.FIS> - § 1		
referencia codificada [Cobertura 1,74%]		

Referencia 1 - Cobertura 6,58% Hacer uso de una problemática social como bullying, genero, acoso, violencia y plasmarla en un lienzo, trabajando la composición de las pinturas, propiedades físicas y química, hacer representaciones de teatro Referencia 2 - Cobertura 6,43% <i>Preparar con los niños diferentes cristales y que los niños hagan observaciones diarias, para mirar cómo se van formando y que vayan explicando día a día los cambios y compartan con los otros estudiantes.</i> <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,16%] Referencias 1-2 - Cobertura 2,16% Demostrar una época y la técnica de la época <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,82%] Referencias 1-2 - Cobertura 3,82% Mostrar una época de la historia y las técnicas que empleaban al momento de pintar. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P04-PRI> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 19,56%] Referencia 1 - Cobertura 16,63% Mi experiencia en el aula empezó en sector rural, donde trabajamos escuela nueva y escuelas que aprendes, ese espacio es muy agradable trabajar con los niños del campo, pero era muy difícil lo de la seguridad. Insistí, insistí en un traslado hasta que al fin me lo concedieron, inicie con leguaje, pase por transición y ahora estoy en grado primero y disfruto lo que hago. Referencias 2-3 - Cobertura 2,93% Mostrar un momento de la época o una técnica de dibujo de la época <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P05-PRI> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 30,70%] Referencia 1 - Cobertura 8,76% Un recuerdo de hace algunos años en el cual tuve la oportunidad de trabajar por primera vez en un centro de atención a población de discapacidad cognitiva, encontré en ese lugar un grupo de docentes muy especiales, dotados de mucho amor y ternura para sus pequeños. Referencia 2 - Cobertura 21,25% El recibimiento d los niños fue muy grato ..., era como si ya me conocieran, ellos dan su amor incondicional, fue lo primero que aprendí, ... Aprendí a trabajar con mis nuevos estudiantes, con esas rutinas que llegan hasta lo más profundo del ser... Aprendí a jugar, cantar con ellos. Aprendí que lo que lo que parece que les falta ... es un decir ... porque tienen corazones y mentes capaces de dar lo mejor de ellos ... son alegres ... valientes ... sinceros ... y nunca olvidan a quienes les brinda AMOR ... prueba de ello Jorge Luis Ospina ... Mi eterno enamorado como lo llaman aquí en el colegio ... No más ayer me trajo un girasol y una carta ... Referencia 3 - Cobertura 0,69% Se muestra una época <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,44%] Referencias 1-2 - Cobertura 1,44%	Referencia 1 - Cobertura 1,74% <table border="1"> <tr> <td>D</td><td>falta de material, poca intensidad horaria, número grande de alumnos</td></tr> </table> <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,52%] Referencia 1 - Cobertura 1,52% enseñar es lo que más me gusta hacer, la alegría y amor de los niños es algo inigualable y no se compara con otras profesiones. A pesar de que la familia desatiende los niños, no hacen acompañamiento a los hijos y mantienen con los abuelos, es muy lindo ver la alegría de ellos cuando se alcanzan las metas <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 10,58%] Referencia 1 - Cobertura 10,58% Me gusta llegar al aula, compartir y ayudar a los niños me satisface, me da alegría que aprendan a leer, les exijo así como mi mamá me exigía a mí, que aprendan a leer en voz alta, aunque se me dificulta ser cariñosa con ellos. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P12-LEN-ET> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,87%] Referencia 1 - Cobertura 0,87% Expresar la época	D	falta de material, poca intensidad horaria, número grande de alumnos
D	falta de material, poca intensidad horaria, número grande de alumnos		

Plasmar lo que estaba viviendo. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P07-SEG> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,79%] Referencias 1-2 - Cobertura 1,79% Mostrar la evolución en la historia <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P08-MAT-TEC> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 1,74%] Referencia 1 - Cobertura 0,33% familia Referencias 2-3 - Cobertura 1,41% Mostrar experiencias de vida <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P09-CIEN-LEN> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 12,16%] Referencia 1 - Cobertura 10,32% Mi primera experiencia laboral fue en enfermería, pasado los años me especialice en la discapacidad, pero los años más felices a nivel laboral fue con los niños de discapacidad, porque siempre y en todo momento demuestran amor Referencias 2-3 - Cobertura 1,83% Historia, época, revolución, creatividad <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P10-MAT-SOC> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,89%] Referencias 1-2 - Cobertura 3,89% Diferentes visiones, según época, revolución, historia del pueblo, Creencias <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P11-ART> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 11,90%] Referencias 1-2 - Cobertura 11,90% Se emplea la preparación de diferentes Pigmentos, Colores primarios desde el verde, Belleza, armonía Autores Polifacéticos, esfuerzo, dedicación, manifestación de la Épocas, evolución en arte como en ciencia, incluye tragedias, revolución y evolución, diferentes visiones de los problemas. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P13-ED.FIS> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,05%] Referencias 1-2 - Cobertura 2,05% Mostrar la época, reflejo de una evolución	
---	--

Fuente: autora

En cuanto al currículo, los resultados muestran que no presenta relación entre el CPTd como el CPT, aun así hay dos posturas, la que está la vigente, que es la tradicional y la transformadora donde los profesores hacen planteamiento para construir conocimiento a partir de un esfuerzo interdisciplinar desarrollada durante el aprendizaje cooperativo del desarrollo del UD, presentada en la tabla 16 de exportación en la ubicación de los datos más relevantes en la construcción de los nodos.

Tabla 16. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde el Currículo

Colectivo de Pensamiento Transformador CPT	Colectivo de Pensamiento Tradicional CPTd						
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 6 referencias codificadas [Cobertura 34,00%] Referencia 1 - Cobertura 5,86% Manejo de líneas o garabateo, a partir de la forma de la vela y de la llama, trabajar lo relacionado con el calor y protección, además colorear primarios, amarillo, azul, rojo Referencia 2 - Cobertura 4,75% Juego de roles con experiencias sencillas como la construcción de avión o Leonardo Da Vinci y creación de dibujos, a partir de líneas curvas Referencia 3 - Cobertura 4,81% Con vinilos permitir a los niños hacer garabateo a partir del dibujo de la familia y empezar a trabajar desde el juego los temas de mezclas Referencia 4 - Cobertura 4,61% Se puede trabajar solo el color pigmento, es decir al combinar colores como se obtiene otros y al mezclarlos todos se obtiene el marrón, Referencia 5 - Cobertura 8,28% <i>Se puede tomar diferentes cristales y entregarlos a los niños, para que empezarán hacer descripciones de cada cristal, luego les decimos que lo dibujen lo mas parecido posible, para retomar líneas curvas, espacio, propiedades físicas, entre otras</i> Referencia 6 - Cobertura 5,69% Mezclamos algunos pétalos de flores en agua y dejamos por tres días, pero antes tratamos de dejar en trocitos muy pequeños para trabajar la motricidad fina en los niños <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.B(3,4,5,6,7)PRI-SEG> - § 6 referencias codificadas [Cobertura 37,68%] Referencia 1 - Cobertura 5,16% Trabajar el concepto de calor, cambios de estado de la parafina por efecto del calor, colores cálidos, figuras y formas geométricas de la vela como de la llama Referencia 2 - Cobertura 3,81% Dramatización y obras de teatro sencillas donde se muestre los aportes de algunos científicos, a la ciencia y al arte. Referencia 3 - Cobertura 6,65% Retomar una técnica y trabajar una imagen donde involucre un componente espacial y así trabajar traslación, comunicación entre los estudiantes, composición de la pintura, propiedades físicas de la materia, Referencia 4 - Cobertura 4,71% Nos enfocamos al experimento de Newton desde la actividad del prisma, retomando los colores del arco iris, trayectorias de la luz en líneas rectas Referencia 5 - Cobertura 9,68% <i>Podemos hacer la actividad de la formación de cristales a partir del alumbre, colbón, agua, calcar de huevo y colorantes, para empezar a describir cómo es que se forman y por qué se forman los cristales, hacer observaciones al microscopio, tomar fotos y luego hacer un dibujo en el taller de artes.</i> Referencia 6 - Cobertura 7,68% Preparamos pigmentos con alcohol un poco diluido o con claras de huevos, estudiaríamos propiedades físicas y composición de los materiales, además podemos hacer que los niños investiguen la historia de la planta y para que la utilicen	Elementos internos\\Currículum\\PROG.1°> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,28%] Referencia 1 - Cobertura 0,28% <table border="1"> <tr> <td>GRADO PRIMERO</td><td> ¿CÓMO SON LOS OBJETOS QUE NOS RODEAN? - Propiedades de los objetos. Estados en los que se encuentran los objetos. ¿Cómo se mueven los objetos?. - ¿Para qué les sirve la energía?. - Los objetos y la luz. - Los objetos y el sonido. </td></tr> </table> <Elementos internos\\Currículum\\PROG.2°-3°> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 0,92%] Referencia 1 - Cobertura 0,55% <table border="1"> <tr> <td>GRADO TERCERO</td><td> - Energía - Formas de la energía. - Transformaciones de la energía. - La luz y el sonido. - Los cuerpos y la luz. - Cuerpos luminosos y no luminosos. - El sonido. - Intensidad. </td></tr> </table> Referencia 2 - Cobertura 0,37% <table border="1"> <tr> <td>GRADO TERCERO</td><td> - Recursos naturales, concepto, clasificación. - La flora y la fauna como recursos naturales. - Otros recursos naturales renovables. - Nuestros recursos. - Clasificación de los recursos no renovables. </td></tr> </table>	GRADO PRIMERO	¿CÓMO SON LOS OBJETOS QUE NOS RODEAN? - Propiedades de los objetos. Estados en los que se encuentran los objetos. ¿Cómo se mueven los objetos?. - ¿Para qué les sirve la energía?. - Los objetos y la luz. - Los objetos y el sonido.	GRADO TERCERO	- Energía - Formas de la energía. - Transformaciones de la energía. - La luz y el sonido. - Los cuerpos y la luz. - Cuerpos luminosos y no luminosos. - El sonido. - Intensidad.	GRADO TERCERO	- Recursos naturales, concepto, clasificación. - La flora y la fauna como recursos naturales. - Otros recursos naturales renovables. - Nuestros recursos. - Clasificación de los recursos no renovables.
GRADO PRIMERO	¿CÓMO SON LOS OBJETOS QUE NOS RODEAN? - Propiedades de los objetos. Estados en los que se encuentran los objetos. ¿Cómo se mueven los objetos?. - ¿Para qué les sirve la energía?. - Los objetos y la luz. - Los objetos y el sonido.						
GRADO TERCERO	- Energía - Formas de la energía. - Transformaciones de la energía. - La luz y el sonido. - Los cuerpos y la luz. - Cuerpos luminosos y no luminosos. - El sonido. - Intensidad.						
GRADO TERCERO	- Recursos naturales, concepto, clasificación. - La flora y la fauna como recursos naturales. - Otros recursos naturales renovables. - Nuestros recursos. - Clasificación de los recursos no renovables.						

<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET> - § 6 referencias codificadas [Cobertura 38,41%] Referencia 1 - Cobertura 5,73% Trabajar conceptos de energía, calor, estados de la materia, dramatización, teatro a partir de la historia del fuego, colores cálidos, traslación de una imagen de una vela encendida Referencia 2 - Cobertura 3,75% Realización de experimentos como la determinación del color verde, como color primario y dibujarlo de manera artística. Referencia 3 - Cobertura 6,58% Hacer uso de una problemática social como bullying, genero, acoso, violencia y plasmarla en un lienzo, trabajando la composición de las pinturas, propiedades físicas y química, hacer representaciones de teatro Referencia 4 - Cobertura 10,96% Iniciariamos desde un trabajo de ciencias, del por qué vemos diferentes colores y por qué, mediante la construcción de maqueta para explicar el funcionamiento biológico de la luz, luego haríamos dos experiencias sencillas donde involucre el concepto de color luz y color pigmento. Podemos hacer juego para diferencias e color luz y color pigmento. Referencia 5 - Cobertura 6,43% <i>Preparar con los niños diferentes cristales y que los niños hagan observaciones diarias, para mirar cómo se van formando y que vayan explicando día a día los cambios y compartan con los otros estudiantes.</i> Referencia 6 - Cobertura 4,95% Podemos hacer los pigmentos en aceite para trabajar la pintura sobre el lienzo, los niños investigan el uso de las plantas, mezclas homogéneas y heterogéneas	<Elementos internos\\Curriculum\\PROG.4°-5°> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,63%] Referencia 1 - Cobertura 0,63% <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRADO CUARTO</th><th>LA MATERIA</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td> - Propiedades generales y específicas. - Densidad - Sustancias puras - Mezclas: mezclas homogéneas, mezclas heterogeneas y métodos de separación(filtración y decantación) </td></tr> </tbody> </table>	GRADO CUARTO	LA MATERIA		- Propiedades generales y específicas. - Densidad - Sustancias puras - Mezclas: mezclas homogéneas, mezclas heterogeneas y métodos de separación(filtración y decantación)
GRADO CUARTO	LA MATERIA				
	- Propiedades generales y específicas. - Densidad - Sustancias puras - Mezclas: mezclas homogéneas, mezclas heterogeneas y métodos de separación(filtración y decantación)				

Fuente: autora

El nodo creado para analizar los resultados frente a la emocionalidad nos indica que el profesor 8 y 12 se mantienen en una postura tradicional durante la intervención, en cambio se presenta una estrecha relación entre CPT y CPTd, en los resultados de los profesores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9,10 y colectivo A, mientras tanto profesores 7,11, 13 y caracterizados 1,3,6,7 y colectivo C presentan un pensamiento transformador, que refleja grandes oportunidades al cambio. Presentada en la tabla 17 de exportación y ubicación de los datos más relevantes en la construcción de los nodos.

Tabla 17. Datos exportados desde N-Vivo 11 del colectivo de Pensamiento Transformador y Tradicional desde la Emocionalidad

Colectivo de Pensamiento Transformador CPT	Colectivo de Pensamiento Tradicional CPTd					
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP01-PREES> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,37%] Referencia 1 - Cobertura 0,37% <table><tr><td>A</td><td>agrado</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP03-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,24%] Referencia 1 - Cobertura 0,24% <table><tr><td>G</td><td>agrado</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP06-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,34%]	A	agrado	G	agrado	<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,84%] Referencia 1 - Cobertura 0,84% <table><tr><td>protección, calor, fuerza</td></tr></table>	protección, calor, fuerza
A	agrado					
G	agrado					
protección, calor, fuerza						

Referencia 1 - Cobertura 0,34% B agrado <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,84%] Referencia 1 - Cobertura 0,84% protección, calor, fuerza <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET> - § 1 referencia codificada [Cobertura 6,43%] Referencia 1 - Cobertura 6,43% <i>Preparar con los niños diferentes cristales y que los niños hagan observaciones diarias, para mirar cómo se van formando y que vayan explicando día a día los cambios y compartan con los otros estudiantes.</i> <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 6,73%] Referencia 1 - Cobertura 1,52% enseñar es lo que más me gusta hacer, la alegría y amor de los niños es algo inigualable y no se compara con otras profesiones. Referencia 2 - Cobertura 3,05% A pesar de que la familia desatiende los niños, no hacen acompañamiento a los hijos y mantienen con los abuelos, es muy lindo ver la alegría de ellos cuando se alcanzan las metas Referencia 3 - Cobertura 1,47% Paz, amor, calor, sentimientos Referencia 4 - Cobertura 0,69% Vivir con amor <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,37%] Referencia 1 - Cobertura 1,15% Alegría, tranquilidad Referencia 2 - Cobertura 0,22% Amor <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,61%] Referencia 1 - Cobertura 0,92% Cumpleaños, alegría Referencia 2 - Cobertura 0,69% Alegría sin fin <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P04-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 16,81%] Referencia 1 - Cobertura 16,63% Mi experiencia en el aula empezó en sector rural, donde trabajamos escuela nueva y escuelas que aprendes, ese espacio es muy agradable trabajar con los niños del campo, pero era muy difícil lo de la seguridad. Insistí, insistí en un traslado hasta que al fin me lo concedieron, inicie con leguaje, pase por transición y ahora estoy en grado primero y disfruto lo que hago. Referencia 2 - Cobertura 0,18% amor <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P05-PRI> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 31,00%] Referencia 1 - Cobertura 8,76%	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,60%] Referencia 1 - Cobertura 1,13% enseñar es lo que más me gusta hacer, la alegría y amor de los niños es algo inigualable y no se compara con otras profesiones. A pesar de que la familia desatiende los niños, no hacen acompañamiento a los hijos y mantienen con los abuelos, es muy lindo ver la alegría de ellos cuando se alcanzan las metas Referencia 2 - Cobertura 1,47% Paz, amor, calor, sentimientos <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,57%] Referencia 1 - Cobertura 1,15% Alegría, tranquilidad Referencia 2 - Cobertura 1,42% Dios, fortaleza, iglesia <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 12,20%] Referencia 1 - Cobertura 10,58% Me gusta llegar al aula, compartir y ayudar a los niños me satisface, me da alegría que aprendan a leer, les exijo así como mi mamá me exigía a mí, que aprendan a leer en voz alta, aunque se me dificulta ser cariñosa con ellos. Referencia 2 - Cobertura 0,92% Cumpleaños, alegría Referencia 3 - Cobertura 0,69% Alegría sin fin <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P04-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 16,81%] Referencia 1 - Cobertura 16,63% Mi experiencia en el aula empezó en sector rural, donde trabajamos escuela nueva y escuelas que aprendes, ese espacio es muy agradable trabajar con los niños del campo, pero era muy difícil lo de la seguridad. Insistí, insistí en un traslado hasta que al fin me lo concedieron, inicie con leguaje, pase por transición y ahora estoy en grado primero y disfruto lo que hago. Referencia 2 - Cobertura 0,18%
--	---

Un recuerdo de hace algunos años en el cual tuve la oportunidad de trabajar por primera vez en un centro de atención a población de discapacidad cognitiva, encontré en ese lugar un grupo de docentes muy especiales, dotados de mucho amor y ternura para sus pequeños.	amor <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P05-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 22,24%]
Referencia 2 - Cobertura 21,25% El recibimiento de los niños fue muy grato ..., era como si ya me conocieran, ellos dan su amor incondicional, fue lo primero que aprendí, ... Aprendí a trabajar con mis nuevos estudiantes, con esas rutinas que llegan hasta lo más profundo del ser... Aprendí a jugar, cantar con ellos. Aprendí que lo que lo que parece que les falta ... es un decir ... porque tienen corazones y mentes capaces de dar lo mejor de ellos ... son alegres ... valientes ... sinceros ... y nunca olvidan a quienes les brinda AMOR ... prueba de ello Jorge Luis Ospina ... Mi eterno enamorado como lo llaman aquí en el colegio ... No más ayer me trajo un girasol y una carta ...	Referencia 1 - Cobertura 21,25% El recibimiento d los niños fue muy grato ..., era como si ya me conocieran, ellos dan su amor incondicional, fue lo primero que aprendí, ... Aprendí a trabajar con mis nuevos estudiantes, con esas rutinas que llegan hasta lo más profundo del ser... Aprendí a jugar, cantar con ellos. Aprendí que lo que lo que parece que les falta ... es un decir ... porque tienen corazones y mentes capaces de dar lo mejor de ellos ... son alegres ... valientes ... sinceros ... y nunca olvidan a quienes les brinda AMOR ... prueba de ello Jorge Luis Ospina ... Mi eterno enamorado como lo llaman aquí en el colegio ... No más ayer me trajo un girasol y una carta ...
Referencia 3 - Cobertura 0,99% Iluminamos nuevas generaciones <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,84%]	Referencia 2 - Cobertura 0,99% Iluminamos nuevas generaciones
Fuerza, calor, alegría Referencia 2 - Cobertura 1,81% Lo más hermoso de la vida es la familia <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P07-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 5,02%]	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 20,19%] Referencia 1 - Cobertura 17,35%
Referencia 1 - Cobertura 5,02% Me gusta superar los límites y no ser mediocre, siempre superarme y exigir calidad a los niños <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P09-CIEN-LEN> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 11,15%]	Referencia 1 - Cobertura 10,32% Mi primera experiencia laboral fue en enfermería, pasado los años me especialice en la discapacidad, pero los años más felices a nivel laboral fue con los niños de discapacidad, porque siempre y en todo momento demuestran amo
Referencia 2 - Cobertura 0,83% La vida es hermosa <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P10-MAT-SOC> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 10,27%]	Referencia 2 - Cobertura 1,02% Fuerza, calor, alegría Referencia 3 - Cobertura 1,81%
Referencia 1 - Cobertura 6,28% enseñar es lo que más me gusta hacer, la alegría y amor de los niños es algo inigualable y no se compara con otras profesiones. Referencia 2 - Cobertura 3,99%	Lo más hermoso de la vida es la familia <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P08-MAT-TEC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 13,67%] Referencia 1 - Cobertura 13,67%
Que el compromiso por la educación siempre sea símbolo de amor por los niños <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P11-ART> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 5,28%]	Referencia 1 - Cobertura 4,54% Tengo gran pasión y amor por lo que hago en artes, me encanta crear nuevas cosas y ver la alegría de los niños. Referencia 2 - Cobertura 0,74%

La vida es hermosa <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P13-ED.FIS> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 11,96%] Referencia 1 - Cobertura 10,15% El aula ha sido un espacio, donde formo otro hogar, a veces es difícil cuando trabajo áreas que no manejo bien, pero me gusta lo que hago y este año que estoy trabajando lo que estudie, estoy feliz pero muy feliz. Referencia 2 - Cobertura 1,38% libertad, claridad, esperanza Referencia 3 - Cobertura 0,43% Esfuerzo	mucho trabajo y debí volver a concursar para primaria porque es más fácil de pasar. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P09-CIEN-LEN> - § 1 referencia codificada [Cobertura 10,32%] Referencia 1 - Cobertura 10,32% Mi primera experiencia laboral fue en enfermería, pasado los años me especialice en la discapacidad, pero los años más felices a nivel laboral fue con los niños de discapacidad, porque siempre y en todo momento demuestran amor <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P10-MAT-SOC> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 10,27%] Referencia 1 - Cobertura 6,28% enseñar es lo que más me gusta hacer, la alegría y amor de los niños es algo inigualable y no se compara con otras profesiones. Referencia 2 - Cobertura 3,99% Que el compromiso por la educación siempre sea símbolo de amor por los niños <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P12-LEN-ET> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 11,48%] Referencia 1 - Cobertura 9,99% Me hubiera gustado trabajar más en la parte administrativa de la educación, a veces siento que es mucho el trabajo que debo realizar para lo poco que pagan, entonces seguir estudiando es difícil. Referencia 2 - Cobertura 1,49% esperanza luto, fe, fortaleza
--	---

Fuente: autora

Desde la relación ciencia arte se establece una exploración mediante diagrama de comparación y nube de palabras, entre los resultados de la investigación frente a estos dos nodos (Tabla 18).

Diagrama de comparación entre los nodos de ciencia y arte. El diagrama muestra una estructura de nodos conectados por líneas. Los nodos de la izquierda representan la ciencia (CPT-Cie. Nat.) y los de la derecha representan el arte (CPT-Art). Entre ellos se encuentran nodos de comparación como P01-PREES, P02-PREES, P03-PRI, P04-PRI, P05-PRI, P06-SEG, P07-SEG, P08-MAT-TEC, P09-CIEN-LEN, P10-MAT-SOC, P11-ART, P12-LEN-ET, P13-ED-FIS, Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED-FIS-ART, Col.B(3,4,5,6,7)-PRI-SEG, y Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET. Las conexiones se etiquetan como 'Códigos'. A la izquierda del diagrama hay un icono de un documento con el texto 'CP01-PREES' y 'Códigos', y a la derecha un icono de un documento con el texto 'CP05-PRI' y 'Códigos'.

En la que los profesores 1 y 5 durante la caracterización no logran articular el arte con la ciencia, sin embargo todos los profesores desde la intervención y trabajo colectivo A, B, C, logran de alguna manera vincular e integrar la ciencia con el arte, desde el perfil de la institución; además en la nube de palabras se muestran aquellas de mayor frecuencia como pigmentos, mezclas, cristales, propiedades, entre otros términos muy utilizados en la enseñanza de la química y más aún desde enfoque CTSA en la tabla 19, se muestra los datos que permitieron analizar la información.

Tabla 19. Datos exportados desde N-Vivo 11 en relación a los nodos ciencia arte

Colectivo de Pensamiento Transformador desde la Ciencia	Colectivo de Pensamiento Transformador Desde el Arte										
<Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP01-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,04%] Referencia 1 - Cobertura 0,43% <table><tr><td>A</td><td>continúa</td><td>entorno</td></tr></table> Referencia 2 - Cobertura 0,61% <table><tr><td>A</td><td>Naturaleza</td><td>entorno</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados Caracterización\\CP05-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 7,17%] Referencia 1 - Cobertura 7,17% <table><tr><td>B</td><td>Desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive, se debe enseñar fenómenos naturales que se observan en la vida diaria</td><td>vivenciales</td></tr></table> <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 5 referencias codificadas [Cobertura 15,28%] Referencias 1-2 - Cobertura 5,86% Manejo de líneas o garabateo, a partir de la forma de la vela y de la llama, trabajar lo relacionado con el calor y protección, además colorea primarios, amarillo, azul, rojo Referencia 3 - Cobertura 4,75% Juego de roles con experiencias sencillas como la construcción de avión de Leonardo Da Vinci y creación de dibujos, a partir de líneas curvas Referencias 4-5 - Cobertura 4,68% Con vinilos permitir a los niños hacer garabateo a partir del dibujo de la familia y empezar a trabajar desde el juego los temas de mezclas <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.B(3,4,5,6,7)PRI-SEG> - § 7 referencias codificadas [Cobertura 34,42%] Referencia 1 - Cobertura 0,68% <table><tr><td>Energía, calor, luz,</td></tr></table> Referencia 2 - Cobertura 5,16% Trabajar el concepto de calor, cambios de estado de la parafina por efecto del calor, colores cálidos, figuras y formas geométricas de la vela como de la llama Referencia 3 - Cobertura 6,65% Retomar una técnica y trabajar una imagen donde involucre un componente espacial y así trabajar traslación, comunicación entre los estudiantes, composición de la pintura, propiedades físicas de la materia, Referencia 4 - Cobertura 4,71%	A	continúa	entorno	A	Naturaleza	entorno	B	Desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive, se debe enseñar fenómenos naturales que se observan en la vida diaria	vivenciales	Energía, calor, luz,	<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.A(1,2,13,11)-PREES-ED.FIS-ART> - § 8 referencias codificadas [Cobertura 33,86%] Referencias 1-2 - Cobertura 5,86% Manejo de líneas o garabateo, a partir de la forma de la vela y de la llama, trabajar lo relacionado con el calor y protección, además colorea primarios, amarillo, azul, rojo Referencia 3 - Cobertura 4,75% Juego de roles con experiencias sencillas como la construcción de avión de Leonardo Da Vinci y creación de dibujos, a partir de líneas curvas Referencia 4 - Cobertura 4,68% Con vinilos permitir a los niños hacer garabateo a partir del dibujo de la familia y empezar a trabajar desde el juego los temas de mezclas Referencia 5 - Cobertura 4,61% Se puede trabajar solo el color pigmento, es decir al combinar colores como se obtiene otros y al mezclarlos todos se obtiene el marrón, Referencias 6-7 - Cobertura 8,28% <i>Se puede tomar diferentes cristales y entregarlos a los niños, para que empezarán hacer descripciones de cada cristal, luego les decimos que lo dibujen lo mas parecido posible, para retomar líneas curvas, espacio, propiedades físicas, entre otras</i> Referencia 8 - Cobertura 5,69% Mezclamos algunos pétalos de flores en agua y dejamos por tres días, pero antes tratamos de dejar en trocitos muy pequeños para trabajar la motricidad fina en los niños <Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.B(3,4,5,6,7)PRI-SEG> - § 10 referencias codificadas [Cobertura 37,55%] Referencias 1-2 - Cobertura 5,16% Trabajar el concepto de calor, cambios de estado de la parafina por efecto del calor, colores cálidos, figuras y formas geométricas de la vela como de la llama Referencia 3 - Cobertura 3,81% Dramatización y obras de teatro sencillas donde se muestre los aportes de algunos científicos, a la ciencia y al arte. Referencias 4-5 - Cobertura 6,65%
A	continúa	entorno									
A	Naturaleza	entorno									
B	Desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive, se debe enseñar fenómenos naturales que se observan en la vida diaria	vivenciales									
Energía, calor, luz,											

Nos enfocamos al experimento de Newton desde la actividad del prisma, retomando los colores del arco iris, trayectorias de la luz en líneas rectas	Retomar una técnica y trabajar una imagen donde involucre un componente espacial y así trabajar traslación, comunicación entre los estudiantes, composición de la pintura, propiedades físicas de la materia,
Referencias 5-6 - Cobertura 9,68%	Referencias 6-7 - Cobertura 4,71%
<i>Podemos hacer la actividad de la formación de cristales a partir del alumbre, colbón, agua , calcara de huevo y colorantes, para empezar a describir cómo es que se formas y por qué se forman los cristales, hacer observaciones al microscopio, tomar fotos y luego hacer un dibujo en el taller de artes.</i>	Nos enfocamos al experimento de Newton desde la actividad del prisma, retomando los colores del arco iris, trayectorias de la luz en líneas rectas
Referencia 7 - Cobertura 7,55%	Referencia 8 - Cobertura 9,68%
Preparamos pigmentos con alcohol un poco diluido o con claras de huevos, estudiaríamos propiedades físicas y composición de los materiales, además podemos hacer que los niños investiguen la historia de la planta y para que la utilizan	<i>Podemos hacer la actividad de la formación de cristales a partir del alumbre, colbón, agua , calcara de huevo y colorantes, para empezar a describir cómo es que se formas y por qué se forman los cristales, hacer observaciones al microscopio, tomar fotos y luego hacer un dibujo en el taller de artes.</i>
<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-ET> - § 10	Referencias 9-10 - Cobertura 7,55%
referencias codificadas [Cobertura 33,33%]	Preparamos pigmentos con alcohol un poco diluido o con claras de huevos, estudiaríamos propiedades físicas y composición de los materiales, además podemos hacer que los niños investiguen la historia de la planta y para que la utilizan
Referencia 1 - Cobertura 1,45%	<Elementos internos\\Resultados de la UD, por Colectivo\\Col.C(8,9,10,12)-MAT-TEC-CIEN-LEN-
Energía, calor, proceso químico, combustión,	ET> - § 9 referencias codificadas [Cobertura 25,46%]
Referencia 2 - Cobertura 5,73%	Referencias 1-3 - Cobertura 5,73%
Trabajar conceptos de energía, calor, estados de la materia, dramatización, teatro a partir de la historia del fuego, colores cálidos, traslación de una imagen de una vela encendida	Trabajar conceptos de energía, calor, estados de la materia, dramatización, teatro a partir de la historia del fuego, colores cálidos, traslación de una imagen de una vela encendida
Referencias 3-4 - Cobertura 3,75%	Referencias 4-5 - Cobertura 3,75%
Realización de experimentos como la determinación del color verde, como color primario y dibujarlo de manera artística.	Realización de experimentos como la determinación del color verde, como color primario y dibujarlo de manera artística.
Referencias 5-7 - Cobertura 11,03%	Referencias 6-7 - Cobertura 11,03%
Iniciaríamos desde un trabajo de ciencias, del por qué vemos diferentes colores y por qué, mediante la construcción de maqueta para explicar el funcionamiento biológico de la luz, luego haríamos dos experiencias sencillas donde involucre el concepto de color luz y color pigmento. Podemos hacer juego para diferencias e color luz y color pigmento.	Iniciaríamos desde un trabajo de ciencias, del por qué vemos diferentes colores y por qué, mediante la construcción de maqueta para explicar el funcionamiento biológico de la luz, luego haríamos dos experiencias sencillas donde involucre el concepto de color luz y color pigmento.Podemos hacer juego para diferencias e color luz y color pigmento.
Referencia 8 - Cobertura 6,43%	Referencias 8-9 - Cobertura 4,95%
<i>Preparar con los niños diferentes cristales y que los niños hagan observaciones diarias, para mirar cómo se van formando y que vayan explicando día a día los cambios y compartan con los otros estudiantes.</i>	Podemos hacer los pigmentos en aceite para trabajar la pintura sobre el lienzo, los niños investigan el uso de las plantas, mezclas homogéneas y heterogéneas
Referencias 9-10 - Cobertura 4,95%	Referencias 10-11 - Cobertura 4,95%
Podemos hacer los pigmentos en aceite para trabajar la pintura sobre el lienzo, los niños investigan el uso de las plantas, mezclas homogéneas y heterogéneas	Referencias 11-12 - Cobertura 4,95%
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 4	Referencias 12-13 - Cobertura 4,95%
referencias codificadas [Cobertura 6,19%]	Referencias 13-14 - Cobertura 4,95%
Referencia 1 - Cobertura 1,03%	Referencias 14-15 - Cobertura 4,95%
Producir conocimiento	Referencias 15-16 - Cobertura 4,95%
Referencia 2 - Cobertura 1,67%	Referencias 16-17 - Cobertura 4,95%
Creatividad, el juego, experimento	Referencias 17-18 - Cobertura 4,95%
Referencia 3 - Cobertura 1,47%	Referencias 18-19 - Cobertura 4,95%
La luz es una forma de energía	Referencias 19-20 - Cobertura 4,95%
Referencia 4 - Cobertura 2,01%	Referencias 20-21 - Cobertura 4,95%

Se necesita un medio liquido para preparar los pigmentos <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P02-PREES> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 3,29%] Referencia 1 - Cobertura 1,20% Descubrir cosas nuevas Referencia 2 - Cobertura 1,70% Dialogando entre profesores Referencia 3 - Cobertura 0,38% energía <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 5 referencias codificadas [Cobertura 10,22%] Referencia 1 - Cobertura 2,25% Es producir conocimiento, a partir de un problema Referencia 2 - Cobertura 1,47% Dialogando entre las dos áreas. Referencia 3 - Cobertura 1,79% Forma de energía que presenta velocidad Referencia 4 - Cobertura 2,30% Formación mediante algunas condiciones físicas. Referencia 5 - Cobertura 2,39% Mediante mezclas de plantas y diferentes líquidos. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P04-PRI> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 3,86%] Referencia 1 - Cobertura 1,33% El estudio de lo que nos rodea Referencia 2 - Cobertura 0,31% energía Referencia 3 - Cobertura 2,22% Mezclando, revolviendo plantas en alcohol, aceites <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P05-PRI> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 7,93%] Referencia 1 - Cobertura 4,86% Desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive, se debe enseñar fenómenos naturales que se observan en la vida diaria Referencia 2 - Cobertura 0,53% Forma de energía Referencia 3 - Cobertura 1,02% Formación de piedritas pequeñas Referencia 4 - Cobertura 1,52% Se prepara machacando plantas, flores o frutas <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 1,81%]	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P01-PREES> - § 5 referencias codificadas [Cobertura 7,32%] Referencia 1 - Cobertura 1,47% Demostraciones del pensamiento Referencia 2 - Cobertura 1,67% Creatividad, el juego, experimento Referencias 3-4 - Cobertura 2,16% Demostrar una época y la técnica de la época Referencia 5 - Cobertura 2,01% Se necesita un medio liquido para preparar los pigmentos <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P02-PREES> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,45%] Referencia 1 - Cobertura 1,75% Representación de lo que hacemos Referencia 2 - Cobertura 1,70% Dialogando entre profesores <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P03-PRI> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 9,62%] Referencia 1 - Cobertura 1,93% Representación y creación de un contexto Referencia 2 - Cobertura 1,47% Dialogando entre las dos áreas. Referencia 3 - Cobertura 3,82% Mostrar una época de la historia y las técnicas que empleaban al momento de pintar. Referencia 4 - Cobertura 2,39% Mediante mezclas de plantas y diferentes líquidos. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P04-PRI> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,73%] Referencia 1 - Cobertura 0,80% Crear cosas nuevas Referencia 2 - Cobertura 2,93% Mostrar un momento de la época o una técnica de dibujo de la época <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P05-PRI> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,26%] Referencia 1 - Cobertura 1,26%
--	---

Referencia 1 - Cobertura 0,47%	Expresión de lo que hacemos o pensamos
investigar	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P06-SEG> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 2,19%]
Referencia 2 - Cobertura 0,33%	Referencia 1 - Cobertura 0,74%
energía	Plasmar imágenes
Referencia 3 - Cobertura 1,02%	Referencia 2 - Cobertura 1,44%
En diferentes líquidos	Plasmar lo que estaba viviendo.
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P07-SEG> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 7,02%]	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P07-SEG> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,64%]
Referencia 1 - Cobertura 2,05%	Referencia 1 - Cobertura 1,64%
Es investigar con argumentos un problema	Representación de lo que se vive
Referencia 2 - Cobertura 0,36%	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P08-MAT-TEC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1,50%]
energía	Referencia 1 - Cobertura 1,50%
Referencia 3 - Cobertura 2,20%	Plasmar ideas y representaciones
Transformación de la sal, según condiciones	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P09-CIEN-LEN> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,26%]
Referencia 4 - Cobertura 2,41%	Referencia 1 - Cobertura 1,42%
Preparación de mezclas entre líquidos y plantas	Plasmar ideas, formas de pensar
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P08-MAT-TEC> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 4,23%]	Referencia 2 - Cobertura 1,83%
Referencia 1 - Cobertura 0,99%	Historia, época, revolución, creatividad
Estudio de fenómenos	Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P10-MAT-SOC> - § 1 referencia codificada [Cobertura 2,68%]
Referencia 2 - Cobertura 1,55%	Referencia 1 - Cobertura 2,68%
Energía, ondas, espectro, fotones	Construcción de imágenes y figuras, mediante técnicas
Referencia 3 - Cobertura 1,69%	<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P11-ART> - § 8 referencias codificadas [Cobertura 26,54%]
Utilización de solventes y extractos	Referencias 1-2 - Cobertura 2,25%
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P09-CIEN-LEN> - § 5 referencias codificadas [Cobertura 10,83%]	color favorito, color, colores cálidos, hermosa, sombra
Referencia 1 - Cobertura 4,08%	Referencia 3 - Cobertura 2,54%
Energía, calor, luz, protección, calor, calor, fuerza, calor proceso químico, combustión,	Viajar por un mundo de creatividad y expresión de la mente
Referencia 2 - Cobertura 1,70%	Referencias 4-6 - Cobertura 11,90%
Investigar problemas del entorno real	Se emplea la preparación de diferentes Pigmentos, Colores primarios desde el verde, Belleza, armonía
Referencia 3 - Cobertura 0,32%	
energía	
Referencia 4 - Cobertura 2,02%	
Formación de cristales, a partir de una sal.	
Referencia 5 - Cobertura 2,71%	
Con solventes y extractos de diferentes partes de la planta	
<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P10-MAT-SOC> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 3,41%]	
Referencia 1 - Cobertura 1,51%	
Energía, calor, luz, protección	
Referencia 2 - Cobertura 1,90%	
Resolver problemas de la naturaleza	

<Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P11-ART> - § 6 referencias codificadas [Cobertura 26,54%] Referencia 1 - Cobertura 1,31% Descubrir, explorar cosas nuevas Referencia 2 - Cobertura 11,90% Se emplea la preparación de diferentes Pigmentos, Colores primarios desde el verde, Belleza, armonía Autores Polifacéticos, esfuerzo, dedicación, manifestación de la Épocas, evolución en arte como en ciencia, incluye tragedias, revolución y evolución, diferentes visiones de los problemas. Referencia 3 - Cobertura 0,74% Energía, calor, Referencia 4 - Cobertura 2,74% <i>Formación de cuerpos de estructuras hermosas y algunas simétricas.</i> Referencias 5-6 - Cobertura 9,86% Los colores o pigmentos de plantas se pueden preparar de diferentes maneras, por ejemplo, con la clara de huevo, alcohol, aceite de linaza para conservar la durabilidad. También se hace con flores, raíces, piedras como lo hacían los indios. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P12-LEN-ET> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1,74%] Referencia 1 - Cobertura 1,38% El estudio de la naturaleza Referencia 2 - Cobertura 0,36% energía <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P13-ED.FIS> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 8,82%] Referencia 1 - Cobertura 2,34% Pensar de manera crítica frente a los problemas Referencia 2 - Cobertura 0,33% energía Referencia 3 - Cobertura 2,81% <i>Formación de figuras, a partir de las sales que se utilicen</i> Referencia 4 - Cobertura 3,34% Preparando mezclas, soluciones, conocer las propiedades de las plantas	Autores Polifacéticos, esfuerzo, dedicación, manifestación de la Épocas, evolución en arte como en ciencia, incluye tragedias, revolución y evolución, diferentes visiones de los problemas. Referencias 7-8 - Cobertura 9,86% Los colores o pigmentos de plantas se pueden preparar de diferentes maneras, por ejemplo, con la clara de huevo, alcohol, aceite de linaza para conservar la durabilidad. También se hace con flores, raíces, piedras como lo hacían los indios. <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P12-LEN-ET> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,67%] Referencia 1 - Cobertura 0,67% Plasmar ideas <Elementos internos\\Resultados UD- Profesor\\P13-ED.FIS> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0,81%] Referencia 1 - Cobertura 0,81% Crear y construir
--	---

Fuente: autora

CONCLUSIONES

1. La incidencia del enfoque CTSA, en el estilo de pensamiento de los profesores de Básica Primaria del Ceinar, a través de una estrategia de formación permanente, basada en las relaciones ciencia (química), arte y color, ha sido positiva en la medida que hay un acercamiento al cambio y a la construcción social, pues durante la caracterización inicial se logró identificar estilos de pensamiento de orden tradicional al igual que transformador en menor medida, donde se evidencio la necesidad del uso de prácticas experimentales en el laboratorio para la enseñanza de las ciencia desde un enfoque artístico de acuerdo al PEI, donde se visibilizó en los resultados un mayor movimiento a la construcción de CPT.
2. Desde la Formación del colectivo de pensamiento de profesores de básica primaria del CEINAR interesados en fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales y el trabajo interdisciplinar con enfoque CTSA se consolidó desde el punto de vista que la visualizan como un espacio de investigación en la didáctica, haciendo uso de prácticas experimentales, acercando a profesores como estudiantes al desarrollo de habilidades científicas y a un discurso semántico, sintáctico y pragmático desde la ciencia, para dicha conclusión se diseñaron categorías epistemológicas de Fleck, las cuales fueron categorías iniciales de análisis de la investigación, que permitieron proyectar la necesidad de formación permanente de profesores, de acuerdo con el referente epistemológico, la didáctica como espacio de investigación de aula frente al contexto, la emocionalidad y el momento en que se está escribiendo la historia de la institución (currículo).
3. Desde la construcción social, la ciencia ha posibilitado habilidades de orden social como de interdependencia mediada por el aprendizaje cooperativo en profesores como estudiantes, pues se evidenció la construcción de colectivos de acuerdo a las necesidades de contexto, que favorecen la articulación de la ciencia y el arte en el currículo de la institución, a partir de conceptos como mezclas, cristalografía, propiedades de las sustancias, entre otra, desde un contexto y recursos propios del departamento del Huila, como se planteó en la parte 6/7 de la UD , con el uso de pigmentos vegetales (achiote y la cúrcuma), llevado al desarrollo de habilidades científicas.

4. La relación entre la ciencia(química) y el arte posibilita la promoción del diálogo en la enseñanza de la ciencia en forma interdisciplinar, el rompimiento de fronteras conceptuales y epistemológicas que fragmentan el conocimiento y distancian las disciplinas y el colectivo de profesores, cuyos esfuerzo aislados desvirtúan el trabajo de la ciencia y la misma profesión docente; los profesores que conforman el caso, poseen una imagen distorsionada de la ciencia posiblemente como resultado de procesos de formación enajenados y descontextualizados, sin embargo, conociendo sus cuestionamientos, obstáculos y favoreciendo el gusto por mejorar las prácticas de aula, se viabiliza la posibilidad de transformar el currículo y favorecer la formación in situ de los mismos desde lo local, nacional y global.
5. Los profesores de preescolar y básica primaria al participar de la unidad didáctica evidencian en la mayoría de los casos un estilo de pensamiento transformador y aquellos que se mantenían lograron aproximarse a un colectivo de pensamiento del mismo orden, alejándose de las armonías de las ilusiones, desde las subcategorías de contexto, didáctica, currículo y emocionalidad, pues los profesores se acercaron a la construcción de conocimientos científicos contextualizados, haciendo uso de la cultura, de los saberes populares, ancestrales y proyectarse al diseño de secuencias didácticas con los estudiantes articulados al PEI.

CONSIDERACIONES FINALES

1. Después del proceso de intervención de la investigación, la profesora de ciencias se vio motivada a iniciar la vinculación en el programa de ONDAS de Colciencias, que tiene como propósito el desarrollo de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes de Colombia.
2. Los profesores han tomado una postura flexible frente al uso de los espacios de la institución, como es el caso de laboratorios, biblioteca y sala de sistemas, los cuales no se les daba el uso apropiado.
3. Algunos profesores inician a vincular el desarrollo de prácticas experimentales para abordar conceptos de cromatografía, mezclas, cambios físicos y químicos, electrostática, combustión, entre otras.
4. Los profesores plantean la necesidad de la revisión del currículo, para realizar ajustes desde un componente interdisciplinar, así mismo han resaltado la importancia de consolidar la comunidad de aprendizaje.
5. Se resalta el trabajo realizado mediante la figura del Programa Todos Aprender, pues en cierta medida ésta estrategia de Política Pública ha generado los espacios para construir comunidades de aprendizaje y por consecuencia posibilita la formación de colectivos de pensamiento mediada por comunicación inter e intra colectiva, orientada por los esfuerzos de los Directivos Docentes para integrar el arte de manera interdisciplinar liderada por la rectora.

BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, J. (1996). "Cambiano la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS". *Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la Ciencia y la Cultura*, 26-30. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>
- Aguilar, A., & Lima, F. (2009). ¿Qué son y para qué sirven las Políticas Públicas. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 15.
- Aguirre, A. O. (2012). Implementación de una nueva estrategia metodológica" Kit de experiencias interactivas y divertidas de química con buen arte y arte con buena química" en estudiantes de sexto a octavo grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Química Industrial.
- Aikenhead, G. (2011). Towards a cultural view on quality science teaching. In *The professional knowledge base of science teaching* (pp. 107–127). Springer.
- Ávalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 77–99.
- Ávila Ávila, M. I., Oñate Arboleda, J., & Valencia Rentería, C. N. (2017). Estudio de factibilidad de creación de una empresa productora y comercializadora de tintes orgánicos a base de achiote.
- Azam, M., & de Federico, A. (2014). Sociología del arte y análisis de redes sociales. *Redes. Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 25(2), 1–22.
- Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro Bueno, A. (2012). *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica* (Vol. 19). Grao.
- Caamaño Ros, A., & Irazoque Palazuelos, G. (2012). La Enseñanza y el aprendizaje de la terminología química: magnitudes y símbolos. *Educación Química*, (3), 46–55.
- Chaves, A. (n.d.). ENTRE O VESTÍGIO, O RASTRO E A CICATRIZ: A CONSTRUÇÃO DA IMAGEM DAS OBRAS SOBREVIVENTES. *ARTE E SEUS LUGARES: COLEÇÕES EM ESPAÇOS REAIS*.
- Coulter, T. P. (2007). *Manual de química y bioquímica de los alimentos*. Editorial Acribia,.
- Danipog, D. L., & Ferido, M. B. (2011). Using art-based chemistry activities to improve students' conceptual understanding in chemistry. *Journal of Chemical Education*,

- 88(12), 1610–1615.
- de Educación, P. D. (n.d.). 2006-2016. *Tomado De*.
- De Gialdino, I. V. (2006). La investigación cualitativa. *Estrategias de Investigación Cualitativa*, 23–64.
- Di María, G. A., Estévez, M., & Montequín, D. (2011). Arte de acción en La Plata: Luxor Magenta. In *VIII Jornadas Nacionales de Investigación en Arte en Argentina (La Plata, 2011)*.
- Díaz (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Biblioteca Digital Da OEI*.
- Díaz (2010). Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral. *Salud Mental*, 33(6), 543–551.
- EL CAMINO, H. L. A. C., & LA EQUIDAD, Y. (n.d.). PLAN NACIONAL DECENAL DE EDUCACIÓN 2016-2026.
- Erazo P, M. (1999). *El conocimiento del Profesor, Influencias empiropositivistas, en las cocepciones de investigación, Ciencia, Epistemología, Aprendizaje y modelo didáctico* (unica). Bogotá: Universidad pedagogica Nacional.
- Esteve-Faubel, J.-M., Molina Valero, M. Á., & Esteve Faubel, R. P. (2014). La evaluación formativa y el rendimiento académico en Música en la Educación Primaria.
- Figueredo Ramírez, C. A., González Santana, J. E., & Cortázar Lemos, H. J. (2016). Las políticas públicas educativas en Colombia y su pertinencia en los planes de desarrollo 2004-2018.
- Fleck, L. (2012). *Genesis and development of a scientific fact*. University of Chicago Press.
- Fonseca Calderón, M. del P., Pérez Vega, J. F., & Silva Cocunubo, H. Y. (2018). La explicitación del propósito de lectura como estrategia metacognitiva en la enseñanza de la comprensión lectora en aulas multigrado de la Institución Educativa Simón Bolívar de Paz de Ariporo, Casanare, Colombia.
- García-Carmona, A., & Acevedo Díaz, J. A. (2016). Concepciones de estudiantes de profesorado de Educación Primaria sobre la naturaleza de la ciencia: Una evaluación diagnóstica a partir de reflexiones en equipo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 583–610.
- Garritz, A. (2011). Arte dentro de la Química. La celebración del Año Internacional de la Química. Elsevier.

- Gil Pinto, Y. A., & Rojas Landázabal, P. A. (2016). Una aproximación al campo conceptual de la pedagogía desde la revista pedagogía y saberes, de la Universidad Pedagógica Nacional en el período 2001-2013.
- Greenberg, B. (1988). Art in chemistry: An interdisciplinary approach to teaching art and chemistry. *Journal of Chemical Education*, 65(2), 148.
- Herrera, L. (2006). La educación y la cultura: una lectura y propuesta desde la filosofía de la praxis. *Sophía*, 1(1), 187–231.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula.
- Kariuki, P., & Hopkins, B. (2010). The Effects of an Interdisciplinary Program on Secondary Art Students Participating in an Interdisciplinary Chemistry-Art Program and in an Art Only Program. *Online Submission*.
- López Donado, G. A. (n.d.). La importancia del arte en la educación: la educación por el arte en la escuela pública primaria: experiencia del taller de educación por el arte comunas 1 y 9 v. 1.
- López, F. J. M. (2009). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las competencias básicas en Educación. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, 2(3), 2.
- Martínez, C. A. (2017). *Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y de conocimiento escolar*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martins, A. F. P. (2016). Knowledge about science in science education research from the perspective of Ludwik Fleck's epistemology. *Research in Science Education*, 46(4), 511–524.
- Medina, L., Lambraño, J., & Villamizar, D. (2012). UNIDAD DIDACTICA:¿ ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, LA RESPUESTA A UNA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O UNA ESTRATEGIA ECONÓMICA DE LAS GRANDES SUPERPOTENCIAS? *MaDoQuim: Maestría En Docencia de La Química*, (2).
- Negreira, E. V. (2015). El color en la imagen: una relación del pasado-presente y futuro. *Cuadernos Del Centro de Estudios En Diseño y Comunicación. Ensayos*, (54), 177–194.
- Neiman, G., & Soneira, J. A. (2011). Ceil–Piette.
- Pedrinaci, E. (2012). Alfabetización en Ciencias de la Tierra, una propuesta necesaria. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 20(2), 133.

- Peralta, S. C. (2017). Acercamientos a la educación del color en el diseño gráfico de la Universidad de Chile desde sus orígenes a la actualidad. Una reseña histórica. *RChD: Creación y Pensamiento*, 2(3).
- Pons, J. A. M. (2017). Preparación de una pintura como hilo conductor de un bloque didáctico temático. In *Anales de Química* (Vol. 113).
- Rodríguez Hernández, B. (2018). *Conocimiento Profesional del profesor de ciencias al abordar Cuestiones Sociocientíficas: un estudio de caso de un grupo de investigación en la interacción universidad - escuela*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Sibilia, P. (2012). *El hombre postorgánico: cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales*. Fondo de Cultura económica.
- Silva, P. da J. A., & Danhoni Neves, M. C. (2015). Arte e ciência: possibilidades de reaproximações na contemporaneidade. *Interciencia*, 40(6).
- Torres, R., & Kimberly, K. (2017). Filosofía para niños.
- USCATEGUI MENDOZA, N. (1961). Algunos colorantes vegetales usados por las tribus indígenas de Colombia-Rev. *Colomb. de Antropología*, 10, 333–340.
- Vaillant, D. (2007). Mejorando la formación y el desarrollo profesional docente en Latinoamérica. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 207–222.
- Van Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida: ciencia humana para una pedagogía de la acción y la sensibilidad*. Idea books.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2007). Estrategias de investigación cualitativa. *Buenos Aires: Gedisa*.
- Vásquez Molano, G., & Olarte Manrique, J. E. (2017). Diseño de una propuesta curricular para la formación básica en Química en el contexto de la regencia en farmacia.
- Vezub, L. (2005). Tendencias internacionales de desarrollo profesional docente. La experiencia de México, Colombia, Estados Unidos y España. *Ciencia y Tecnología de Argentina*. < [Http://Www. Preal. Org/BusquedaNN. Asp](http://www.Preal.Org/BusquedaNN.Asp)>[Consulta: 27 Junio 2009].
- Vilchez, Y. (2012). Ética y moral: Una mirada desde la gerencia pública. *Revista de Formación Gerencial*, 11(2), 232–247.
- Wunsch, P. A. (2013). Experience and the arts: An examination of an arts-based chemistry class. Teachers College, Columbia University.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	FORMATO	
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
Código: FOR028INV	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 02-08-2018	Página 1 de 4	

Vicerrectoría de Gestión Universitaria
Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP
Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Resolución 0546 de 2015 de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, considerando las características de la investigación, se requiere que usted lea detenidamente y si está de acuerdo con su contenido, exprese su consentimiento firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Facultad, Departamento o Unidad Académica	Facultad de Ciencia y tecnología Maestría Docencia de la Química Grupo de investigación ~~Alternancias~~ Línea de Investigación: Enseñanza de las Ciencias con enfoque CTSA y enculturación científica
Título del proyecto de investigación	Química, color y arte: Una perspectiva de formación en Química
Descripción breve y clara de la investigación	La investigación está dirigida a docentes en ejercicio de educación básica primaria de la institución educativa CEINAR (Centro Auxiliar de Educación e Investigación Artística) de la ciudad de Neiva, la cual presenta la modalidad de Bellas Artes: música, danzas, teatro y artes plásticas, atendiendo población regular junto con estudiantes de necesidades educativas especiales, capacidades excepcionales y talentos (Proyecto Educativo Institucional a partir del arte como proceso humanizador). Siendo las artes un punto de encuentro integrador de la historia, las matemáticas y las ciencias naturales. El aprendizaje de las artes en la escuela tiene consecuencias cognitivas que preparan a los alumnos para la vida: entre otras el desarrollo de habilidades como el análisis, la reflexión, el juicio crítico y en general lo que denominamos el pensamiento holístico; justamente lo que determinan los requerimientos del siglo ~~XXI~~. Ser "educado" en este contexto significa utilizar símbolos, leer imágenes complejas, comunicarse creativamente y pensar en soluciones antes no imaginadas (Tomado de Serie de lineamientos curriculares "Educación artística"). Lo anterior ha sido

	FORMATO	
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
Código: FOR028INV	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 02-08-2018	Página 2 de 4	

	una puesta en marcha para el establecimiento educativo consolidada arduamente desde lo artístico con poca articulación de las otras disciplinas. Por tanto, este proyecto tiene como fin, incentivar y contribuir a la enseñanza de la ciencia específicamente en química por medio de una aproximación al conocimiento científico, CTSA, desarrollo de compromisos personales y sociales a partir del aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson y Johnson, (1992), siendo el pretexto: la química del color de algunos alimentos propios de la región del Huila. Además, se considerará el Pensamiento Crítico y creativo, con una mirada epistemológica de <u>Ludwik Fleck</u>. La metodología a emplear será cualitativa por el método de la investigación acción participativa, empleando algunos instrumentos: caracterización inicial, laboratorios dirigidos, grabaciones, talleres, diseño y elaboración de Kits de laboratorio, entre otras.
Descripción de los posibles riesgos de participar en la investigación	Los diseños de los laboratorios serán dirigidos acorde a la edad cronológica del año escolar de los docentes participantes. Aun así, es de gran importancia generar algunas rutinas de aula que permitan la fluidez y el entorno social apropiado para el adecuado desarrollo de los mismos. Posibles casos de participantes que no desean ser fotografiados.
Descripción de los posibles beneficios de participar en la investigación	La institución educativa CEINAR, al finalizar la investigación podría realizar una integración del currículo a partir de los resultados. Los docentes recibirán una formación que permita articular y movilizar el pensamiento de la ciencia y el arte. Además, incentivar a la interdisciplinariedad al momento de enseñar ciencia y aproximarse al conocimiento científico, CTSA. Motivar a los estudiantes en el aprendizaje desde lo cognitivo, afectivo y volitivo, con el fin de lograr la transición de significativo a significados. Involucrar a los padres de familia o acudientes a participar en eventos donde los estudiantes den a conocer algunos de los productos de la investigación.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	FORMATO	
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	
Código: FOR028INV	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 02-06-2016	Página 3 de 4	

	Promover en los estudiantes la cultura en el uso del aprendizaje cooperativo para el desarrollo de las practicas cooperativas en ciencia, contribuyendo a la formación ciudadana y convivencia. Generar espacios y visitas de interacción entre la institución Educativa CEINAR y la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, donde los docentes en formación inicial puedan participar y dar a conocer algunas muestras desde su formación, así mismo que los docentes en ejercicio <u>quedan</u> quizás participar de eventos programados por la universidad.		
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s) : Nina María Sánchez Ramírez		
	N° de Identificación: 52953256 Bogotá	Teléfono	3167855627
	Correo electrónico: ptanina2015@gmail.com , nmasanchezr@upn.edu.co		
	Dirección: Calle 3 B 15° 24, Barrio Altico		

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: _____

Mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____

Con domicilio en la ciudad de: _____ Dirección: _____

Teléfono y N° de celular: _____ Correo electrónico: _____

Anexo 2. Caracterización Pre—test Ceinar

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL						
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA						
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA						
CARACTERIZACION PRE TEST ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: CEINAR						
Fecha:						
Este cuestionario pretende recoger algunas informaciones sobre su formación y actuación profesional con el ánimo de tener un conocimiento sobre su actividad docente, agradezco su diligenciamiento con la mayor honestidad.						
1. Datos Personales						
Nombre(s):			Apellidos:			
Telefono:			Cedula de ciudadanía No:			
Edad:	Genero:		Correo Electronico:			
2. Títulos y Experiencia Profesional						
Años de Experiencia Docente:		1-5 años	5-10 años	10-15 años	15o más años	
Usted se ha desempeñado en establecimientos:			Público	Privado	Otro	
Selecciones los niveles de enseñanza en que se ha desempeñado como docente	Preescolar	Básica primaria	Básica secundaria	Educación media		
	Univ. Pública	Univ. Privada	Cursos Validación	Otro: Cuál		
Número de estudiantes que tiene a cargo:		Número de estudiantes con capacidades			Cuáles	
Número de estudiantes en condición de discapacidad cognitiva diagnosticados						
Le han realizado entrega del Diagnóstico de los estudiantes en condición de discapacidad cognitiva		si	No	En caso de ser negativa la respuesta, explique si conoce el motivo		
Estudios realizados:	Técnico	Diplomados	Profesional	Especialización		
	Maestría	Cursos	Otro:	Cual(es):		
Nombre de la Carrera Técnica						
Nombre del(os) Diplomado(s):						
Nombre del Título profesional:						
Nombre del Título Especialización:						
Nombre del Título Maestría:						
Nombre del(os) cursos en educación:						
Domínio de una segunda lengua:	Si	cual(es)	Indique el Nivel	Escritura	Lectura	Comprensión
	No		E: Excelente, B: Bueno, R: Regular			
Domínio de las Tecnologías de la información y la comunicación		Excelente	Bueno	Regular	Poco-Nada	
Experiencia en Proyectos Transversales		Si	No	cual(es)		
Participación en algún proyecto de investigación en los últimos 5 años		Si	No	cual(es)		
Para usted la investigación en la escuela es:						
Ha tenido experiencias docentes o investigativas en las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)			Si	No	cual(es)	
Cuáles son los problemas que usted ha enfrentado durante su ejercicio profesional:						
Dificultades que ha enfrentado en la enseñanza de la ciencia:						
Defina de manera breve el concepto de evaluación:						
Cómo evalúa los aprendizajes en los estudiantes:						
Qué proyectos de aula o institucionales ha planteado para favorecer la enseñanza de la ciencia y/o articulación del PEI						
Si no lo ha realizado, cuales son las razones						

3. Ciencia				
La ciencia de la naturaleza podría considerarse importante para la investigación y desarrollo de la formación Humana		Si	No	Porque:
Para usted que es la ciencia de la naturaleza				
Para usted que se debería enseñar en ciencia de la naturaleza				
Para usted cómo se debería enseñar en ciencia de la naturaleza				
La investigación en ciencia la realiza(indique en orden de prioridad de 1 a 5)	Un grupo de investigación	Un investigador	otro(s)	Cual (es)
	estudiante(s)	docente(s)	Directivo docente	
Los objetivos de la investigación científica(indique en orden de prioridad de 1 a 5):	Publicar	Ayudar una población	otro(s)	Cual (es)
	comprender la naturaleza	producir conocimiento.	otro(s)	Cual (es)
Un científico es:(escoja una sola respuesta)	persona solitaria	persona social	persona con formación doctoral	
	Persona preparada, crítica y objetiva		otro(s)	Cual (es)
Considero que la enseñanza de la ciencia de la naturaleza podría ser muy útil para comprender el mundo que nos rodea.			Si	No
			Porque:	
La enseñanza de la ciencia de la naturaleza me genera una sensación:	Desagrado	Agrado	estar alejado(a) de la realidad	
	Dificultad	Otro	Cual	
4. Ciencia de la Naturaleza (Química) y Arte				
Considera que existe una relación entre la ciencia de la naturaleza (química) y el arte	Si	Justifique:		
	No			
Disfruta las actividades de aula que tienen que ver con la enseñanza de la ciencia química.	Si	Justifique:		
	No			
Considera que en la planeación existe una articulación del PEI de la institución		Justifique:		
De los siguientes conceptos seleccione aquellos que usted considere que se relaciona con la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (química) y arte en Educación Primaria	Mezclas	Propiedades de la materia	Alimentos	forma
	Organización	Simetría	Colores	otro (cuál)
5. Metas de Aprendizaje				
Escriba el grado (P,1,2,3,4,5) en el que es recomendable abordar la meta de aprendizaje planteada				
	Comprender la influencia de la variación de la temperatura en los cambios de estado de la materia, considerando como ejemplo el caso del agua.			
	Las niñas y los niños disfrutan aprender; exploran y se relacionan con el mundo para comprenderlo y construirlo.			
	Comprender que las sustancias pueden encontrarse en distintos estados (sólido, líquido y gaseoso).			
	Comprender que existen distintos tipos de mezclas (homogéneas y heterogéneas) que de acuerdo con los materiales que las componen pueden separarse mediante diferentes técnicas (filtración, tamizado, decantación,			
	Comprender que existe una gran variedad de materiales y que éstos se utilizan para distintos fines, según sus características (longitud, dureza, flexibilidad, permeabilidad al agua, solubilidad, ductilidad, maleabilidad, color, sabor,			
	Comprender que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.			

6. Espacio para la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (química)				
Cuáles de los siguientes espacios emplea para la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (química)	Aula de clase		Fuera del Salón(especif	
	Laboratorio	Biblioteca	Otro:Cuál	
Cuál es la metodología más utilizada para la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (Enumere de mayor a menor frecuencia en el caso de tener mas de dos opciones.)	Individual	Grupal	otro	
	Plenaria		cual(es)	
7. Uso de Materiales				
Selecciones los materiales utilizados por usted en la enseñanza de la ciencia de la naturaleza (química)				
	Ayudas audiovisuales		Manuales de Laboratorios caseros	
	Tablero		Guías y/o Fotocopias	
	Manuales del Laboratorio		Material de Internet	
	Libros de texto con edición menor a 3 años		Material de Colombia Aprende	
	Libros de texto con edición mayor a 3 años		Otro:	Cual
Que recursos considera importantes(básicos) en la enseñanza química en ciencia de la naturaleza:				
Agradezco la participación y disposición por participar en el proyecto de Investigación				

ESTILOS DE PENSAMIENTO ENTRE CIENCIAS, ARTE Y COLOR

Introducción

En su paso por el mundo, el hombre ha dejado plasmadas en cuevas, piedras y paredes rocosas, innumerables representaciones de animales, plantas u objetos; escenas de la vida cotidiana, signos y figuraciones geométricas, obras consideradas entre las más antiguas manifestaciones de su destreza y pensamiento. Expresadas de una manera muy sintética, estas manifestaciones son el reflejo de la capacidad intelectual de la humanidad para abstraer y representar su realidad (Martínez Celis, D., Botiva Contreras, A, 2004).

La historia de algunos vegetales usados en las tribus indígenas de Colombia tan numerosos como los colorantes de origen animal, vegetal y mineral que éstas emplean para colorear y pintar objetos de cerámica, textiles, huesos, maderas y aun sus propios cuerpos, con finalidades estéticas, mágica y terapéutica (Uscategui Mendoza, 1961), e incluso algunas de ellas con propiedades medicinales y valor nutritivo, empleadas para pintar artesanías por algunos pobladores de San Agustín Huila, como el caso del achiote (pigmento rojo y amarillo).

El estudio empírico de estos pigmentos ha contribuido a las manifestaciones y representaciones humanas, pero también han contribuido al desarrollo social y por lo tanto a la ciencia de la naturaleza. El arte y la ciencia son construcciones históricas y culturales; siendo formas de conocimiento que la humanidad produce para interpretar y representar al mundo sobre diferentes ópticas, donde cada una presenta maneras diferentes de abordar la naturaleza. A pesar de sus diferencias, siempre buscaron establecer puntos de contactos y muestras conjuntas, podemos verlo en las diferentes manifestaciones y en el uso de las artes y las ciencias por los pueblos antiguos, que supieron traer mucha riqueza con empleo de estos conocimientos. El arte siempre ha tenido un papel preponderante en la búsqueda de un contacto armónico con el conocimiento científico. Se percibe, entonces, que encuentros entre el arte y la ciencia no son ninguna novedad, por ejemplo, Leonardo da Vinci, se hizo conocido por actuar entre una multiplicidad de conocimientos (Almeida Da Silva A. , 2014)

Otros personajes como el ruso químico matemático artista Mikhail Vasilievich Lomonósov (1711) quien introduce el concepto de isomería sin nombrarlos 90 años antes de su definición por Berzelius, proponiendo algunas moléculas como bellas: canastano, cubano, fullereno, catenano; y el alemán físico químico y artista Wilhelm Ostwald (1853) con su teoría del color, su clasificación compleja de los colores hasta derivar una ley matemática de la armonía (Garritz, 2011)), permiten plantear un panorama de la relación existente entre el arte y la química.

La epistemología sociológica de Fleck, sustenta que el conocimiento es una actividad social por excelencia y no una acción que se localiza en las limitaciones de un individuo, ya que es el sujeto el que participa en dicha construcción, compartiendo prácticas, dialogando, estableciendo criterios básicos, etc., por lo tanto, se constituye en el referente epistemológico de la propuesta de investigación en la formación de profesores de preescolar y básica primaria del (Martins, 2016)

Por ende, el diseño de la Unidad Didáctica permite de alguna manera abarcar la construcción colectiva (consenso), según la circulación de la comunicación inter e intracolectiva de los diferentes estilos de pensamiento del círculo esotérico (experto)

Justificación

El arte y la ciencia, a pesar de presentar diferentes características, siempre buscaron establecer puntos de contactos y muestras conjuntas, incumbiendo a traer al mundo percepciones, miradas y reflexiones que alteran la manera de encarar el conocimiento y el modo de relacionarse con el mundo (Almeida Da Silva A. , 2014) Durante el Renacimiento, los artistas eran químicos y los químicos eran artistas. La estrecha relación entre el arte y la química sigue siendo evidente para el artista y el químico. Por otra parte, esta relación proporciona un plan de estudios viable para un enfoque interdisciplinario a la enseñanza de la química (Greenberg B. , 1988)

Un ejemplo, es la publicación *Experience and the Arts: An Examination of an Arts-Based Chemistry Class* de la Universidad de Columbia (2013), plantean que muchos estudiantes de secundaria son intimidados o desmotivados cuando se enfrentan con cursos de ciencias con una metodología de enseñanza tradicional, dando a conocer la integración de las artes a los laboratorios de química, denominada: Laboratorio de Artes Creativas (LAC), metodología de enseñanza y evaluación de la escuela secundaria (Wunsch P. A., 2013)

Por tanto la unidad Didáctica está constituida en siete estrategias, donde se podrá aproximar a la construcción del conocimiento entre la relación ciencia, arte y color, de acuerdo a los estilos de pensamientos de los profesores del círculo esotérico (experto), dejando de lado a lo que denomina Fleck “armonía de las Ilusiones (resistencia a la construcción del conocimiento colectivo). Además establecer una comunicación entre pares académicos para el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas en cuanto , gestión de aula y enfoque CTSA, siendo el color y las artes plásticas un articulador al momento de enseñar ciencias de la Naturaleza (química), favoreciendo el desarrollo del pensamiento científico y crítico, así como el trabajo interdisciplinar y colectivo mediante las representaciones en la pictografía (grafismos realizados sobre las rocas mediante la aplicación de pigmentos), armonía, teoría: color luz y color pigmento de algunos productos vegetales como el achiote, curcuma, de esta manera aproximar a los docentes al pensamiento científico y crítico desde la labor en el aula.

Descripción

Las artes, punto de encuentro integrador de la historia, las matemáticas y las ciencias de la naturaleza, el aprendizaje de las artes en la escuela tiene consecuencias cognitivas que preparan a los alumnos para la vida: entre otras el desarrollo de habilidades como el análisis, la reflexión, el juicio crítico y en general lo que denominamos el pensamiento holístico; justamente lo que determinan los requerimientos del siglo XXI. Ser "educado" en este contexto significa utilizar símbolos, leer imágenes complejas, comunicarse creativamente y pensar en soluciones antes no imaginadas (Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Educación Nacional, 2014) Lo anterior ha sido una puesta en marcha para la institución educativa consolidada arduamente desde lo artístico con poca articulación de otras disciplinas: Ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, matemáticas y lenguaje, siendo necesaria una estructuración del PEI.

Conlleva a pensar en el Diseño de una Unidad Didáctica orientada a la formación permanente en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Arte y formación humana, de manera interdisciplinar para el desarrollo del consenso colectivo a partir de un enfoque artístico pionero a nivel nacional, con modalidad de Bellas Artes: música, danzas, teatro y artes plásticas, atendiendo población regular junto con estudiantes en condición de discapacidad

cognitivas, capacidades excepcionales y talentos como Proyecto Educativo Institucional a partir del arte como proceso humanizador.

La ejecución de la unidad Didáctica con los profesores de preescolar y básica primaria será a través de las Comunidades de Aprendizaje (CDA) con enfoque CTSA, consolidadas en las estrategias de aula de aprendizaje cooperativo y la aproximación a la construcción del conocimiento científico en el contexto artístico, epistemológico y cultural del Ceinar, así como promover la formación de colectivos de pensamiento que construyan conocimiento científico escolar alrededor de la química, el arte y el color,

Objetivos

Determinar la incidencia del enfoque CTSA, en el estilo de pensamiento de los profesores de Básica primaria del Ceinar, a través de la estrategia de formación permanente de profesores basadas en las relaciones ciencia (química), arte y color, mediante la ejecución de la Unidad Didáctica constituida de siete estrategias.

Tabla resumen de la Unidad Didáctica

Actividad	Descripción y Propósito
Inicio: Introducción	
1. Motivación y Planteamiento del Problema: ¿qué es el fuego? Vida, muerte, calor, protección, dolor, tristeza, cumpleaños, alegría: El fuego a través de la historia y la cultura presenta diferentes concepciones, pese al paso de los años aún se mantienen muchas ideas alternativas, depende directamente del contexto y los estilos de pensamiento de cada persona, por ello como punto de partida de la UD.	Construir colectivos de pensamiento en las comunidades educativas, está ligado a los estilos de pensamiento individuales de cada profesor, asociados a la cultura, la tecnología y el contexto social en donde ha compartido en su momento histórico, según la Epistemología de Fleck
2. Pasado y Presente: <i>Arte y ciencia, objetos de estudio considerados independientes para la generalidad de las personas, aunque para hombres y mujeres de ciencia como Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette Paulze, Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann, han encontrado de alguna manera un vínculo que les permite construir conocimiento sin alejar la ciencia del arte, además del goce y disfrute de las dos, pese a los estilos de pensamiento del momento histórico, cultural, social, económico, político y ético, en que dejaron huella.</i>	Por medio de breves reseñas de hombres y mujeres de ciencia como Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette Paulze, Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann, también considerados artistas, se construirá de manera colectiva el concepto de ciencia y arte, a partir del consenso de la comunidad según los estilos de pensamiento del momento histórico, cultural, social, económico, político y ético.

3. Lenguaje entre ciencia (química) y arte: El arte y la ciencia, a pesar de presentar diferentes características, siempre buscaron establecer puntos de contactos y muestras conjuntas, incumbiendo a traer al mundo percepciones, miradas y reflexiones que alteran la manera de encarar el conocimiento y el modo de relacionarse con el mundo (Almeida Da Silva, 2014). Durante el Renacimiento, los artistas eran químicos y los químicos eran artistas. La estrecha relación entre el arte y la química sigue siendo evidente para el artista y el químico. Por otra parte, esta relación proporciona un plan de estudios viable para un enfoque interdisciplinario a la enseñanza de la química. (Greenberg, 1988).	Desde la construcción de representación de modelos en ciencia como en artes plásticas, se presentará una galería de arte, que impliquen un lenguaje en común, desde la prehistoria al año mil, la pintura teocéntrica medieval, el renacimiento de las artes, clasicismo, esplendor del barroco, época de las revoluciones “romanticismo”, pintura moderna, vanguardias históricas de entre guerras y posmodernidad.
Desarrollo: Planificación, diseño, realización y tratamiento de datos experimentales	
4. Visión: Color luz Vs Color Pigmento: La problemática del color y su estudio es muy amplia, puede ser abordada desde el campo de la física, la percepción fisiológica y psicológica, la significación cultural, el arte, la industria, etc. De los múltiples estudios sobre el color se han llegado a muchas conclusiones en función de la disciplina que los haya llevado a cabo. Las dos teorías más influyentes que han llegado hasta nuestros días con plena vigencia nos hablan de dos tipos de colores primarios. Los colores luz y los colores pigmento. Es reflejada por ciertos pigmentos aplicados a las superficies. De ahí su nombre. Estos colores son el magenta, el cyan y el amarillo. Son los colores básicos de las tintas que se usan en la mayoría de los sistemas de impresión y los que se han usado tradicionalmente en pintura. La mezcla de los tres colores primarios pigmento en teoría debería producir el negro, el color más oscuro y de menor cantidad de luz. Esta mezcla es conocida como síntesis sustractiva. El ojo humano está compuesto por conos y bastones que son las células fotosensibles que nos permiten ver. Existen tres tipos de conos, cada uno sensible a un tipo de luz. Unos a la luz roja, otros a la luz verde y otra a la azul. Debido a estos tres tipos de luz a la que es sensible el ojo humano se considera colores luz al rojo, al verde y al azul. http://www.fotonostra.com/grafico/colorluzpigmento.htm	Comprenderá tres situaciones: 1. lectura y video del funcionamiento del ojo como instrumento Óptico, según espectro visible. 2. Experimento de Refracción y Difracción de la Luz. 3. Electroforesis casera a partir de pigmentos comerciales. Espacio en mediante el cual los profesores se desligan de las armonías de las ilusiones (resistencia al cambio de pensamiento) e inician un proceso de comunicación inter e intra colectiva a partir del círculo esotérico (experto) y construir conocimiento colectivo e interdisciplinar a partir del conceso de aportes individuales según sus estilos de pensamiento. Orientados al desarrollo de prácticas experimentales entre ciencia (química), arte y color.
5. Belleza, estética y Simetría en ciencia como en arte La química gira en torno a un discurso de representación bajo los modelos que buscan dar explicación a diferentes fenómenos, algunos de ello los retoma Road Hoffman y Pierre Lazlo, desde la relación química y arte, en las representaciones de las estructuras químicas, conceptos de estética y belleza. http://cfcul.fc.ul.pt/equipa/docs/iserra/a_perfeicao_das_moleculas.pdf	Experimento de Cristalografía a partir de diferentes sales, Alumbre de cromo, Nitrato de sodio, Sulfato de Níquel, retomando conceptos de belleza, estética, simetría, química. Permitirán abordar la construcción colectiva de los conceptos de belleza, estética y Simetría, entre los diferentes estilos de pensamiento.
6. Rojo Achiote y otros colores pigmentos: Desde las primeras civilizaciones el hombre usó materias colorantes naturales. Los pigmentos o sustancias coloreadas se extraían de plantas, animales y minerales. Estas materias eran empleadas para teñir	Extracción de pigmentos vegetales como el achiote y otros, según las solubilidades en diferentes solventes.

ropas, pintar las pieles y fabricar objetos religiosos y recreativos. Las sustancias vegetales más empleadas eran: palo de Campeche, cúrcuma, índigo natural. De animales se empleaba la cochinilla. En el año 1856 se inició la era de los colorantes sintéticos, a partir del descubrimiento de William Henry Perkin (1838 – 1907), quién logró obtener el colorante púrpura por oxidación de la anilina con ácido crómico. Es así como hacia los años 90 se introdujo fuertemente el uso de colorantes artificiales. El origen exacto de la cúrcuma no se conoce, pero se cree que es nativo del sur de la India e Indonesia. En estas partes del mundo, la cúrcuma se ha utilizado durante miles de años y se ha convertido en parte integral de su comida y la medicina tradicional. La cúrcuma longa tiene un lugar especial en la tradición de la India y de culto también. Se utiliza para adorar al dios del sol. También es usado por las personas como parte del proceso de purificación. www.ccbolgroup.com/achiote.html	Permitirán integrar los diferentes estilos de pensamiento a la construcción del conocimiento interdisciplinar para extraer pigmentos vegetales (achiote y cúrcuma), y diseñar algunas prácticas de laboratorios de acuerdo al contexto y necesidades de los grupos de estudiantes a los cuales orienten las prácticas de laboratorio de arte.
7. Conservación de los colores en los alimentos “pardeamiento enzimático”: La preparación de los productos vegetales procesados en fresco se basa en la aplicación de tratamientos simples o combinados que salvaguarden con eficacia al vegetal frente a las alteraciones, fundamentalmente las de origen físico o mecánico como deshidratación, golpes, magulladuras entre otros, alteraciones microbiológicas ocasionadas por hongos, levaduras y bacterias, a alteraciones bioquímicas como pardeamiento enzimático, oxidaciones de lípidos, alteraciones del aroma, sabor y textura, y a alteraciones nutricionales como la pérdida de vitaminas. Tomado de (Pérez Cabrera, 2003)	Uso de algunas sustancias vegetales (zumo de limón, zumo de naranja, zumo de agraz, aceite de oliva) que permitan placer visual (colores vistosos) al momento de conservar el color de algunos alimentos (manzana, lechuga, cebolla, otros). Así pues, los docentes construirán de manera colectiva estrategias didácticas donde involucren un conocimiento interdisciplinar, aplicado a prácticas de laboratorio del color en los alimentos.
Cierre: Evaluación, comunicación y construcción de otras UD.	
8. Currículo de Ciencia y Arte: La publicación de Danipog y Ferido (2011), en la <i>Journal of Chemical Education</i>, Universidad de Filipinas, proponen en su estudio determinar los efectos de las Actividades Químicas Basadas en el Arte (ABCA) (Danipog & Ferido, 2011). Pues desde las diferentes formas de arte, incluyendo los laboratorios de artes creativas permiten un aprendizaje más significativo en los estudiantes, pero si no se logra integrar al currículo quedará como una actividad creativa pero aislada, de ahí la importancia de articular la propuesta de investigación al currículo, mediante la formación continua de los profesores en ejercicio y consolidar comunidades de aprendizaje con los docentes de preescolar y primaria.	Presentación de Galería de arte de los profesores construida con los estudiantes. Revisión y ajustes al currículo de la institución

Fuente: autora

Referencias DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

- Almeida Da Silva, A. (07 de Octubre de 2014). *"Cicatrices" Da Natureza e as Relacoes Entre Arte e Ciencia*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2017, de SBEnBio Associacao Brasileira de Ensino de Biologia V Encontro Nacional de Ensino de BiologiaII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia 08 a 11 de Setembro de 2014Universidade: <http://www.sbenbio.org.br/blog/revista-sbenbio-edicao-7/>
- Garritz, A. (Julio de 2011). Arte dentro de la Química. La celebración del Año Internacional dela química. *Educación Química Scielo*, 22(3), 22(3), 186-190. Recuperado el 01 de Abril de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2011000300001&script=sci_arttext
- Greenberg, B. (1988). Art in Chemistry, An Interdisciplinary Approach to Teaching Art and Chemistry. *Journal of chemical Education*, 65(2),148. Recuperado el 02 de Mayo de 2017, de <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed065p148>
- Martínez Celis, D., Botiva Contreras, A. (2004). *Manual de arte rupestre de Cundinamarca*. Cundinamarca: ICANH-Gobernacion de Cundinamarca. Obtenido de <http://openarchive.icomos.org/949/>
- Martins, A. (23 de Junio de 2016). Knowledge about science in science education research from the perspective of Ludwik Fleck's epistemology. *Research in Science Education*., 46(4), 511-524. Obtenido de <https://eric.ed.gov/?q=epistemologyLudwik+AND+Fleck&id=EJ1105986>
- Ministerio de Educación Nacional. (04 de Abril de 2014). *Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 07 de Agosto de 2017, de <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html>
- Uscategui Mendoza, N. (1961). Algunos Vegetales Usados en las Tribus Indígenas de Colombia. *Instituto Colombiano de Antropología e Historia INCANH*, 10, 10, 333-340. Recuperado el 08 de Octubre de 2017, de <http://www.icanh.gov.co/?idcategoria=7293>
- Wunsch, P. A. (2013). Experience and the arts: An examination of an arts-based chemistry class. (*Doctoral dissertation, Teachers College, Columbia University*).

¿QUÉ ES EL FUEGO? VIDA, MUERTE, CALOR, PROTECCION, DOLOR, TRISTEZA, CUMPLEAÑOS, ALEGRIA,

No 1/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
------------------	----------------	------------------------------	-------------------------------	--

JUSTIFICACIÓN

El fuego a través de la historia y la cultura presenta diferentes concepciones, pese al paso de los años aún se mantienen muchas ideas alternativas, depende directamente del contexto y los estilos de pensamiento de cada persona, por ello como punto de partida de la UD.

DESCRIPCIÓN

Construir colectivos de pensamiento en las comunidades educativas, está ligado a los estilos de pensamiento individuales de cada profesor, asociados a la cultura, la tecnología y el contexto social en donde ha compartido en su momento histórico, según la Epistemología de Fleck

OBJETIVOS

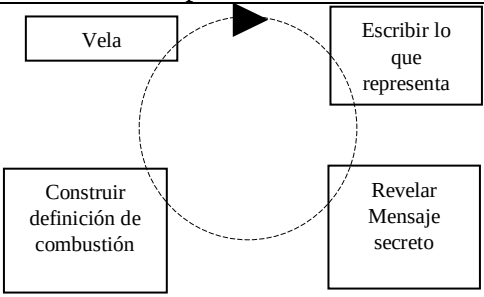
Sensibilizar a los profesores es la importancia de construir conocimiento a partir de experiencias compartidas en el colectivo de profesores.

Reflexionar entre el colectivo de profesores en la importancia de consolidar bases en los primeros grados de escolaridad desde las habilidades sociales a través del aprendizaje cooperativo.

Involucrar a los profesores en la importancia de plantear problemas en torno a conceptos de CTSA, a partir de la actividad de sensibilización.

Construir de manera colectiva problemas que permitan abordar el planteamiento de diferentes problemas.

Tiempo o (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 minutos	Introducción/ Motivación: Significado del fuego, a partir de los diferentes estilos de pensamiento.	Involucrar al colectivo de profesores con de motivación, que involucra conceptos, emociones, arte, ciencia, tecnología.	De manera individual cada profesor escribirá un relato en relación con la experiencia de aula. En grupos cooperativos entregar una vela el cual debe encenderse, y durante un minuto escribir todo lo que piensa o le recuerda la luz de una vela encendida, luego compartir con el grupo y socializar en plenaria.	-Anexo 1. -Velas de diferentes características: color, tamaño, composición. -Encendedor -Hojas blancas
5/38 minutos	Conocimientos Previos: Lectura de diferentes ideas alternativas a partir del fuego	Identificar los diferentes estilos de pensamiento que se han presentado en diferentes culturas y épocas.	-De manera individual se entregará un texto para leer y escribir una reflexión en un párrafo, relaciona con el fuego en la ciencia, en la sociedad, en la tecnología, la cultura etc. Anexo: 1 - Leer los escritos en el grupo y sacar conclusiones a partir de las diferencias o similitudes de conceptos.	-Anexo 1 -Vela -Encendedor -Zumo de Limón -Zumo de naranja -Leche -Coca-Cola -Pincel

			-De manera individual deberá escribir con un pincel según la solución asignada (limón, naranja, leche o Coca-Cola), lo que simboliza para cada uno la vela encendida.	
10/33 minutos	Desarrollo: Definición del fuego, según estilos de pensamiento de los profesores	Identificar los diferentes estilos de pensamiento que se presentan en el colectivo de profesores.	-Se mezclaran las palabras secretas de los profesores y entre los grupos cooperativos se revelaran el mensaje, la mitad con vela encendida y la otra mitad con una plancha para cabello. -En una sola cartelera de todo el grupo deberán pegar los mensajes secretos. -En plenaria hacer reflexiones frente a similitudes o diferencias de las ideas del colectivo de profesores a partir del concepto de la actividad.	Papel de tamaño 15 cm por 10 cm. Plancha para cabello. Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/23 minutos	Conceptos: Construcción de conceptos en torno a la ciencia, arte, tecnología y sociedad, a partir de la actividad del fuego	Construir conceptos en torno a la ciencia el arte, la tecnología y la sociedad, a partir de estilos de pensamiento individuales.	A partir de la actividad realizada de manera individual, escribirán en fichas de colores los posibles conceptos que se podrían abordar desde: - la ciencia (ficha azul) -el arte (ficha amarilla) - la tecnología (ficha roja) -la sociedad (ficha verde) En grupos cooperativo socializar lo escrito y sacar dos conclusiones frente a las similitudes y diferencias de las respuestas Construir conceptos en torno a la ciencia, el arte, la tecnología y la sociedad y escribirlos en una hoja. Socializar en plenaria.	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar Fichas de colores Hojas blancas
3/23 minutos	Procedimiento: Desarrollo experimental a partir de una vela encendida	Identificar, aproximar y construir, estilos de pensamiento colectivo a partir de los estilos de pensamiento individual.		Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/5 minutos	Consolidación: construcción	Construir unidades	Consolidación	Hojas Plumones

	de Unidad Didáctica	didácticas a partir del colectivo de pensamiento, a partir de un consenso, alejándose de la armonía de las ilusiones (Fleck)	En grupos cooperativos construir una secuencia didáctica, donde se articule el arte, la ciencia, la tecnología y la sociedad, a partir del concepto de combustión.	
--	---------------------	--	--	--

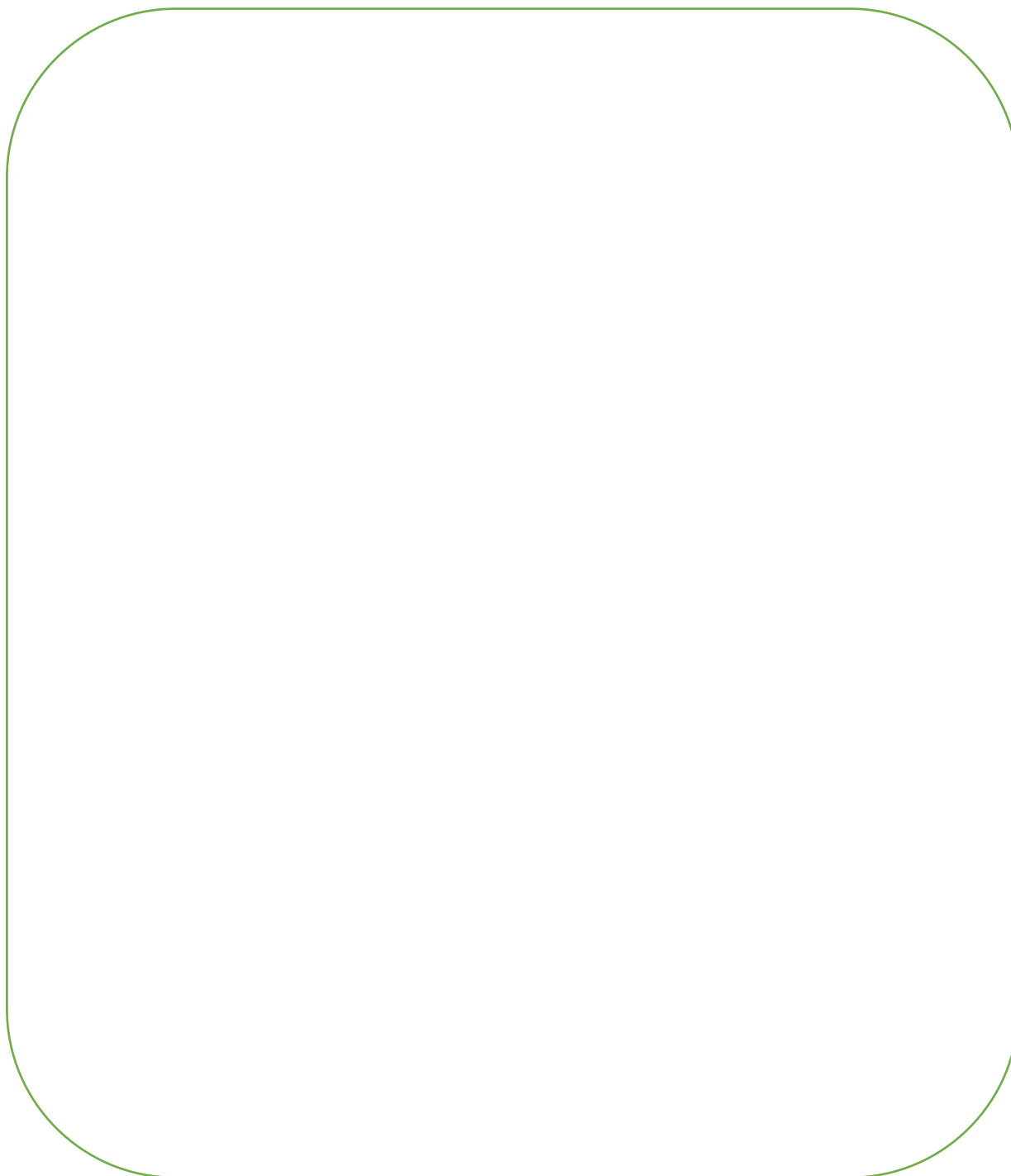
Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández
Nombre del codirector de la Investigación	Leonardo Fabio Martínez Pérez

Anexo 1

RECUERDOS, SENSACIONES, EMOCIONES,.....

En el siguiente espacio, realice una narración, donde relate la experiencia en el aula, considerando los hechos más significativos.

A large, empty rounded rectangle with a green border, intended for a narrative. The rectangle is centered on the page and occupies most of the lower half of the document. It has a thin green outline and rounded corners.

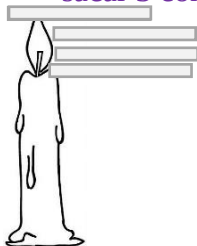
Anexo 2

SIGNIFICADOS DE LA VELA ENCENDIDA

Observe la vela encendida y en el siguiente recuadro escriba todo lo que llegue a la mente de manera individual.

Socialice en grupos cooperativos lo escrito por los integrantes. Escriba 3 conclusiones, para ser socializadas en plenaria.

Tomar 5 trozos de cartulina y pasarla a diferentes puntos de la vela encendida (ver imagen), sacar 3 conclusiones de lo observado para ser socializados en plenaria.



escribir un mensaje secreto y entregarlo a un compañero para ser revelado, socializar en plenaria las conclusiones.

Realice una de las lecturas del Anexo 3, de manera individual, socialice en grupos cooperativos, plantear 2 conclusiones y socializar en plenaria.

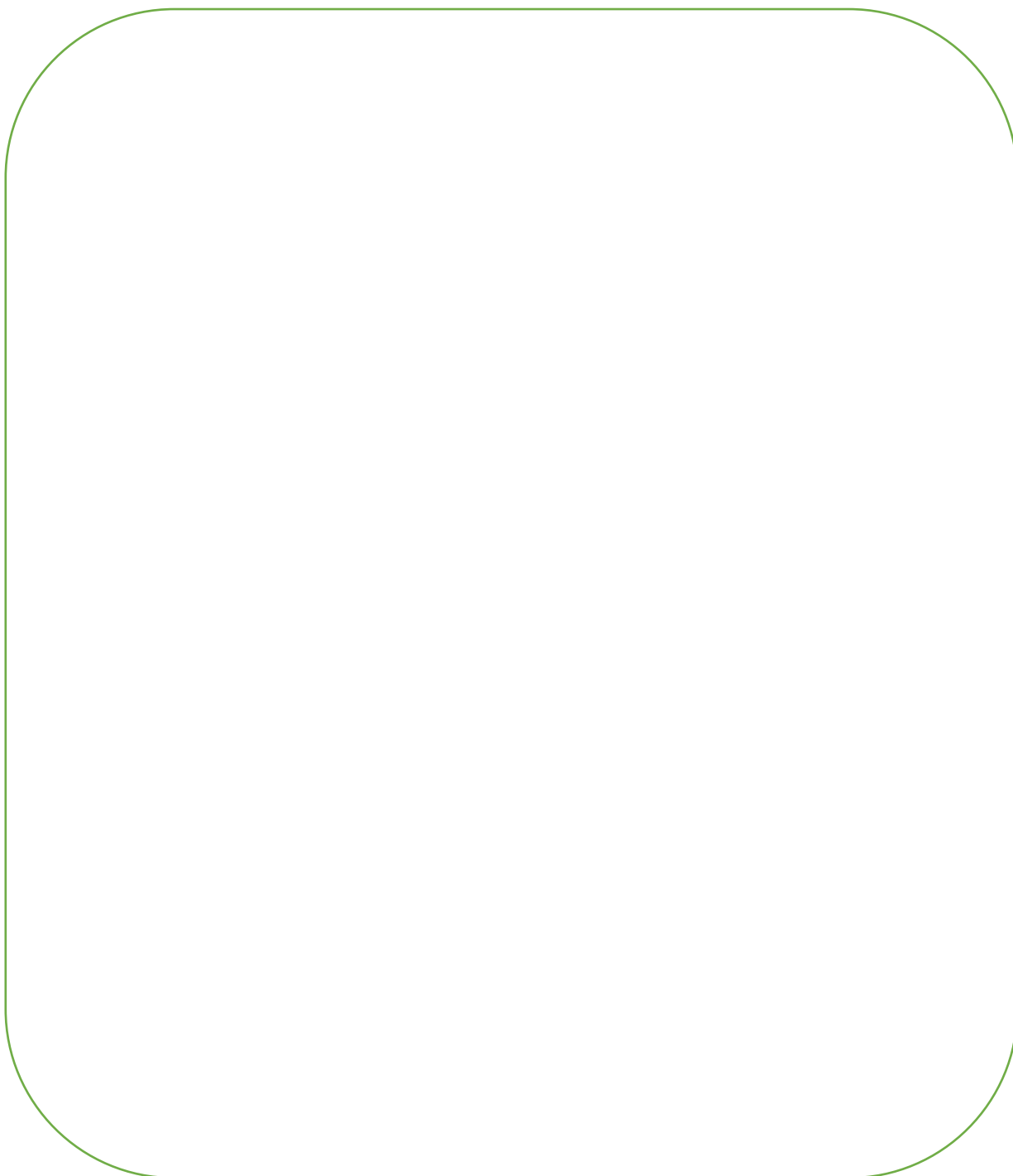
Individual

Conclusiones

Conclusiones

En un párrafo escriba, cómo se podría integrar esta actividad con las ciencias, el arte y otras áreas de conocimiento en grupos cooperativos y socializar en plenaria.

Anexo 2
MENSAJE SECRETO



Anexo 3

SIGNIFICADO BÍBLICO DEL FUEGO

El significado bíblico de fuego aparece en varios pasajes y significa tanto un juicio como una prueba. Esta palabra es usada según el contexto como un castigo y también como una prueba. Se relaciona en ocasiones con la "ira de Dios" o en otras como una ofrenda como por ejemplo cuando Dios envió fuego al cielo para consumir sus ofrendas en muestra de su aceptación.

El significado bíblico de fuego está relacionado en ocasiones con todo aquello que se renueva, aquello que constituye una nueva era o vida. La gloria de Dios lleva su acompañamiento con el fuego. También se habla del fuego cuando se dice que el Señor tiene ojos como llamas de fuego en donde nos está diciendo su juicio o prueba en donde se está pronunciando.

Esta palabra es pues una simbología, representa un significado u otro dependiendo del contexto, entendiéndolo sobre todo como un acto de gratitud, aceptación o castigo dependiendo del caso que estemos tratando pueda tener una lectura u otra.

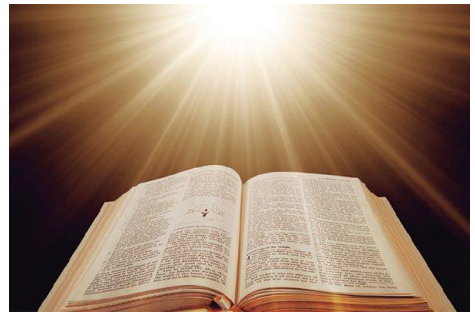
VERSÍCULOS DE FUEGO

Podemos encontrar la palabra fuego en algunos de estos pasajes:

Génesis 11 . "y se dijeron unos a otros: Vamos, hagamos ladrillo y cozámoslo con fuego. Y les sirvió el ladrillo en lugar de piedra, y el asfalto en lugar de mezcla"

Éxodo 3. "Y se le apareció el Angel de Jehová en una llama de fuego en medio de una zarza; y él miró, y vio que la zarza ardía en fuego, y la zarza no se consumía"

Éxodo 12. "Ninguna cosa comeréis de él cruda, ni cocida en agua, sino asada al fuego, su cabeza con sus pies y sus entrañas"



Tomado

de

<https://www.significadobiblico.com/fuego.htm>

Aristóteles y los cuatro elementos

Aristóteles (en griego antiguo Ἀριστοτέλης, Aristotélēs) (384 a. C. – 322 a. C.) ha influido profundamente en la historia de Occidente a través de sus estudios y observaciones científicas.

Aristóteles practicaba y removía prácticamente todas las áreas de pensamiento y de la ciencia del momento, además es reconocido como el padre de la lógica y de la biología.

Aristóteles mencionó y ratificó la teoría de las cuatro raíces de Empédocles (cerca del 450 a. C.), y los llamó los cuatro elementos, siendo éstos los entes esenciales de la Tierra. Empédocles postuló esta teoría juntando el agua de Tales de Mileto, **el fuego de Heráclito**, el aire de Anaxímenes y la tierra de Jenófanes. Siendo así como Aristóteles pudo redefinir y desarrollarlos en:



El fuego es a la vez caliente y seco.

La tierra es a la vez seca y fría.

El agua es a la vez fría y húmeda.

El aire es a la vez húmedo y caliente.



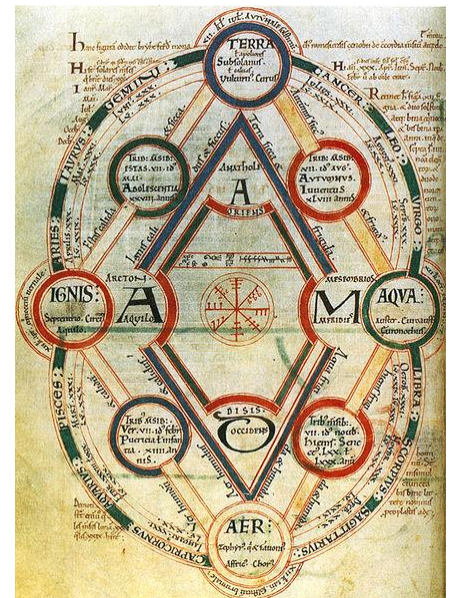
Distintas culturas coinciden generalmente con en el aspecto japonés, la hindú, la antigua China y el budismo.

Posteriormente a los estudios de Aristóteles, muchos científicos de edades modernas se encargaron de ir desacreditando muchos aspectos de la física aristotélica, aunque aún hay aspectos de su ciencia que hoy en día siguen estando vivos en muchas culturas y en el uso,.

Tomado de 8 febrero, 2014 por Krist Alcázar <https://www.huerto.bio/aristoteles-y-los-cuatro-elementos/>

¿Qué significado tiene para Heráclito el fuego?

Es común incluir a Heráclito entre los primeros filósofos físicos que pensaban que el mundo procedía de un principio natural (como el agua para Tales, el aire para Anaxímenes), y este error de clasificación se debe a que, para Heráclito, este principio es el **fuego**, lo cual no debe leerse en un sentido literal, pues es una metáfora como, a su vez, lo eran para Tales y Anaxímenes. El principio del fuego refiere al movimiento y cambio constante en el que se encuentra el mundo. Esta permanente movilidad se fundamenta en una estructura de contrarios. La contradicción está en el origen de todas las cosas.





Heraclito dice que el fuego es el origen de todo, que el fuego sería la forma arquetípica de la materia, y que el fuego lo cambia todo.

Heráclito afirma que el fundamento de todo está en el cambio incesante. Que todo se transforma en un proceso de continuo nacimiento y destrucción al que nada escapa.

Para Heráclito todo cambia, es decir, el fuego lo cambia todo. Afirma que uno no se baña en un mismo río dos veces, porque el río (que no deja de ser el mismo río) ha cambiado sin embargo casi por completo, así como el que se está bañando en el río.

Heráclito sostiene que los opuestos no se contradicen sino que forman una unidad armónica (pero no estática). Es razonable, entonces, que la otra cara del agua sea el fuego, como él mismo lo adelanta en sus fragmentos.

El principio del fuego refiere al movimiento y cambio constante en el que se encuentra el mundo. Esta permanente movilidad se fundamenta en una estructura de contrarios. La contradicción está en el origen de todas las cosas.

Tomado de <http://angelicafilosofia.blogspot.com.co/2009/03/que-significado-tiene-para-heraclito-el.html>



Cómo Prometeo les dio el fuego a los hombres

Hace muchos años, según cuentan las historias de la gente de la antigua Grecia, vivían dos hermanos que no eran como otros hombres, o como los dioses y diosas del Monte Olimpo. Ellos eran los hijos de uno de los Titanes que había luchado contra Zeus y había sido encadenado y enviado a prisión en el mundo inferior.

El nombre del mayor de estos hermanos era Prometeo (que significa previsor). Prometeo siempre estaba pensando en el futuro y alistando las cosas para lo que pudiera pasar mañana, o la semana siguiente, o el año siguiente, e inclusive en cien años. El hermano menor se llamaba Epimeteo (que significa quien actúa y luego piensa). Epimeteo siempre estaba ocupado pensando en el ayer, o en el año anterior, o cien años atrás, y nunca se preocupaba por lo que pasaría en el futuro.

Prometeo no deseaba vivir entre las nubes del Monte Olimpo. Estaba demasiado ocupado para hacerlo. Mientras que los dioses pasaban sus vidas en inactividad, bebiendo el néctar y comiendo ambrosía, él planeaba como hacer el mundo más sabio y mejor de

lo que nunca antes había sido.

Así que en lugar de vivir en Olimpo, Prometeo salió y se mezcló con los hombres para vivir con ellos y ayudarles y pronto notó que estos ya no eran felices como lo habían sido durante los días de gloria cuando Crono, el titán, era rey. Los encontró viviendo en cuevas y en agujeros en la tierra, temblando de frío porque no había fuego, muriendo de hambre, perseguidos por las bestias salvajes y también persiguiéndose entre ellos—las más miserables de todas las creaturas vivientes.

"Si sólo tuvieran fuego", se dijo Prometeo, "al menos podrían calentarse y cocinar su comida, y después podrían aprender a hacer herramientas y construir sus propias casas. Sin fuego, son peores que las bestias". Prometeo fue con valentía a ver a Zeus y le rogó que les diera fuego a los hombres, para que pudieran tener un poco de comodidad durante los largos y sombríos meses de invierno.

"¡No lo haré!" dijo Zeus, "¡No compartiré ni una chispa con ellos! Porque si los hombres tuvieran fuego podrían volverse fuertes y sabios como nosotros y después nos sacarían del reino. Además, el fuego es una herramienta poderosa y ellos son demasiado pobres e ignorantes para confiárselo. Es mejor que nosotros en el Monte Olimpo gobernemos el mundo sin amenazas para que todos seamos felices".

Prometeo no respondió, pero en su corazón estaba el ayudar a la humanidad y por lo tanto no se rindió. Cuando caminaba por la orilla del mar encontró un largo tallo de hinojo. Lo partió y luego vio que su

centro hueco estaba lleno de una sustancia seca y suave que quemaría lentamente y permanecería ardiendo por un largo tiempo. Se llevó el tallo mientras comenzaba un largo viaje a la cima del Monte Olimpo.

“La humanidad debe tener fuego, sin importar lo que haya decidido Zeus”, se dijo a sí mismo. Y con ese pensamiento se escabulló silenciosamente en el dominio de Zeus y robó una chispa de su relámpago. Prometeo tocó el extremo del largo tallo con la chispa y la sustancia seca dentro de él prendió fuego y ardió lentamente. Prometeo se apresuró a su propia tierra, cargando con él la preciosa chispa escondida en el centro hueco de la planta.

Cuando llegó a casa, llamó a algunos de los hombres temblorosos para que salieran de sus cuevas e hizo una fogata para ellos, y les mostró cómo usarlo para calentarse y para cocinar sus alimentos. Hombres y mujeres se reunieron alrededor del fuego, ya no tenían frío y estaban felices y agradecidos con Prometeo por el maravilloso regalo que les había traído. Una fría mañana de invierno, Zeus miró hacia abajo desde el Monte Olimpo y notó fogatas que ardían alegremente en los hogares de hombres y mujeres en cada villa a lo largo de las tierras. No le tomó mucho tiempo comprender que Prometeo lo había desobedecido y les había dado el fuego a los hombres.

Tomado de Países y Culturas de DLTK – Mitología griega <http://www.dltk-ninos.com/manualidades/mundo/grecia/historia-prometeo.htm>

La Verdadera Historia del Origen del Fuego

En una ocasión, un ángel inorgánico le comunicó al Dios de los Inconvenientes que existía un planeta azul habitado por seres que eran humanos. Rápidamente, el Dios de los Inconvenientes tomó una pequeña maleta que tenía reservada para los viajes relámpago y salió volando hacia el planeta azul.

Cuando llegó, el hielo cubría prácticamente toda la parte Norte del planeta y vio a unos humanos que vivían en las zonas tropicales; los observó por algún tiempo y finalmente decidió que merecían sortear un desequilibrio ligero, así nada más, como para que sus vidas adquirieran sentido.

Entonces les dio el Fuego. Primero se los envió con un rayo que quemó un árbol, los humanos se asustaron y dejaron que se consumiera el tronco. Al notar que eran de lento aprendizaje, les envió un meteorito que quemó los bosques tropicales. Las brasas se mantuvieron vivas por muchos soles y de repente a uno de esos humanos se le ocurrió tocarlas, al sentir que le quemaban las palmas de las manos, las arrojó a un montón de hierba seca que se incendió de inmediato. Aquel humano entendió que el fuego tiene como esencia incorporar a su condición aquello que toca; la luz y el calor fueron creciendo y creciendo hasta que llovió y nuevamente se extinguió el fuego.

El Sol dio algunas vueltas y el humano se enojó, perdió el poco control que tenía sobre sí mismo y golpeó una piedra sobre otra, salieron chispas y se inició un nuevo fuego. El Dios de los Inconvenientes soltó una gran carcajada y se fue a su casa, iba feliz por dejar a los humanos con las llamas entre las manos.

Desde entonces, el fuego y el humo nos han acompañado a la hora de sembrar, explotar, cocinar, transportar, amar, leer, calentar y destruir. El fuego es una condición de la materia que no acostumbra compartir, se alimenta de todo y es amigo del viento, pero muere con lo que nos da vida, el agua.

El fuego es tan intenso que quienes se queman sienten frío. En la flama hay azules que recuerdan el espacio donde el horizonte une al mar con el cielo. Dicen que amarillo es su rostro y que en el centro habita el blanco porque el fuego tiene la fuerza de la claridad.

Nuestros ancestros mesoamericanos entendían que el fuego se debía apagar y crear de nuevo cuando los ciclos concluían. Platicaban con los Dioses en presencia del fuego. Otros hombres, y en épocas de oscuridad, quemaron en la luz del fuego a miles de mujeres acusadas de ser brujas y hechiceras.

¡Qué limitados aquellos seres que no veían que las mujeres están configuradas de infinitos misterios!

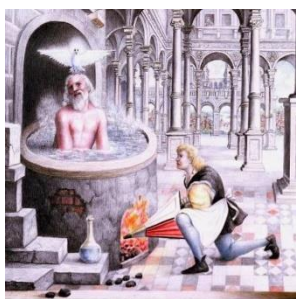


Desde su origen, los hombres portaban corriendo el fuego que nacía del Olimpo hasta los pebeteros olímpicos. En 1968, por vez primera y en México, una mujer encendió el fuego olímpico.

Pareciera que el fuego es un elemento indomable, pero en pequeñas cantidades se puede colocar seco en los cerillos o gaseoso en los encendedores y así, de manera ritual, hacerlo propio al encender un cigarro o un incienso. El fuego no tiene una forma definida porque se adhiere a lo que consume, está siempre sonriendo y no lo hace por malévolo, sino porque ejerce el pleno derecho de saludar a sus conquistas.

“Los Filósofos siempre han tenido un gran cuidado en ocultar el conocimiento de su fuego, de manera que casi nunca hablan abiertamente de él”.

¿Cómo se entiende esto desde una interpretación metafísica de la Gran Obra? Esta doble condición del fuego indica que los procesos químicos que van sucediéndose dentro del horno precisan ser estimulados por un fuego exterior en diferentes grados. Pero este fuego no se enciende por sí solo sino que necesita de un combustible, es decir de un material capaz de liberar energía y generar calor (madera, carbón, etc.). En el caso del ser humano, podemos ver al fuego externo como aquellas situaciones o eventos que experimentamos cotidianamente y que generan “impresiones”. Lo que enciende el fuego interior y lo estimula es todo lo que pasa afuera, y de ahí que D’Espagnet diga que “el fuego interno tiene necesidad del externo”. Son inseparables.



Según el Diccionario de la Real Academia Española, una impresión es “un efecto o sensación que algo o alguien causa en el ánimo” y esta era una de las enseñanzas fundamentales de la Escuela del Cuarto Camino de Georges Gurdjieff. Uno de sus discípulos, Maurice Nicoll, reveló que “las impresiones son un alimento, no un alimento físico, sino un alimento psicológico. (...) La

mente es un estómago. ¿Con qué va a alimentar su mente? ¿Seguirá comiendo estos alimentos descompuestos? Ahora bien, un gourmet que discrimina pondrá a un lado las aceitunas que no saben bien, el caviar que huele demasiado, y escogerá lo que según su parecer es alimento sano, pero en lo que respecta al alimento psicológico de impresiones, ¿aplicamos acaso las mismas reglas elementales y obvias para escoger lo que absorbemos de los que oímos y vemos?”.

Por su parte, Ouspensky dice: “Admitir las impresiones significa que cierta energía ingresa con ellas. Toda la energía que usted recibe es alimento. El alimento que usted come es material burdo, el aire es más fino, las impresiones son el alimento más fino y más importante. El hombre no puede vivir un solo momento sin impresiones. Aunque esté inconsciente, hay impresiones”.

Las escuelas iniciáticas han trabajado, a lo largo de la historia, con estas “impresiones” tratando siempre de controlarlas e incluso transformarlas. La “ataraxia” de los estoicos se refería justamente a esto, la cual es perfectamente definida por Séneca: “No es invulnerable el que no es herido, sino el que no puede ser ofendido: por este signo reconoceré al sabio. No importa que arrojen en contra de él muchas flechas, dado que ninguna puede herirlo: de la misma manera que el hierro no puede vencer la dureza de ciertas piedras, ni puede cortarse, dividirse o consumir el diamante (...), y como ciertos escollos salientes en el mar pueden romper la ola, sin mostrar ellos ningún signo de la violencia que los ha azotado durante tantos siglos, así es sólida el alma del sabio”.

Las impresiones exteriores son inevitables, pero la forma de procesar las mismas (ese fuego externo) depende de cada uno de nosotros. En palabras de Victor Frankl: “La última gran libertad de una persona es poder escoger la actitud que adoptará ante cualquier conjunto dado de circunstancias”. El Cuarto Camino habla de “transformar las impresiones”, de tomar las riendas ante los eventos externos, y sobre esto explica Nicoll: “El lado práctico del trabajo todo se relaciona con la transformación de las impresiones y lo que resulta de las impresiones. El trabajo sobre las emociones negativas, sobre los estados de ánimo enojosos, sobre la identificación, sobre la consideración, sobre la mentira interior, sobre la imaginación, sobre los “yoes” sucesivos, sobre la justificación de sí, y sobre los estados de sueño, se relaciona en todo con la transformación de las impresiones y lo que resulta de ello”.

Los cuatro grados del fuego



En relación con esto, y siempre trazando un paralelismo entre las enseñanzas tradicionales y nuestra vida interior, vale la pena prestar atención a los cuatro grados del fuego que se explican en los viejos textos de Alquimia, los cuales generaban diferentes reacciones dentro del atañor:

Primer grado: Un fuego “infernál” que quema.

Segundo grado: Un fuego “elemental” que arde.

Tercer grado: Un fuego “contenido” que calienta.

Cuarto grado: Un fuego “trascendente” que ilumina.

Blaise de Vigenère lo dice de este modo: “Hay cuatro tipos de fuegos, el del mundo inteligible que es todo luz; el fuego celestial que participa de calor y de luz; el elemental de aquí abajo de luz, calor y ardor; y finalmente, el fuego infernal, el fuego del interior de la Tierra que, al contrario del inteligible, es ardor y abrasamiento sin ninguna luz”.



Si vinculamos estos cuatro fuegos con diferentes tipos de experiencias personales, podremos concluir que:

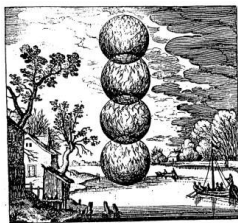
El fuego de primer grado quema, calcina, devora y, por lo tanto, provoca un fuerte dolor. Es el fuego infernal del que habla Vigenère. Esto sucede con las experiencias límites de nuestra vida: accidentes, enfermedades incurables, muertes de seres queridos, violaciones, episodios de violencia, etc., situaciones límite que suelen ser removedoras y que no nos dejan indiferentes.

El fuego de segundo grado arde, irrita, nos molesta y, de este modo, nos termina movilizándolo. Incluye todas las experiencias que nos incomodan, malestares, inconformidades de todo tipo (a nivel laboral, de pareja, etc.)

El fuego de tercer grado calienta, es decir que nos reconforta. Nos brinda tranquilidad, seguridad y placer, y por lo tanto, puede llegar a inmovilizarnos. En el ámbito espiritual, el confort puede ser beneficioso pero la mayoría de las veces, por el contrario, es un obstáculo a vencer.

El fuego de cuarto grado es un fuego contenido que ilumina y que purifica profundamente. Se vincula con las experiencias cumbre de tipo místico o espiritual, donde terminan disolviéndose las fronteras del yo.

Sobre estos fuegos dice Enrique Eskenazi: “Lo interesante es que los cuatro fuegos están escalonados. Y por lo tanto, ese ardor, abrasamiento espera a transformarse en calor. Y ese calor espera transformarse en energía astral. Y esa energía astral finalmente aspira a devenir en luz inteligible””. En otras palabras: todas las experiencias vitales tienen un mismo propósito y nos llevan a un mismo lugar.



Los fuegos externos no se generan porque sí. No son casuales, son causales y son, justamente, los fuegos que necesitamos para que dentro de nosotros se lleva a cabo la Gran Obra. El mundo que situamos “fuera” de nosotros (personas, accidentes, alegrías y pesares) está íntimamente vinculado a nuestro mundo interior y está subordinado a las necesidades del Alma, a todo aquello que nos urge aprender para

despertarnos y encaminar nuestros pasos de regreso a casa.

Tomado de martes, 28 de junio de 2011
<http://literaturaymundomaya.blogspot.com.co/2011/06/la-verdadera-historia-del-origen-del.html>

¿Qué es el fuego?

El primer gran descubrimiento humano aún desconcierta a la ciencia

Los antiguos filósofos dividieron el mundo en cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego. De hecho, esa idea ha continuado hasta nuestros días, o al menos eso es lo que aprenden los niños pequeños en el colegio. Pero hay más estados de la materia: plasma, condensados Bose-Einstein, materia degenerada, plasma de quarks-gluones... Muchos de ellos nombran formas que la mayoría



de nosotros nunca verá con sus propios ojos, pero hay una forma a la que estamos todos muy acostumbrados y que no entra en ninguna de estas clasificaciones: el fuego.

Saber qué pasa exactamente durante una combustión, y qué forma de la materia es la llama ha intrigado a los científicos durante siglos. Uno de ellos fue el físico y químico Michael Faraday (1791-1867), quien descubrió la inducción electromagnética, el diamagnetismo y la electrólisis y que dijo en una ocasión: "No hay mejor puerta para entrar al estudio de la filosofía natural que considerando el fenómeno físico de una vela".

Según Jiahao Chen, investigador químico en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, EE.UU.) el fuego es una reacción química que ocurre en una mezcla de gases incandescentes, típicamente luminosos con calor intenso. Aunque las llamas de las velas, los fuegos de leña y los fuegos de propano no son iguales, sino que dependen del combustible quemado, tienen en común que liberan energía almacenada en los combustibles, y si se suministran con suficiente oxígeno y tiempo suficiente, eventualmente producen dióxido de carbono y agua, cuenta el experto. Todos los incendios se acaban, a diferencia de sólidos, líquidos y gases, que pueden existir indefinidamente en el mismo estado. El fuego, entonces, no es un sólido ni un líquido ni un gas, es algo que le ocurre al gas.

La mayor parte de la producción de energía del fuego es en forma de calor. A medida que la mezcla de gas se calienta, también se eleva y le da a la llama su conocida forma de lágrima. El único lugar donde puede producirse la combustión es ahí donde se encuentran el combustible y el oxígeno. El fuego comienza en esa frontera y luego alcanza un estado estacionario: la velocidad del oxígeno que entra en la mezcla, la velocidad del gas que entra en la mezcla y la velocidad del CO₂ y del vapor de agua que se emiten permanecen iguales, hasta que se agotan.

¿Y cuál es el porqué de su luminosidad? "La luz que vemos es producida por electrones saltando de una energía a otra más alta, por eso la vemos como una llama brillante. Lo ocurre es que se rompen los vínculos que unen los átomos, pero también se introduce energía en los átomos mismos. Esa energía excita los electrones que están dentro y los hace saltar de un nivel de energía a otro. Cuando se relajan, emiten luz", cuenta a la BBC la investigadora forense de incendios Niamh Nic Daeid, que añade: "Si agregas otros compuestos, como cobre, arden en colores distintos porque los niveles de energía que hacen que los electrones brinquen en esos materiales es diferente. Así funcionan los fuegos artificiales".

La ciencia ha recorrido un largo camino desde los primeros intentos de definir la materia, pero la naturaleza exacta del fuego aún no se entiende completamente. "Muchas compañías de automóviles emplean científicos que se especializan en estudiar la manera en la que los motores de los vehículos queman combustible. Descubrir exactamente lo que sucede durante la combustión podría conducir a una mayor eficiencia y un proceso de combustión más limpio", concluye Chen.

Beatriz de Vera

Tomado de <https://nmas1.org/news/2017/06/20/fuego-materia>

El fuego en el arte y como símbolo (vía arte y símbolos)

"El fuego que ilumina es el mismo fuego que consume"
Henri F. Amiel

Presente bajo numerosos aspectos (desde velas y antorchas hasta hogueras e incendios), en él se advierte, claramente, la ambivalencia del símbolo: en positivo es dador de vida, calor y luz, en tanto bajo su aspecto negativo consume y destruye, causando muerte y dolor.



cuadro: Joseph M.W. Turner

Asociado al color rojo, al verano y al corazón, remite tanto a las pasiones humanas: amor, cólera, como al espíritu, al aliento divino y sagrado.

Utilizado en rituales de purificación, devora y destruye permitiendo la regeneración y la renovación. En los "Autos da Fe" de la Edad Media, brujas y herejes eran sometidos al fuego como castigo pero también para la salvación de sus almas, las llamas "purgan", consumen el mal, limpian las impurezas y permiten ascender.

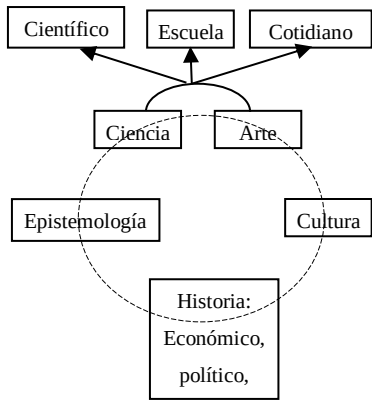
Con la apariencia de estar vivo, es el único elemento que puede producir el hombre por sí mismo y su obtención marcó, de alguna manera, el inicio de la civilización.

Antorchas, velas, cirios, todo lo que porta la "llama viva", aquella cuya flama sube hacia el cielo y representa el impulso ascendente, puede transformarse en un elemento de "luz espiritual" y, por ende, de iluminación.

Algunas obras Francisco de Goya y Lucientes Pascal Dagnan-Bouveret Arcimboldo George Arnald Albert Bierstadt John Atkinson Grimshaw Adolph Tidemand Ivan Aivazovsky Jan Beerstraten John Charles Dollman Georges de La Tour (detalle) Joseph M.W. Turner Robert Huber".

Tomado de <https://acuarela.wordpress.com/2012/06/23/el-fuego-en-el-arte-y-como-simbolo-via-arteysimbolos-2/>

PASADO Y PRESENTE				
No 2/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
JUSTIFICACIÓN Arte y ciencia, objetos de estudio considerados independientes para la generalidad de la personas, aunque para hombres y mujeres de ciencia como Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette Paulze, Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann, han encontrado de alguna manera un vínculo que les permite construir conocimiento sin alejar la ciencia del arte, además del goce y disfrute de las dos, pese a los estilos de pensamiento del momento histórico, cultural, social, económico, político y ético, en que dejaron huella.				
DESCRIPCIÓN Por medio de breves reseñas de hombres y mujeres de ciencia como Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette Paulze, Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann, también considerados artistas, se construirá de manera colectiva el concepto de ciencia y arte, a partir del consenso de la comunidad según los estilos de pensamiento del momento histórico, cultural, social, económico, político y ético.				
OBJETIVOS Aproximar a los profesores a considerar la historia desde el entorno cultural, político y ético, al momento de abordar los conceptos de ciencias, pues de esta manera habrá un reconocimiento de las implicaciones CTSA, de acuerdo a los estilos de pensamiento.				
Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 Minutos	Introducción/Motivación Presentar video de 3 min “Ciencia y Arte”.	Acercar al colectivo de profesores con algunos conceptos de arte, ciencia, tecnología, y emociones, por medio del video ciencia y arte.	Presentar video de 3 min “Ciencia y Arte”. En tarjetas de colores cada profesor escribirá una palabra que describa: Qué es ciencia (tarjeta roja) Qué es arte (tarjeta verde) cómo se articula la ciencia y el arte (tarjeta amarilla) Las cuales se pegaran en un pliego de papel bond y en plenaria se construye un concepto, a partir de los diferentes estilos de pensamiento.	-Tarjetas de colores -Pliego de papel bond -Video: https://youtu.be/8eRJ1JLIxK0
5/38 Minutos	Conocimientos Previos Definición de ciencia y arte	Identificar las características de contexto, cultura, política, familia en que algunos científicos se	En grupos cooperativos de cuatro personas se les entregara una breve reseña de vida y obra de Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette Paulze,	-Anexo 2 Poster con la reseña de como Leonardo Da Vinci, Mikhail Vasilievich Lomonósov, Marie Anne Pierrette

		desempeñaron en la ciencia y en el arte.	Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann (<i>anexo 2</i>), y de manera individual escribirá una reflexión de cómo estos científicos llegaron armonizar con el arte y la ciencia, las cuales se socializaran en los grupos cooperativo.	Paulze, Wilhelm Ostwald, Alexander Borodin, Roal Hoffmann
10/33 Minutos	Desarrollo Establecer comunicación de manera intra e intercolectiva con el grupo de investigación.	Establecer en el colectivo docente relaciones de comunicación inter e intracolectiva	En grupos cooperativos hacer una representación artística (pintura, grafica, dramatización, canto), de la articulación entre la ciencia y el arte, en el contexto donde se desempeñan.	-Pliegos de pape bond -Marcadores -Vinilos -Pincel
5/23 Minutos	Conceptos Definir desde los círculos esotéricos (experto) conceptos de ciencia el arte, la tecnología y la sociedad	Construir conceptos en torno a la ciencia el arte, la tecnología y la sociedad, a partir estilos de pensamiento individuales, de tal manera que se acerquen a un consenso.	Los profesores darán a conocer en plenaria cómo se puede llegar a construir conocimiento en ciencia como en arte, de acuerdo al momento en que se escribe la historia, según el discurso del profesor en la institución.	-Pliegos de pape bond -Marcadores -Vinilos -Pincel -Recurso de los profesores
3/23 minutos	Procedimiento: Construir en consenso y según los círculos esotéricos y exotéricos, la relación ciencia y arte	Acercar los círculos esotéricos (experto según la formación recibida de cada profesor) con el exotérico (epistemología, cultura, histórico,), según el discurso científico, de la escuela y el cotidiano.	Procedimientos 	
5/5 Minutos	Consolidación: construcción de Unidad Didáctica	Construir colectivos de pensamiento a partir de los estilos de pensamiento de los círculos	Construir unidades didácticas a partir del colectivo de pensamiento, a partir de un consenso, alejándose de la armonía de las ilusiones	Hojas Plumones

		esotéricos, y comunicación inter e intracolectiva.	(Fleck), según la relación ciencia arte	
--	--	--	---	--

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández
Nombre del codirector de la Investigación	Leonardo Fabio Martínez Pérez

Anexo 2

Leonardo Da Vinci Italia, 1452-1519

Considerado el paradigma del *homo universalis*, del sabio renacentista versado en todos los ámbitos del conocimiento humano, Leonardo da Vinci (1452-1519) incursionó en campos tan variados como la aerodinámica, la hidráulica, la anatomía, la botánica, la pintura, la escultura y la arquitectura, entre otros. Sus investigaciones científicas fueron, en gran medida, olvidadas y minusvaloradas por sus contemporáneos; su producción pictórica, en cambio, fue de inmediato reconocida como la de un maestro capaz de materializar el ideal de belleza en obras de turbadora sugestión y delicada poesía.



En el plano artístico, Leonardo conforma, junto con Miguel Ángel y Rafael, la tríada de los grandes maestros del Cinquecento, y, pese a la parquedad de su obra, la historia de la pintura lo cuenta entre sus mayores genios. Por los demás, es posible que de la poderosa fascinación que suscitan sus obras maestras (con *La Gioconda* a la cabeza) proceda aquella otra fascinación en torno a su figura que no ha cesado de crecer con los siglos, alimentada por los múltiples enigmas que envuelven su biografía, algunos de ellos triviales, como la escritura de derecha a izquierda, y otros ciertamente inquietantes, como aquellas visionarias invenciones cinco siglos adelantadas a su tiempo.

Leonardo nació en 1452 en la villa toscana de Vinci, hijo natural de una campesina, Caterina (que se casó poco después con un artesano de la región), y de Ser Piero, un rico notario florentino. Italia era entonces un mosaico de ciudades-estado como Florencia, pequeñas repúblicas como Venecia y feudos bajo el poder de los príncipes o el papa. El Imperio romano de Oriente cayó en 1453 ante los turcos y apenas sobrevivía aún, muy reducido, el Sacro Imperio Romano Germánico; era una época violenta en la que, sin embargo, el esplendor de las cortes no tenía límites.

A pesar de que su padre se casaría cuatro veces, sólo tuvo hijos (once en total, con los que Leonardo entablaría pleitos por la herencia paterna) en sus dos últimos matrimonios, por lo que el pequeño Leonardo se crió como hijo único. Su enorme curiosidad se manifestó tempranamente: ya en la infancia dibujaba animales mitológicos de su propia invención, inspirados en una profunda observación del entorno natural en el que creció. Giorgio Vasari, su primer biógrafo, relata cómo el genio de Leonardo, siendo aún un niño, creó un escudo de Medusa con dragones que aterrorizó a su padre cuando se topó con él por sorpresa.

Consciente del talento de su hijo, su padre le permitió ingresar como aprendiz en el taller de Andrea del Verrocchio. A lo largo de los seis años que el gremio de pintores prescribía como instrucción antes de ser reconocido como artista libre, Leonardo aprendió pintura, escultura y técnicas y mecánicas de la creación artística. El primer trabajo suyo del que se tiene certera noticia fue la construcción de la esfera de cobre proyectada por Brunelleschi para coronar la iglesia de Santa Maria dei Fiori. Junto al taller de Verrocchio, además, se encontraba el de Antonio Pollaiuolo, en donde Leonardo hizo sus primeros estudios de anatomía y, quizá, se inició también en el conocimiento del latín y el griego.

Joven agraciado y vigoroso, Leonardo había heredado la fuerza física de la estirpe de su padre; es muy probable que fuera el modelo para la cabeza de San Miguel en el cuadro de Verrocchio *Tobías y el ángel*, de finos y bellos rasgos. Por lo demás, su gran imaginación creativa y la temprana pericia de su pincel no tardaron en superar a las de su maestro. En el *Bautismo de Cristo*, por ejemplo, los inspirados ángeles pintados por Leonardo contrastan con la brusquedad del Bautista hecho por Verrocchio.

El joven discípulo utilizaba allí por vez primera una novedosa técnica recién llegada de los Países Bajos: la pintura al óleo, que permitía una mayor blandura en el trazo y una más profunda penetración en la tela. Además de los extraordinarios dibujos y de la participación virtuosa en otros cuadros de su maestro, sus grandes obras de este período son un San Jerónimo y el gran panel La adoración de los Magos (ambos inconclusos), notables por el innovador dinamismo otorgado por la destreza en los contrastes de rasgos, en la composición geométrica de la escena y en el extraordinario manejo de la técnica del claroscuro.

Floencia era entonces una de las ciudades más ricas de Europa; las numerosas tejedurías y los talleres de manufacturas de sedas y brocados de oriente y de lanas de occidente la convertían en el gran centro comercial de la península itálica; allí los Medici habían establecido una corte cuyo esplendor debía no poco a los artistas con que contaba. Pero cuando el joven Leonardo comprobó que no conseguía de Lorenzo el Magnífico más que alabanzas a sus virtudes de buen cortesano, a sus treinta años decidió buscar un horizonte más próspero.

En 1482 se presentó ante el poderoso Ludovico Sforza, el hombre fuerte de Milán, en cuya corte se quedaría diecisiete años como «pictor et ingenierius ducalis». Aunque su ocupación principal era la de ingeniero militar, sus proyectos (casi todos irrealizados) abarcaron la hidráulica, la mecánica (con innovadores sistemas de palancas para multiplicar la fuerza humana) y la arquitectura, además de la pintura y la escultura. Fue su período de pleno desarrollo; siguiendo las bases matemáticas fijadas por Leon Battista Alberti y Piero della Francesca, Leonardo comenzó sus apuntes para la formulación de una ciencia de la pintura, al tiempo que se ejercitaba en la ejecución y fabricación de láudes.

Estimulado por la dramática peste que asoló Milán y cuya causa veía Leonardo en el hacinamiento y suciedad de la ciudad, proyectó espaciosas villas, hizo planos para canalizaciones de ríos e ingeniosos sistemas de defensa ante la artillería enemiga. Habiendo recibido de Ludovico el encargo de crear una monumental estatua ecuestre en honor de Francesco, el fundador de la dinastía Sforza, Leonardo trabajó durante dieciséis años en el proyecto del «gran caballo», que no se concretaría más que en un modelo en barro, destruido poco después durante una batalla.

Resultó sobre todo fecunda su amistad con el matemático Luca Pacioli, fraile franciscano que hacia 1496 concluyó su tratado De la divina proporción, ilustrado por Leonardo. Ponderando la vista como el instrumento de conocimiento más certero con que cuenta el ser humano, Leonardo sostuvo que a través de una atenta observación debían reconocerse los objetos en su forma y estructura para describirlos en la pintura de la manera más exacta. De este modo el dibujo se convertía en el instrumento fundamental de su método didáctico, al punto que podía decirse que en sus apuntes el texto estaba para explicar el dibujo, y no al revés, razón por la que Leonardo da Vinci ha sido reconocido como el creador de la moderna ilustración científica.

El ideal del *saper vedere* guió todos sus estudios, que en la década de 1490 comenzaron a perfilarse como una serie de tratados inconclusos que serían luego recopilados en el Codex Atlanticus, así llamado por su gran tamaño. Incluye trabajos sobre pintura, arquitectura, mecánica, anatomía, geografía, botánica, hidráulica y aerodinámica, fundiendo arte y ciencia en una cosmología individual que da, además, una vía de salida para un debate estético que se encontraba anclado en un más bien estéril neoplatonismo.

Aunque no parece que Leonardo se preocupara demasiado por formar su propia escuela, en su taller milanés se creó poco a poco un grupo de fieles aprendices y alumnos: Giovanni



Detalle de La Virgen de las Rocas (segunda versión, c. 1507)

Boltraffio, Ambrogio de Predis, Andrea Solari y su inseparable Salai, entre otros; los estudiosos no se han puesto de acuerdo aún acerca de la exacta atribución de algunas obras de este período, tales como la Madona Litta o el retrato de Lucrezia Crivelli.

Contratado en 1483 por la hermandad de la Inmaculada Concepción para realizar una pintura para la iglesia de San Francisco, Leonardo emprendió la realización de lo que sería la celeberrima Virgen de las Rocas, cuyo resultado final, en dos versiones, no estaría listo a los ocho meses que marcaba el contrato, sino veinte años más tarde. En ambas versiones la estructura triangular de la composición, la gracia de las figuras y el brillante uso del famoso sfumato para realzar el sentido visionario de la escena supusieron una revolución estética para sus contemporáneos.

A este mismo período pertenecen el retrato de Ginevra de Benci (1475-1478), con su innovadora relación de proximidad y distancia, y la belleza expresiva de La belle Ferronnière. Pero hacia 1498 Leonardo finalizaba una pintura mural, en principio un encargo modesto para el refectorio del convento dominico de Santa Maria dalle Grazie, que se convertiría en su definitiva consagración pictórica: La Última Cena. Necesitamos hoy un esfuerzo para comprender su esplendor original, ya que se deterioró rápidamente y fue mal restaurada muchas veces. La genial captación plástica del dramático momento en que Jesucristo dice a los apóstoles «uno de vosotros me traicionará» otorga a la escena una unidad psicológica y una dinámica aprehensión del momento fugaz de sorpresa de los comensales (del que sólo Judas queda excluido). El mural se convirtió no sólo en un celebrado icono cristiano, sino también en un objeto de peregrinación para artistas de todo el continente.

El regreso a Florencia

A finales de 1499 los franceses entraron en Milán; Ludovico el Moro perdió el poder. Leonardo abandonó la ciudad acompañado de Pacioli y, tras una breve estancia en Mantua, en casa de su admiradora la marquesa Isabel de Este, llegó a Venecia. Acosada por los turcos, que ya dominaban la costa dalmata y amenazaban con tomar el Friuli, la Signoria de Venecia contrató a Leonardo como ingeniero militar.

En pocas semanas proyectó una cantidad de artefactos cuya realización concreta no se haría sino, en muchos casos, hasta los siglos XIX o XX: desde una suerte de submarino individual, con un tubo de cuero para tomar aire destinado a unos soldados que, armados con taladro, atacarían a las embarcaciones por debajo, hasta grandes piezas de artillería con proyectiles de acción retardada y barcos con doble pared para resistir las embestidas. Los costes desorbitados, la falta de tiempo y, quizá, las pretensiones de Leonardo en el reparto del botín, excesivas para los venecianos, hicieron que las geniales ideas no pasaran de bocetos. En abril de 1500, tras casi veinte años de ausencia, Leonardo da Vinci regresó a Florencia.

Dominaba entonces la ciudad César Borgia, hijo del papa Alejandro VI. Descrito por el propio Maquiavelo como «modelo insuperable» de intrigador político y déspota, este hombre ambicioso y temido se estaba preparando para lanzarse a la conquista de nuevos territorios. Leonardo, nuevamente como ingeniero militar, recorrió los territorios del norte, trazando mapas, calculando distancias precisas y proyectando puentes y nuevas armas de artillería. Pero poco después el condottiero cayó en desgracia: sus capitanes se sublevaron, su padre fue envenenado y él mismo cayó gravemente enfermo. En 1503 Leonardo volvió a Florencia, que por entonces se encontraba en guerra con Pisa, y concibió allí su genial proyecto de desviar el río Arno por detrás de la ciudad enemiga para cercarla, contemplando además la construcción de un canal como vía navegable que comunicase Florencia con el mar. El proyecto sólo se concretó en los extraordinarios mapas de su autor.

Pero Leonardo ya era reconocido como uno de los mayores maestros de Italia. En 1501 había trazado un boceto de su Santa Ana, la Virgen y el Niño, que trasladaría al lienzo a finales de

la década. En 1503 recibió el encargo de pintar un gran mural (el doble del tamaño de La Última Cena) en el palacio Viejo: la nobleza florentina quería inmortalizar algunas escenas históricas de su gloria. Leonardo trabajó tres años en La batalla de Anghiari, que quedaría inconclusa y sería luego desprendida por su deterioro. Pese a la pérdida, circularon bocetos y copias que admirarían a Rafael e inspirarían, un siglo más tarde, una célebre reproducción de Peter Paul Rubens.

También sólo en copias sobrevivió otra gran obra de este periodo: Leda y el cisne. Sin embargo, la cumbre de esta etapa florentina (y una de las pocas obras acabadas por Leonardo) fue el retrato de Mona (abreviatura de Madonna) Lisa Gherardini, esposa de Francesco del Giocondo, razón por la que el cuadro es conocido como La Mona Lisa o La Gioconda. Obra famosa desde el momento de su creación, se convirtió en modelo de retrato y casi nadie escaparía a su influjo en el mundo de la pintura. Como cuadro y como personaje, la mítica Gioconda ha inspirado infinidad de libros y leyendas, y hasta una ópera; pero es poco lo que se conoce a ciencia cierta. Ni siquiera se sabe quién encargó el cuadro, que Leonardo llevaría consigo en su continua peregrinación vital hasta sus últimos años en Francia, donde lo vendió al rey Francisco I por cuatro mil piezas de oro.

Detalle de La Gioconda (c. 1503-1507)

Perfeccionando su propio hallazgo del sfumato, llevándolo a una concreción casi milagrosa, Leonardo logró plasmar un gesto entre lo fugaz y lo perenne: la «enigmática sonrisa» de la Gioconda es uno de los capítulos más admirados, comentados e imitados de la historia del arte, y su misterio sigue aún hoy fascinando. Existe la leyenda de que Leonardo promovía ese gesto en su modelo haciendo sonar laúdes mientras ella posaba; el cuadro, que ha atravesado no pocas vicisitudes, ha sido considerado como cumbre y resumen del talento y de la «ciencia pictórica» de su autor.

De nuevo en Milán (1506-1513)

El interés de Leonardo por los estudios científicos era cada vez más intenso. Asistía a disecciones de cadáveres, sobre los que confeccionaba dibujos para describir la estructura y funcionamiento del cuerpo humano; al mismo tiempo hacía sistemáticas observaciones del vuelo de los pájaros (sobre los que planeaba escribir un tratado), con la convicción de que también el hombre podría volar si llegaba a conocer las leyes de la resistencia del aire (algunos apuntes de este período se han visto como claros precursores del moderno helicóptero).

Absorto por estas cavilaciones e inquietudes, Leonardo no dudó en abandonar Florencia cuando en 1506 Charles d'Amboise, gobernador francés de Milán, le ofreció el cargo de arquitecto y pintor de la corte; honrado y admirado por su nuevo patrón, Leonardo da Vinci proyectó para él un castillo y ejecutó bocetos para el oratorio de Santa Maria dalla Fontana, fundado por el mecenas. Su estadía milanese sólo se interrumpió en el invierno de 1507, cuando colaboró en Florencia con el escultor Giovanni Francesco Rustici en la ejecución de los bronce del baptisterio de la ciudad.

Quizás excesivamente avejentado para los cincuenta años que contaba entonces, su rostro fue tomado por Rafael como modelo del sublime Platón para su obra La escuela de Atenas. Leonardo, en cambio, pintaba poco, dedicándose a recopilar sus escritos y a profundizar en sus estudios: con la idea de tener finalizado para 1510 su tratado de anatomía, trabajaba junto a Marcantonio della Torre, el más célebre anatomista de su tiempo, en la descripción de órganos y el estudio de la fisiología humana.

Leonardo como Platón en La escuela de Atenas (1511), de Rafael

El ideal leonardesco de la «percepción cosmológica» se manifestaba en múltiples ramas: escribía sobre matemáticas, óptica, mecánica, geología, botánica; su búsqueda tendía hacia el encuentro de leyes, funciones y armonías compatibles para todas estas disciplinas, para la naturaleza como unidad. Paralelamente, a sus antiguos discípulos se sumaron algunos nuevos, entre ellos el joven noble Francesco Melzi, fiel amigo del maestro hasta su muerte. Junto a Ambrogio de Predis, Leonardo culminó hacia 1507 la segunda versión de La Virgen de las Rocas; poco antes, había dejado sin cumplir un encargo del rey de Francia para pintar dos madonnas.

El nuevo hombre fuerte de Milán era entonces Gian Giacomo Trivulzio, quien pretendía retomar para sí el monumental proyecto del «gran caballo», convirtiéndolo en una estatua funeraria para su propia tumba en la capilla de San Nazaro Maggiore; pero tampoco esta vez el monumento ecuestre pasó de los bocetos, lo que supuso para Leonardo su segunda frustración como escultor. En 1513 una nueva situación de inestabilidad política lo empujó a abandonar Milán; junto a Melzi y Salai marchó a Roma, donde se albergó en el belvedere de Giuliano de Médicis, hermano del nuevo papa León X.

Últimos años: Roma y Francia

En el Vaticano vivió una etapa de tranquilidad, con un sueldo digno y sin grandes obligaciones: dibujó mapas, estudió antiguos monumentos romanos, proyectó una gran residencia para los Médicis en Florencia y, además, reanudó su estrecha amistad con el gran arquitecto Donato Bramante, hasta el fallecimiento de éste en 1514. Pero en 1516, muerto su protector Giuliano de Médicis, Leonardo dejó Italia definitivamente para pasar los tres últimos años de su vida en el palacio de Cloux como «primer pintor, arquitecto y mecánico del rey».

El gran respeto que le dispensó Francisco I de Francia hizo que Leonardo pasase esta última etapa de su vida más bien como un miembro de la nobleza que como un empleado de la casa real. Fatigado y concentrado en la redacción de sus últimas páginas para el nunca concluido Tratado de la pintura, cultivó más la teoría que la práctica, aunque todavía ejecutó extraordinarios dibujos sobre temas bíblicos y apocalípticos. Alcanzó a completar el ambiguo San Juan Bautista, un andrógino duende que desborda gracia, sensualidad y misterio; de hecho, sus discípulos lo imitarían poco después convirtiéndolo en un pagano Baco, que hoy puede verse en el Louvre de París.

Detalle de San Juan Bautista (c. 1516)

A partir de 1517 su salud, hasta entonces inquebrantable, comenzó a desmejorar. Su brazo derecho quedó paralizado; pero, con su incansable mano izquierda, Leonardo aún hizo bocetos de proyectos urbanísticos, de drenajes de ríos y hasta decorados para las fiestas palaciegas. Convertida en una especie de museo, su casa de Amboise estaba repleta de los papeles y apuntes que contenían las ideas de este hombre excepcional, muchas de las cuales deberían esperar siglos para demostrar su factibilidad y aun su necesidad; llegó incluso, en esta época, a concebir la idea de hacer casas prefabricadas. Sólo por las tres telas que eligió para que lo acompañasen en su última etapa (San Juan Bautista, La Gioconda y Santa Ana, la Virgen y el Niño) puede decirse que Leonardo poseía entonces uno de los grandes tesoros de su tiempo.

El 2 de mayo de 1519 murió en Cloux; su testamento legaba a Melzi todos sus libros, manuscritos y dibujos, que el discípulo se encargó de retornar a Italia. Como suele suceder con los grandes genios, se han tejido en torno a su muerte algunas leyendas; una de ellas, inspirada por Vasari, pretende que Leonardo, arrepentido de no haber llevado una existencia regida por las leyes de la Iglesia, se confesó largamente y, con sus últimas fuerzas, se incorporó del lecho mortuario para recibir, antes de expirar, los sacramentos.

Tomado de <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/leonardo/>

Wilhelm Ostwald

(Friedrich Wilhelm Ostwald, Riga, Letonia, 1853 - Grossbothen, 1932) Químico y filósofo alemán. Estudió en Dorpat (1872-1875) y ejerció la docencia desde 1877. A partir de 1881 fue profesor en el Politécnico de Riga.

En 1887 obtuvo la cátedra de Fisicoquímica de la Universidad de Leipzig, y ocupó este cargo hasta 1906, cuando se trasladó a Estados Unidos, donde fue durante algún tiempo profesor de la Universidad de Harvard (1905). Posteriormente, abandonó la docencia para dedicarse por completo al estudio y a la investigación.

Wilhelm Ostwald

Sus estudios sobre los principios que rigen los equilibrios químicos y la catálisis le valieron la concesión del premio Nobel de Química en 1909. Al prestigioso químico se debe la formulación de la ley de la dilución (conocida en su honor como Ley de Ostwald), referida a los fenómenos de disociación en las disoluciones de electrólitos, así como el descubrimiento de un método de preparación del ácido nítrico mediante la oxidación del amoníaco. Defendió además una nueva teoría sobre los colores, y fundó en 1920 en Dresde un laboratorio especializado en esa materia.

Además de las memorias científicas (reunidas en el volumen *Abhandlungen und Vorträge*, 1906), expuso los resultados de sus investigaciones en grandes obras sistemáticas, como *Lehrbuch der allgemeinen Chemie* (1885-1888), *Electroquímica, su historia y doctrina* (1894-1895), *Los fundamentos científicos de la química analítica* (1894) y *Líneas fundamentales de la química inorgánica* (1900). Fundó y dirigió, junto con J. H. Van't Hoff, la revista *Zeitschrift für physikalischen Chemie* (desde 1887).

En estrecha relación con esta prodigiosa actividad científica, se interesó vivamente por la historia de la ciencia (fundó la colección de los Clásicos de las Ciencias Exactas, en la que se publicaron varias obras importantes de clásicos de la química, entre ellos, Avogadro), por la pintura y por la filosofía de la ciencia y la filosofía de la naturaleza. En este último campo, en el marco de un empirismo radical, o mejor dicho, de "monismo neutro", análogo al de E. Mach, defendió las teorías energéticas surgidas en la Alemania de la segunda mitad del siglo XIX. En 1902 publicó *Ensayo sobre la filosofía de la naturaleza*, y desde 1901 fundó y dirigió los prestigiosos *Annalen der naturphilosophie*.



Mikhail Vasilievich Lomonósov
Imagén
Rusia, 1711-1765
tomada de
<http://belloterosporelmundo.blogspot.com.co/2011/11/hace-300-anos-nacimiento-de-mijail.html>

Aleksandr Borodin

Alexander Borodín nació en San Petersburgo, Rusia el 12 de noviembre de 1833 y murió en la misma ciudad el 27 de febrero de 1887. Fue un compositor y químico, destacado dentro de los compositores del nacionalismo ruso, también conocido por formar parte del Grupo de los cinco. Era hijo ilegítimo del príncipe georgiano Luká Stepánovitch Gedevanishvili , quien lo registró conforme a la usanza de la época como hijo de uno de sus sirvientes Porfiri Borodín. Su madre fue Evdokia (Eudoxie) Constantínovna Antónova , apodada por el diminutivo Dunia. Su padre murió cuando Alesander tenía 7 años, pero tuvo la suerte de ser incluido en su testamento.



Alesander fue un autodidacta, aprende a tocar flauta, violonchelo y piano. Tuvo una vida confortable y recibió una buena educación incluyendo clases de piano, francés y alemán. A los 15 años se inscribe en la Facultad de Medicina, a los 21 es contratado en el Hospital de la Armada Territorial y a los 23 como profesor de la Academia Militar de Química. Sin embargo, su área de especialización fue la química, por lo cual no recibió clases formales de composición hasta 1863, cuando se convirtió en discípulo de Mili Balákirev.

Tuvo dos hermanos, Dmitri Serguéievich Aleksándrov y Evgueni Fiódorovich Fiódorov, que fueron registrados como hijos de los sirvientes del príncipe. Se casa en 1861 con una famosa pianista nacida en Heidelberg, Ekaterina Serguéievna Protopópova, con quien tuvo tres hijos. En 1869 Balákirev dirigió su primera sinfonía y en ese mismo año Borodín comenzó la composición de su segunda sinfonía. Aunque el estreno ruso de esta última fue un fracaso, Franz Liszt logró que fuera interpretada en Alemania en 1880, donde tuvo bastante éxito, dándole fama fuera de Rusia.

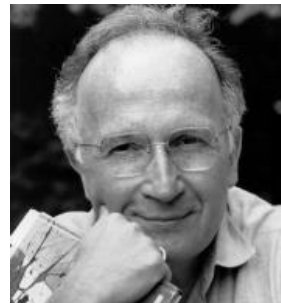
También en 1869 empezó a trabajar en la composición de su ópera Príncipe Ígor, que es considerada su obra más importante. Esta ópera contiene las conocidas Danzas Polovtsianas (o Danzas de los pólovtsy), siendo éste un fragmento comúnmente interpretado de forma autónoma, tanto en su versión coral como orquestal.

Debido a la gran carga de trabajo como químico, la ópera quedó inconclusa al momento de su muerte, siendo completada posteriormente por Nikolái Rimski-Kórsakov y AleXander Glazunov.

A pesar de ser un compositor reconocido, Borodín siempre se ganó la vida como químico, campo en el cual era bastante respetado, particularmente por su conocimiento de los aldehídos. A Borodín también se le atribuye el descubrimiento de la reacción aldólica, una importante reacción en química orgánica, junto con Charles-Adolphe Wurtz y de otra reacción química conocida como reacción Borodín-Hunsdiecker. En 1872, participó en la fundación de una escuela de Medicina para mujeres. Él se consideraba a sí mismo un “compositor dominguero” y no fue tan prolífico como otros compositores contemporáneos. Tras la muerte de Modest Músorgski en marzo de 1881, sufre de ataques cardíacos y cólera. Borodín murió a los 53 años de un infarto durante una fiesta organizada por los profesores de la academia en San Petersburgo, el 27 de febrero de 1887 y fue enterrado en el cementerio Tijvin del monasterio Aleksandr Nevski. Su esposa, destrozada por su muerte, le sobrevivió 5 meses. En su honor, un cuarteto de cuerdas lleva su nombre Cuarteto Borodín, fundado en Rusia en 1945.

Tomado de <http://www.efemeridespedrobeltran.com/es/eventos/febrero/borodin.-hoy-27-de-febrero-de1887-ha-muerto-alexander-borodin>

(Zolochov, 1937) Químico estadounidense. Estudioso del comportamiento de los orbitales moleculares en las reacciones químicas, en 1981 compartió el premio Nobel de Química con Kenichi Fukui, por sus teorías, desarrolladas independientemente, acerca del mecanismo de las reacciones químicas.



Su padre, Hillel Safran, era un ingeniero civil educado en el Politécnico de Lvov y su madre, Clara Rosen, diplomada en magisterio. Al comenzar la Segunda Guerra Mundial, su ciudad natal fue ocupada por los soviéticos hasta 1941. Entre 1941 y 1944 fue ocupada por el ejército nazi y comenzó la aniquilación del pueblo polaco judío. Roald fue trasladado con su familia a un gueto y después a un campo de trabajo. A principios de 1943, su padre logró sacar clandestinamente del campo de trabajo a él y su madre, que fueron escondidos por un ucraniano en el ático de una escuela durante el resto de la guerra. Su padre permaneció en el campo de trabajo y organizó una fuga que fue descubierta. Tanto él como los que le ayudaron fueron asesinados por los nazis en junio de 1943.

De toda su familia, sólo él, su madre y unos pocos familiares más, lograron sobrevivir. En junio de 1944 fueron liberados por el Ejército Rojo. A finales de ese año se trasladaron a Przemysl y después a Cracovia, donde finalmente pudo acudir a la escuela. Su madre se casó con Paul Hoffmann, que moriría dos meses antes de que le concedieran el premio Nobel a su hijastro.

En 1946 la familia se mudó a Checoslovaquia y después a un campo de personas desplazadas en Bindermichl, cerca de Linz (Austria). En 1947 fueron a otro campo de desplazados en Wasseraufingen (Alemania) y más tarde a Múnich. En 1949 se mudaron a EE.UU., donde tuvo que aprender inglés rápidamente (su sexto idioma en ese momento). Acudió al colegio de secundaria Stuyvesant y pasaba los veranos en un campo juvenil en los Montes Catskill. En 1955, un año después del nacimiento de su hermana Elinor, ingresó en la Universidad de Columbia. Durante el primer y segundo verano trabajó en la Oficina Nacional de Estándares de Washington y en el tercer verano en el Laboratorio Nacional Brookhaven. Estas experiencias estivales lo pusieron en contacto con la investigación científica. Aunque tuvo buenos profesores de química, sus cursos de humanidades le resultaron tan interesantes que casi decide dedicarse a la historia del arte. Tras licenciarse en 1958, continuó su formación en la Universidad de Harvard, donde se sintió atraído por el trabajo de W.E. Moffitt, pero éste falleció durante ese mismo curso. M.P. Gouterman era uno de los pocos profesores interesados en el trabajo teórico, por lo que decidió comenzar su investigación con él.

En el verano de 1959 consiguió una beca para acudir a una escuela de verano sobre química cuántica en una isla cerca de Estocolmo. Allí conoció a Eva Börjesson, una recepcionista, con quien se casó al año siguiente. De vuelta a Harvard intentó sin éxito cierto trabajo experimental y al año siguiente se trasladaron a la Unión Soviética dentro del programa de intercambio de estudiantes. Trabajó 9 meses con A.S. Davydov en la Universidad de Moscú y fue entonces cuando se despertó su interés en la cultura rusa.

Recibió su Master of Arts en la Universidad de Columbia (Columbia College) en 1958. Obtuvo su Master of Arts en 1960 de la Universidad de Harvard y su Doctorado en Filosofía de la Universidad de Harvard bajo la supervisión de Martin Gouterman y después de 1976 del Premio Nobel de Química William N. Lipscomb.

A su regreso a EE.UU. se cambió al grupo de W.N. Lipscomb, que acababa de incorporarse a la Universidad de Harvard. Comenzaba la era de los ordenadores y con el empuje de su

director, él y L.L. Lohr hicieron la programación de lo que más tarde se conoció como el método extendido de Hückel. Aplicaron éste método a los hidruros de boro y a otras moléculas poliédricas. Un día descubrió que la barrera de rotación del etano calculada con este método era aproximadamente correcta y ahí empezó su investigación con moléculas orgánicas. En 1962 obtuvo su título de doctor bajo la dirección de Lipscomb y Gouterman. Tras su doctorado, permaneció en la universidad con una beca postdoctoral. Evolucionó de la teoría a la teoría aplicada, especialmente a la química orgánica, de la mano de E.J. Corey. También colaboró con R.B. Woodward. En el periodo entre 1962 y 1965 nacieron su hijo y a su hija. En 1965 se trasladó a la Universidad de Cornell, donde más tarde fue nombrado Profesor A. Newman de Ciencias Físicas. La Sociedad Americana de Química le otorgó el Premio A.C. Cope de química orgánica (1973) y el Premio en Química Inorgánica (1982). Su interés científico se centró en la estructura electrónica de moléculas estables e inestables, y de los estados de transición en las reacciones químicas. Su primera gran aportación fue el método extendido de Hückel, que proporcionaba razonables predicciones de las conformaciones moleculares y superficies de potencial simples. Su segunda gran aportación fue la exploración a dos bandas de la estructura electrónica de los estados de transición, que fue aplicada en colaboración con Woodward al análisis de las reacciones concertadas, y con la ayuda de otros métodos también la aplicó a los orbitales moleculares de algunos intermedios de reacción en química orgánica.

Posteriormente también trabajó con moléculas organometálicas, inorgánicas, agregaciones metálicas (clústers), estructuras en estado sólido y con las interacciones entre el metano o el monóxido de carbono con las superficies de metales. Pero la actividad de la que se sentía más orgulloso era su trabajo como profesor. Escribió un libro titulado *Solids and Surfaces. A Chemist's View of Bonding in Extended Structures*, y produjo además una serie de programas de televisión (1986-1988) sobre química básica; presentó otra serie en 1990.

Enamorado de las literaturas alemana y rusa, tras el Premio Nobel comenzó a publicar sus propios poemas. Aunque comenzó a escribir poesía hacia mediados de los años 70, su primer poema fue publicado en 1984. Influenciado por el grupo de Cornell (A.R. Ammons, Phyllis Janowitz y David Burak) y por Maxime Kumin, Hoffmann nutre sus poemas con léxico y metáforas de origen científico, con experiencias recogidas de su condición de judío y superviviente del holocausto y con sus impresiones más básicas sobre la naturaleza y el amor. Respecto a este último tema, Hoffmann aseguraba que "en poesía, lo más importante es el factor psicológico, el amor; nunca, en ningún caso, podrá la química ser lo más interesante en el hombre". Su primera colección, *The Metamict State*, fue publicada en 1987. Posteriormente publicó *Gaps and Verges* (1990). Sus poemas aparecieron también en varias revistas literarias.

Tomado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/hoffmann_roald.htm

Mikhail Lomonosov

El primer fisicoquímico, además de geólogo, geógrafo, pintor, filólogo y también poeta. Mikhail Lomonosov es un personaje asombroso, que nace en 1711, en el pequeño pueblo ruso Mishaniskaia, en una isla de la desembocadura del río Dvina, cerca de la ciudad de Arkangel, y muy próxima al círculo polar ártico. Es asombroso, porque naciendo en un entorno de pescadores, su afán por aprender y obtener nuevos conocimientos le han hecho el ejemplo del saber universal.



Su primer profesor, fue el diácono de su pueblo. Cuando tenía 13 años, su padre se casó por tercera vez, y comenzaron las fricciones con su madrastra, lo que junto con su ansia para aprender, le impulsó a trasladarse a Moscú en 1730. Allí consigue una plaza en la Academia Griega-Eslava-Latina, alegando ser hijo de un sacerdote.

Cuando se descubre la falsedad es expulsado de la misma, pero ya había aprendido el griego y el latín. En sus primeros años en Moscú vivió pobremente, pero se dedicó de tal forma a su trabajo que en cinco años se graduó en una carrera que solía cursarse en doce, obteniendo en 1736, una beca para la universidad de San Petersburgo, y posteriormente otra para estudiar en la alemana de Marburg. Se hace ayudante de su profesor más prestigioso, el filósofo Wolff, comienza a estudiar la física y la química en los textos del inglés Boyle, y se casa en 1739 con Elizabeth Zilch, con la que tendrá hijos. Al no poder mantenerse sin la beca, regresa a Moscú en 1741, y aquí comienza su vida científica, a los 30 años.

Con su currículo, y su estancia en el extranjero (lo cual no era muy corriente), es nombrado profesor ayudante de la Academia de Ciencias rusa, sita en San Petersburgo en el departamento de física, con lo cual su familia se trasladará a dicha ciudad. Enseguida chocará por su formación germánica con los científicos de la propia academia, siendo incluso arrestado. No es de extrañar que su petición a la Academia de la creación de un laboratorio “para desarrollar las ciencias naturales en el imperio Ruso y aplicarlas en la práctica”, fuera rechazada. Años después al ser nombrado profesor de Química en la universidad de San Petersburgo, le será concedido dicho laboratorio.

En septiembre de 1741, publica sus “Elementos de Química matemática” que es realmente el primer texto de química física, en el que se pueden leer definiciones como que: “Las moléculas son corpúsculos extremadamente pequeños, partes de los cuerpos con todas sus propiedades, y que obedecen las leyes de la mecánica, estando compuestas por elementos de diferentes principios químicos”. Mas tarde introduce el concepto de isómeros, sin nombrarlos, 90 años antes de su definición por Berzelius: “Pueden producirse moléculas diferentes, a partir del mismo número de los mismos átomos si están combinados de forma diferente”.

En 1743, publica las “276 notas de Física y Filosofía corpuscular”. En ellas da una visión moderna del calor, que en su época y hasta después de Lavoisier, era considerado un elemento químico, en relación con la propagación del sonido: “Cuando hace calor el sonido es más intenso que cuando hace frío porque los corpúsculos se mueven más rápidamente y colisionan con otros con más fuerza. El movimiento molecular es suficiente para interpretar el calor”.

Dos años después, en su “Meditationis de caloris et frigoris Causa”, desarrolla dicha teoría con más detalle, demostrando que el calor no era más que el movimiento interno de la

materia, y explicando que el flujo calorífico era la transmisión del movimiento de unas moléculas a otras, y que las temperaturas muy bajas no eran más que la consecuencia del cese de dicho movimiento. No fueron estos los únicos trabajos en química física, sino que elaboró medidas de solubilidades de sales, calores específicos, índices de refracción, constantes de capilaridad, grado de enfriamiento, estudiando los efectos de las disoluciones en los puntos de ebullición, la acción de la electricidad en las disoluciones con el efecto de las chispas y los arcos eléctricos, la delicuescencia de las sales etc., adelantándose en 100 años a los estudios químicos físicos de los científicos del siglo XIX.

A partir de 1750, Lomonosov ya es muy considerado dentro del ámbito científico ruso, y gracias a su amigo el matemático Euler, también empieza a hablarse de él en el mundo científico europeo. En 1750, presenta dos trabajos, que contienen la primera expresión de la teoría cinética de los gases, aplicando sus particulares conceptos sobre el calor y el movimiento de las moléculas. Son: “Tentamen Theoriae de Vis Aeris Elastica” y “Supplementum ad Meditationes de Vis Aeris Elástica”. En ellos asume que las partículas de los gases ocupan un volumen finito, justificando las desviaciones que experimenta la ley de Boyle, 123 años antes que Van der Waals.

En 1752, escribe “Una introducción a la verídica Química Física”, e introduce esta disciplina en los cursos de Química que él mismo impartía. Todas las investigaciones experimentales en el campo de la Química, eran explicadas y justificadas a partir de la interpretación cinética del calor. En los textos de Química de Boyle, había leído que el exceso de peso que se producía al calcinar un metal, se debía a que pasaban corpúsculos de fuego al mismo a través de la retorta, y que eran absorbidos por el metal. Lomonosov repite el experimento, en una estructura hermética, comprobando que el peso total no variaba, y enunciando la ley de conservación de la masa, 18 años antes que Lavoisier. Esta ley sería desarrollada en 1760, en su libro: “Meditationes de Sólido et Fluido”.

Antes, en 1759, en un crudo invierno en San Petersburgo, comprobó que el mercurio se volvía sólido, estudiando sus propiedades. Sus actividades no se circunscribieron solo al ámbito de la Fisicoquímica. Ya hemos hablado de su inclinación por la poesía. Es más, reglamentó la forma de escribir en los modelos oficiales y temas religiosos, en su “Ritorika”, publicada ya en 1748, y en 1750, escribe la tragedia “Tamira y Selim”. Al año siguiente, el primer volumen de “Composiciones en verso y prosa”, y en 1757, la “Gramática Rusa”.

En 1759: “Sobre el origen de los icebergs”, y al año siguiente “Una corta historia cronológica de Rusia”. Después ya en 1761, el poema heroico “Pedro el Grande”. Y se publicará de forma póstuma en 1766: “La historia de Rusia”.

A partir de 1745, Lomonosov había empezado a estudiar los pigmentos y colorantes extraídos de plantas, aplicándolos a los vidrios, elaborando una serie de experimentos para argumentar la **naturaleza del color**, lo que le permitirá publicar varios trabajos como “El uso de la Química”, en 1751, que es un manual de Química aplicada. Sigue experimentando con las mezclas de colores en vidrios y mosaicos, e introduce estos conocimientos en el curso de Química física que impartía. Así publica “Oración al origen de la luz”, y en 1756 “Una nueva teoría sobre el color”. Aprovechando sus conocimientos, y con la ayuda de algunos alumnos, monta en 1752, un taller para realizar vidrios coloreados, que se convertirá en una factoría de mosaicos, tan famosos como “La batalla de Poltava”, enorme mural realizado entre 1762 y 1764, y otro que no terminó denominado “La toma de Azov”.

La ley de conservación de la materia, suele denominarse ley de Lavoisier-Lomonosov, aunque debiera invertirse el término. El taller le trajo muchos sinsabores, y le arruinó económicamente. Cuando murió se quedó su viuda a cargo.

Su curiosidad científica hace que en 1753, experimentando sobre fenómenos meteorológicos y electricidad, intentase junto a su colega y amigo Richmann, el experimento de Franklin con la cometa, recibiendo tal descarga, que éste murió, quedando mal herido Lomonosov. En el intermedio, consigue que por fin se funde la universidad de Moscú, que lleva su nombre, y que empieza a funcionar en 1755. Aprovechando un eclipse, el 26 de mayo de 1761, descubre la atmósfera de Venus. Al año siguiente su salud se deteriora, a causa de un excesivo consumo de alcohol. En 1763, publica el primer mapa de Rusia, “Fundamentos de Metalurgia” y “Mineralogía rusa”. El 28 de enero de 1765, acude a la última sesión de la Academia de Ciencias, muriendo el 4 de abril, y siendo enterrado en el cementerio Lazarevskii, del monasterio Alexandre Nevskii en San Petersburgo.

Tomado de <http://www.heurema.com/PersonajesFQ/MLomonosov/MLomonosov.pdf>

Marie-Anne Pierrette Paulze

Marie-Anne nació en enero de 1758, en el seno de una familia monárquica francesa. Su madre murió cuando ella tenía tres años, por lo que su padre, abogado financiero, la envió a un convento para que fuese educada allí.

Con sólo 14 años fue pedida en matrimonio por un hombre que la triplicaba en edad, por lo que su padre, que no estaba conforme con dicho casamiento, buscó entre sus amigos a alguien más acorde con ella que estuviese dispuesto a casarse.

Y así fue como Marie Anne se convirtió en la esposa de Antoine Lavoisier, un noble químico, abogado y economista de veintiocho años de edad con el que contrajo nupcias inmediatamente.

Pocos después de su matrimonio, la pareja se mudó a París, donde Antoine fundó un laboratorio en el que pronto empezaría a trabajar también Marie, que poco a poco se había interesado por las investigaciones de su marido.

Aunque no estudió una carrera universitaria, la joven fue instruida por Lavoisier y dos de sus colegas y juntos formaron un equipo que contribuyó notablemente a la conversión de la alquimia en la química moderna.

Sin embargo, después del estallido de la Revolución Francesa, Antoine Lavoisier fue acusado de traición, por lo que fue detenido, siendo ejecutado poco después junto a su suegro a pesar de las súplicas de Marie-Anne, que no dejó de luchar ni un minuto por la libertad de su padre y su esposo.

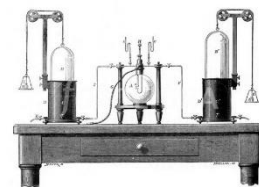
Después de enviudar, todos sus bienes le fueron confiscados, incluyendo el laboratorio y los cuadernos de notas, pero aun así ella pudo reunir material suficiente para publicar los trabajos de Lavoisier, con los que quedaron definitivamente sentadas las bases de la química moderna. Poco después volvió a casarse, pero ni siquiera fue capaz de desprenderse del apellido de su primer marido, por lo que pronto la pareja terminó por separarse, quedando ella sola en su casa de París, en la que murió en 1836.

Contribución a la ciencia de Marie-Anne Pierrette Paulze

La química había tenido sus orígenes en la alquimia, pero poco a poco comenzó a evolucionar basándose en la conocida como Teoría de Flogisto, difundida por el químico George Stahl, que trataba sobre una sustancia hipotética que representaba la inflamabilidad.

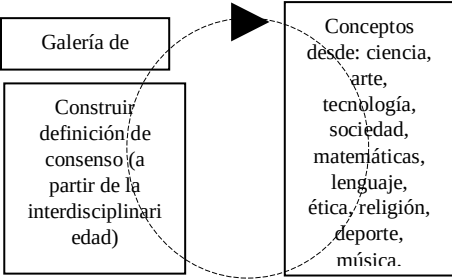
Desgraciadamente, la mayoría de los trabajos basados en esta sustancia no estaban en francés para que Lavoisier pudiera comprenderlos, pero Marie-Anne hablaba perfectamente latín e inglés, por lo que pudo llevar a cabo las traducciones necesarias.

Gracias a ellas, y también a los dibujos y las anotaciones que la mujer elaboró sobre los cambios de la materia, Lavoisier pudo elaborar los escritos que más tarde ella recopiló sobre la química moderna. Además, fue precisamente guiado por las teorías de su esposa como el químico pudo llevar a cabo el descubrimiento del oxígeno gaseoso y sus estudios sobre la combustión. Sin duda, el matrimonio de Pierre y Marie Curie es el más conocido de todas las parejas de científicos, pero no el único que debe ser recordado.



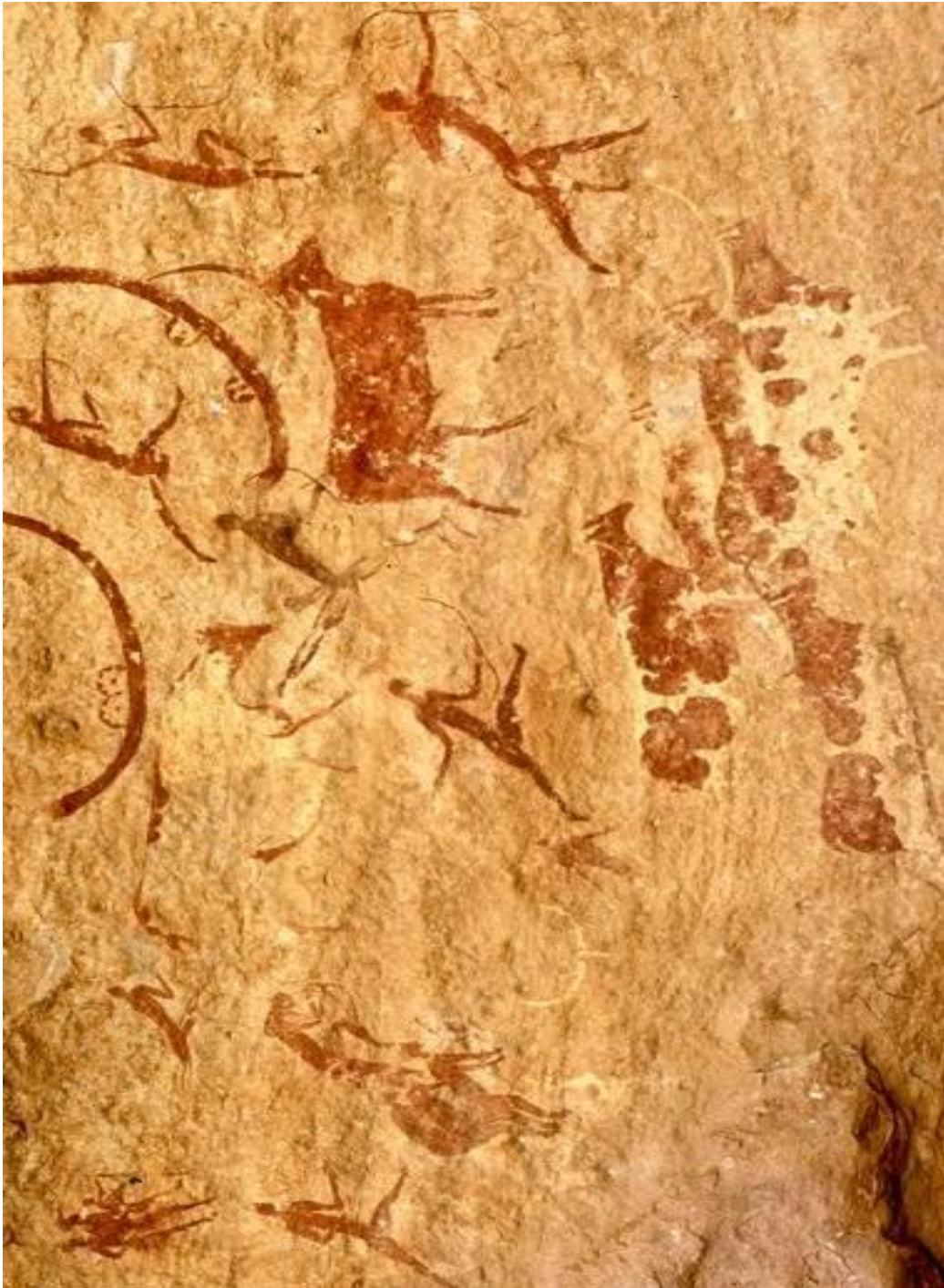
Tomado de <https://omicronno.elespanol.com/2016/07/marie-anne-pierrette-paulze-lavoisier/>

LENGUAJE ENTRE CIENCIA Y ARTE				
No 3/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
JUSTIFICACIÓN El arte y la ciencia, a pesar de presentar diferentes características, siempre buscaron establecer puntos de contactos y muestras conjuntas, incumbiendo a traer al mundo percepciones, miradas y reflexiones que alteran la manera de encarar el conocimiento y el modo de relacionarse con el mundo (Almeida Da Silva, 2014). Durante el Renacimiento, los artistas eran químicos y los químicos eran artistas. La estrecha relación entre el arte y la química sigue siendo evidente para el artista y el químico. Por otra parte, esta relación proporciona un plan de estudios viable para un enfoque interdisciplinario a la enseñanza de la química. (Greenberg, 1988).				
DESCRIPCIÓN Desde la construcción de representación de modelos en ciencia como en artes plásticas, se presentará una galería de arte, que impliquen un lenguaje en común, desde la prehistoria al año mil, la pintura teocéntrica medieval, el renacimiento de las artes, clasicismo, esplendor del barroco, época de las revoluciones “romanticismo”, pintura moderna, vanguardias históricas de entre guerras y posmodernidad.				
OBJETIVOS Brindar un acercamiento emotivo como conceptual y de relación en el manejo del lenguaje utilizado en la ciencia tecnología, sociedad y arte, como punto de encuentro, desde los círculos esotéricos y exotéricos.				
Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 minutos	Introducción/Motivación: Presentación de Galería de arte.	Generar un espacio de sensibilización desde el punto de vista artístico.	Los profesores presenciarán una galería de arte (sin el nombre y la época) con 18 obras de la prehistoria al año mil, la pintura teocéntrica medieval, el renacimiento de las artes, clasicismo, esplendor del barroco, época de las revoluciones “romanticismo”, pintura moderna, vanguardias históricas de entre guerras y posmodernidad.	-Anexo 3, 18 obras impresas
5/38 minutos	Conocimientos Previos: Significado de las obras, en su mayoría con la técnica al óleo, otros a partir de pigmentos vegetales como animales	Reconocer la intención de la obra desde el punto de vista artístico y la técnica empleada desde la ciencia.	En grupos cooperativos se entregará una hoja con la descripción de las diferentes obras, sin el nombre de la pintura, Anexo 3 y escribirán en hojas blancas la intención de la obra desde el punto de vista artístico y la técnica empleada desde la ciencia de manera individual y socializar después en el grupo.	Anexo 4 Hojas en blanco
10/33 minutos	Desarrollo:	Identificar los círculos	De manera colectiva y desde las diferentes disciplinas de los	Pliegos de papel Bond

	Círculos esotéricos al exotérico y consenso de pensamiento	esotéricos, llevados al exotéricos y determinar si existe o no construcción del consenso de pensamiento.	profesores, según el punto de vista y formación de cada uno de ellos, construirán los conceptos que el autor posiblemente abordó para realizar la obra. Para socializar en plenaria, se puede apoyar de una cartelera, dramatización u otro, según la obra a la cual pertenezca	Marcadores Plumones Vinilos Pinceles u tros
5/23 minutos	Conceptos: Reconocimiento de los conceptos que se abordan para realizar una obra de arte.	Determinar y reconocer los conceptos que se abordan en una obra de arte a partir de diferentes disciplinas	En fichas de colores los profesores escribirán un concepto relacionado con -ciencia (ficha amarilla) -arte (ficha azul) -tecnología (ficha roja) -sociedad (ficha verde) -matemáticas (ficha blanca) -lenguaje (ficha café) -ética y religión (ficha violeta) -deporte (ficha fucsia) -música (ficha gris) -danzas (ficha naranja)	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar Fichas de colores Hojas blancas
3/23 minutos	Procedimiento: Construcción de pensamiento colectivo a partir de los estilos de pensamiento del circulo esotérico como exotérico	Construir conocimiento en el colectivo de profesores a partir de los estilos de pensamiento del circulo esotérico como exotérico		Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/5 minutos	Consolidación: construcción de Unidad Didáctica	Construir una unidad didáctica que involucre interdisciplinari- dad de las disciplinas de enseñanza	El colectivo de profesores construirá una unidad didáctica dirigida a los estudiantes.	

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández













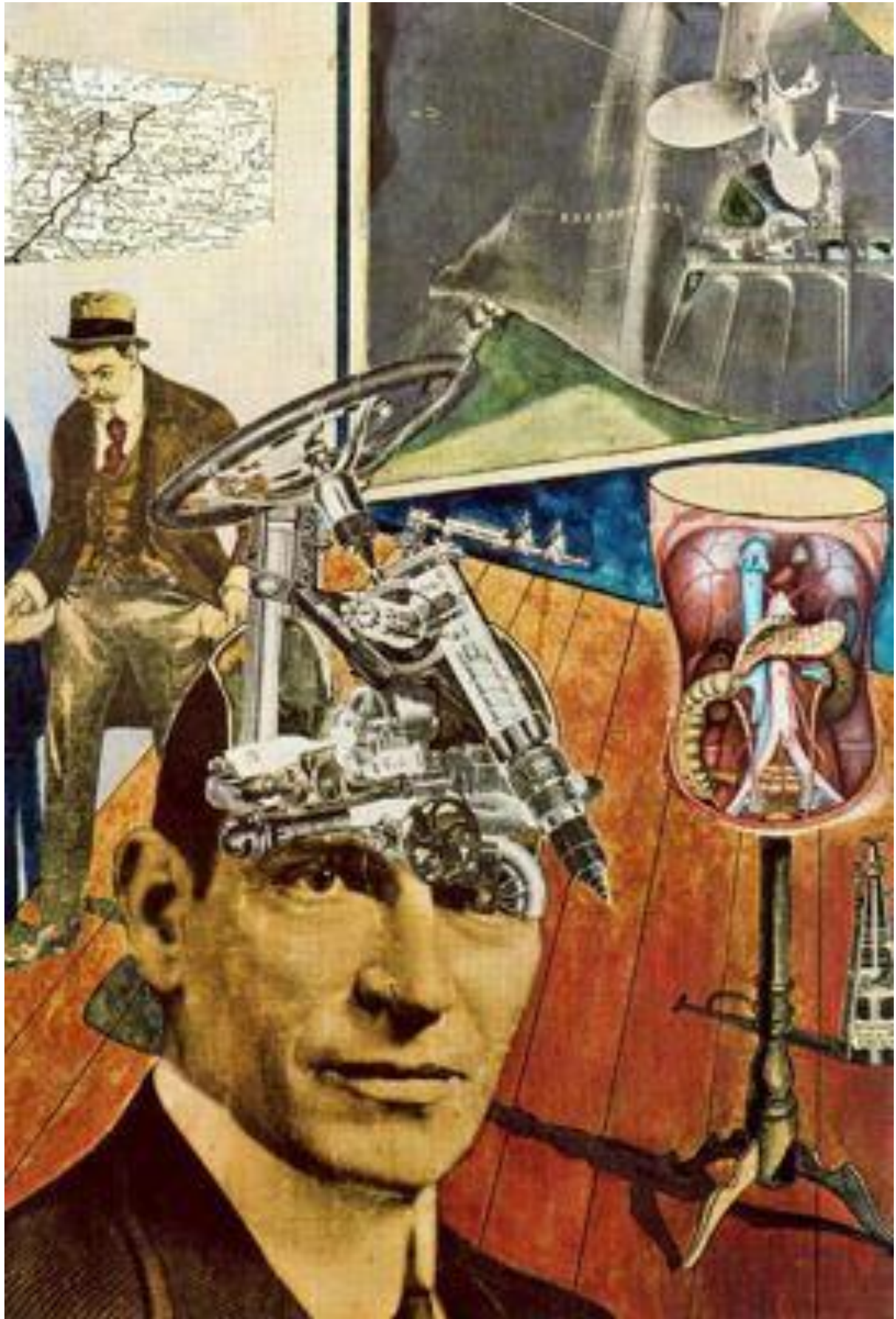






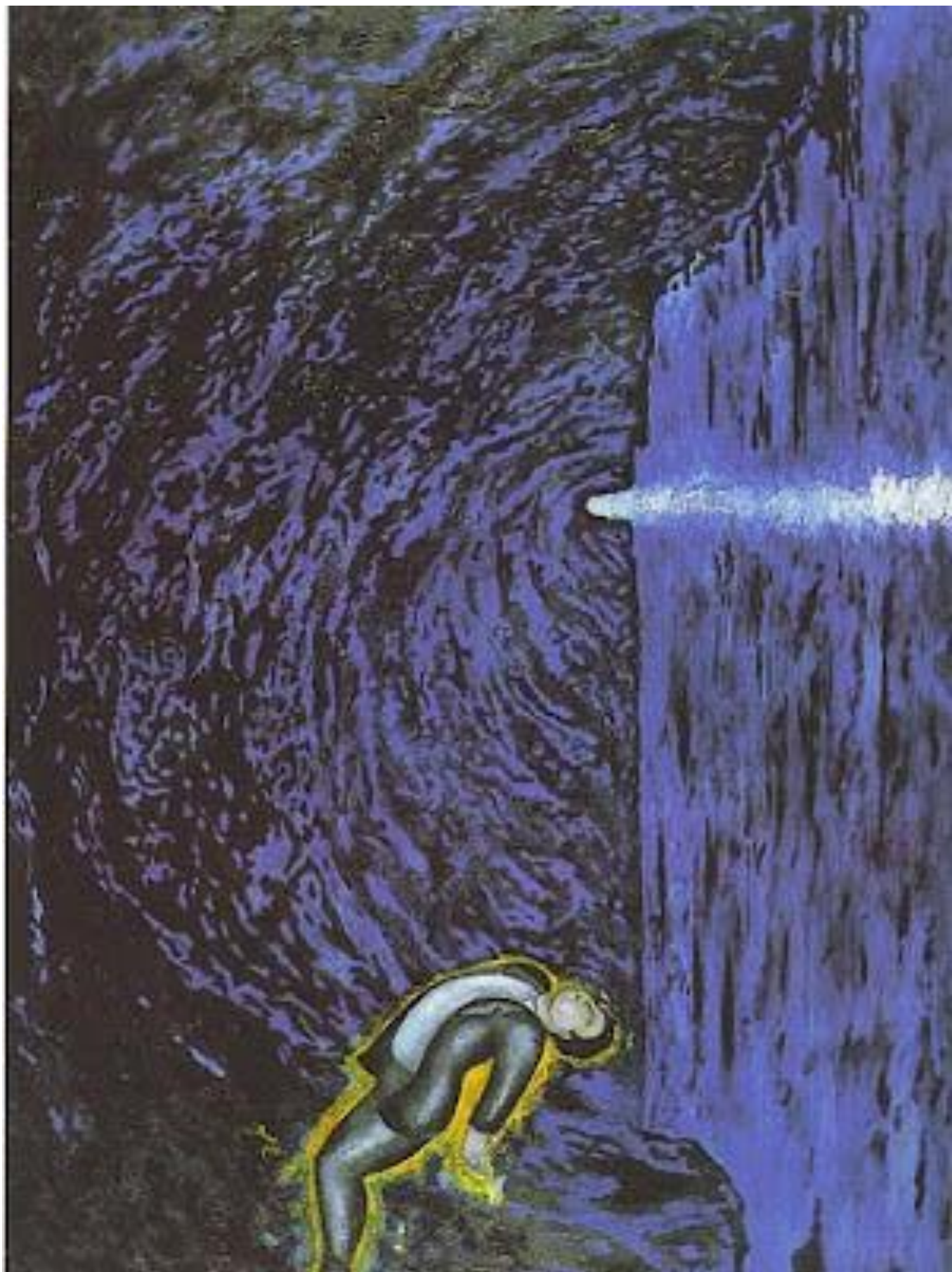












Tkhoz Sahara Occidental un gran número de sitios arqueológicos, el gran valor, fueron encontrados en diferentes partes del país en las herramientas de piedra que datan de las eras de la primera piedra, y apareció en la costa de una variedad de piezas de cerámica de varios tamaños, debido a ocho mil años antes de Cristo, y está lleno de sitio "Algsheoat" una gran cantidad de efectos La piedra, con inscripciones y dibujos que representan formas humanas y animales, en su mayoría data de la Edad del Bronce Medio. Los mismos símbolos e inscripciones también se encontraron en las regiones de Tiras, Lujwad, Ossard y Vovara.

Debido a la importancia y la riqueza de estos monumentos, algunos de ellos han llegado a importantes museos internacionales y han ocupado su lugar en sus importantes exhibiciones. El Museo de Ciencias Populares de Pal adquiere una rara colección de nueve piezas del Sáhara Occidental en una sección especial.

Uno de los descubrimientos arqueológicos más importantes del mundo se registró en el Sahara Occidental en 1996, que es el descubrimiento de la estructura de un dinosaurio del género "Carcaordantosaurus".

Tomado de

www.intifadamay.com/news_details/%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AB-%D9%88%D9%81%D9%86/%D8%A7%D9%84%D8%A2%D8%AB%D8%A7%D8%B1-%D8%A8%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9

El fresco de Ambrogio Lorenzetti, 1337-1339, (Siena, Palacio público, Italia), es una de las primeras pinturas medievales en las que el político adquiere un carácter alegórico: alegorías sobre el buen y mal gobierno. La atención realista de Ambrogio a la naturaleza y la vida de la ciudad y el campo y sus habitantes, en un discurso didáctico y político con un lenguaje claro y simple, hace que la pintura sea aún más creíble, que traza aquí, como si realmente fuera la representación de la realidad.

El espacio imaginado por Ambrogio es anterior a la invención de la perspectiva, pero de una manera casi mágica, nos ubica tanto arriba como dentro de la ciudad; podemos abarcar toda la ciudad de un vistazo y al mismo tiempo podemos movernos libremente por el espacio y participar en lo que está sucediendo allí. Las características de un gran número de edificios de Siena contribuyen a esta estética de revelación total y crean un paisaje urbano que está intrínsecamente en relieve.

Tomado de

<http://www.aparences.net/ecoles/la-peinture-siennoise/la-peinture-siennoise-duccio-di-buoninsegna/>

Vitruvio Polion durante el siglo I a. de C., ideó una fórmula matemática para la división del espacio dentro de un dibujo, conocido como la sección áurea o de oro, que se basa en una proporción dada entre los lados más largos y los más cortos de un rectángulo . Dicha simetría está regida por un módulo o canon común: el número. También, al descubrir que el hombre de pie con los brazos extendidos puede inscribirse en un cuadro y si separa las piernas puede inscribirse dentro de un círculo que tiene como centro el ombligo, estableció una afinidad entre el hombre y las figuras geométricas.

Leonardo da Vinci, el mayor exponente del Renacimiento, estudió la belleza humana, empleó las proporciones divinas y retomó los análisis hechos por Vitruvio Polion en cuanto a la sección áurea. Da Vinci se inspiró en los estudios hechos por Vitruvio acerca de las proporciones humanas para hacer el famoso dibujo que se encuentra en la Galería de la Academia n Venecia y que se titula El hombre vitruviano. Este dibujo hecho a lápiz, tinta y acuarela, corresponde perfectamente al esquema descrito por Vitruvio sobre proporciones corporales en sus diez libros sobre arquitectura.

Tomado de <http://www.redalyc.org/pdf/402/40270204.pdf>

Pocas veces en la historia de la pintura el nombre de un artista ha aparecido tan asociada a una sola obra como ocurre en el panorama de la pintura lusa del siglo XV. El políptico de San Vicente de Fora, realizado por Nuno Gonçalves (1438-1481) para la catedral de Lisboa, es uno de los mejores flamencos de finales del siglo XV.

Un pintor del cual conocemos muy poco, aunque su estilo le delata como un claro seguidor de la corriente pictórica flamenca. Se supone que hacia 1465 fue pintor de la corte del rey Alfonso V, y que en esa época debió realizar el Políptico de San Vicente, compuesto por seis paneles en los que retrató a unos sesenta personajes: miembros de la familia real, clérigos, nobles, marineros e incluso judíos, todos ellos en torno a la figura doblemente representada de San Vicente, patrón de Lisboa. En todos ellos es característica la sobriedad de la representación, así como el dominio del color.

Tomado de <http://aprendersociales.blogspot.com.co/2007/02/el-plptico-de-las-janelas-verdes.html>

Al colocar la *escuela de Atenas* frente a *El triunfo de la eucaristía*, Rafael creó un verdadero manifiesto del Clasicismo renacentista, que exaltaba la concordancia humanística entre el saber antiguo y la verdad Cristiana. En la *escuela de Atenas* utiliza un esquema semicircular para organizar las numerosas figuras que cobijan la potente arquitectura bramantesca, flanqueada por dos nichos que albergan las estatuas de Apolo y Minerva. El punto de fuga de esta composición, a partir del cual se expande el espacio hacia el espectador, está ocupado por las figuras de dos grandes filósofos de la antigüedad: Platón y Aristóteles. Platón, representante del idealismo griego, aparece representado como Leonardo da Vinci llevando *El Timeo* y señalando el cielo: mientras Aristóteles sujeta la *Ética* y señala el suelo como representante de la doctrina griega realista.

Entre numerosos filósofos antiguos se han reconocido algunos como: Zenón, en el extremo izquierdo acompañado de un niño; Epicuro, coronado de laurel mientras lee. Averroes, con un turbante; Pitágoras, sentado mirando el libro que lee Parménides. Detrás aparece un joven vestido de blanco que se ha identificado como Francesco María della Rovere, futuro Sixto IV. El personaje que encabeza el grupo, que aparece escribiendo sobre un cubo a modo de mesa, es Heráclito. Esta última figura que no aparecía en los dibujos representa a Miguel Ángel y fue añadida por Rafael después

Mignard, Pierre (Troyes, 1612-París, 1695). Pintor francés. Su primera formación tuvo lugar junto a Jean Boucher en Bourges y después, en 1633, pasó al estudio de Simon Vouet en París. Dos años más tarde tomó el camino de Roma, adonde llegó en 1636 y donde permanecería más de veinte años, hasta octubre de 1657. Allí se relacionó con los mayores abanderados del idealismo clásico, como Domenichino o Nicolás Poussin, cuya pintura se basaba en el estudio de las esculturas de la Antigüedad y en las obras de Rafael pasadas por el tamiz de Annibale Carracci. Sin embargo, Mignard no dejó de estar atento a otras novedades en las tendencias de la pintura romana de su tiempo, como fue el neovenecianismo. El interés por los grandes maestros vénetos del siglo anterior se manifestó con tanta fuerza que le impulsó a realizar un viaje a la ciudad lacustre y al norte de Italia por los años 1654 y 1655. En 1657 regresó a Francia, pasando por Aviñón y Fontainebleau donde retrató a Luis XIV- antes de llegar a París. Fue el retrato el género en el que destacó, y obtuvo una gran reputación con las representaciones de destacados personajes de la corte en elegantes composiciones alegóricas. Tampoco desdeñó la pintura histórica, el género más honorable según los postulados académicos contemporáneos; al mismo tiempo realizó obras de gran empeño, como la decoración de la cúpula de la abadía de Valde Grâce (París) para Ana de Austria en 1663, donde pudo aplicar las enseñanzas de Giovanni Lanfranco que había recibido en Roma. La muerte del ministro Colbert hizo declinar la

Lluvia, vapor y velocidad. El gran ferrocarril del Oeste (en inglés, Rain, Steam, and Speed – The Great Western Railway) es un conocido cuadro del pintor romántico británico Joseph Mallord William Turner. Se trata de un óleo sobre tela que mide 91 centímetros de alto por 121,8 centímetros de ancho. Actualmente se conserva en la National Gallery de Londres (Reino Unido). Esta pintura fue exhibida por vez primera en la Royal Academy en 1844, aunque pudo haber sido pintada con anterioridad. La fecha es significativa porque los ferrocarriles eran aún algo nuevo. A diferencia de otros pintores de la época, que despreciaban la industrialización y no veían en el progreso industrial temas merecedores de tratamiento pictórico, Turner admiraba la técnica moderna y por ello pinta la locomotora más moderna de su género y el entonces vanguardista puente de Maidenhead.² Aun así, no se trata de ningún homenaje al ferrocarril ni a la revolución industrial. El tren es usado como recurso para representar un objeto a gran velocidad, para desmaterializar la forma.

El gran ferrocarril del Oeste (GWR, sigla de su nombre en inglés) fue uno de una serie de compañías de ferrocarril británicas privadas creadas para desarrollar este nuevo medio de transporte. El propósito del GWR fue inicialmente conectar Bristol con Londres; su ingeniero jefe era Isambard Kingdom Brunel. La localización de la pintura es, según se acepta generalmente, el puente llamado Maidenhead Railway Bridge, sobre el río Támesis entre Taplow y Maidenhead.³ La vista está mirando hacia el este, hacia Londres. El puente fue diseñado por el ingeniero Brunel y completado en 1838. La línea desde Paddington en Londres a Taplow se inauguró en 1838.

Pinta a un tren que corre a lo largo de las vías. El paisaje está definido muy vagamente, como en muchas otras obras de Turner, hecho que lleva al célebre crítico Francesco Arcangeli a relacionar la obra del pintor con el informalismo de Jackson Pollock. Pero la repercusión más importante de este pintor está encarnada en la pincelada de los impresionistas. Recurre a una luz muy intensa que transmite más la emoción que la realidad objetiva. Así logra crear la atmósfera que pretende, más que ofrecer una representación verídica. A través de empastes se logra reflejar el humo del ferrocarril y el aire mismo.

Los elementos sólidos (el tren, el puente) apenas están insinuados, desaparecen en la atmósfera neblinosa e irreal del cuadro. Se difuminan y mezclan la neblina que exhala el agua, la lluvia que pone un velo ante el cielo y el vapor de la locomotora. Turner usaba una técnica particular con la que obtenía efectos lumínicos cambiantes. Aplicaba los colores rascándolos hasta extraer esquemáticamente del fondo las formas figurativas. Con su particular técnica obtiene una textura inconfundible.

Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia,_vapor_y_velocidad._El_gran_ferrocarril_del_Oeste

En un paisaje árido, duro, aparecen dos figuras de espaldas, en un primer plano, uno, viejo de rodillas con un pico en la mano y el otro, un muchacho de pie. La composición es muy simple, sólo las dos figuras, retratadas desde un punto de vista ligeramente más alto se recortan en una colina en penumbra mientras únicamente en el ángulo superior derecho se ve un pequeño trozo de cielo azul; se completa la escena con los objetos cotidianos de los picapedreros. La luz proviene de la parte frontal iluminando las figuras que proyectan leves sombras y contribuye al efecto plástico de los personajes, aunque la línea tiene también un importante protagonismo. Los colores utilizados son toda la gama de los pardos y ocre, con algunos toques de blanco sucio y el pequeño toque de color azul del fondo que nos sitúa la escena de día, pero en la ladera de la umbría, que contribuye al efecto de tristeza y miseria al tiempo que “empuja” a las figuras hacia el espectador. La profundidad no se consigue sólo con el juego de luces y sombras sino también por los escorzos que adoptan las figuras. El dibujo tiene un marcado protagonismo con las figuras perfectamente delimitadas, sin embargo el color domina el paisaje.

El tema de la obra nos la explica el mismo autor en carta a su amigo Wey: “Me dirigía al castillo de Saint-Denis para pintar un paisaje, me paré cerca de Maisières para observar a dos hombres que partían piedras en la carretera. Es difícil imaginar una indigencia más completa y más manifiesta..., así es como me vino la idea al espíritu de hacer de ello un cuadro... Por una parte hay un viejo de setenta años, encorvado por el trabajo, con el pico levantado, la piel quemada por el sol, la cabeza protegida por un sombrero de paja; sus pantalones de tela burda, estaban todos remendados y en los zuecos rotos se veían los calcetines, que debieron ser azules, rotor por los talones. A su lado un joven con los cabellos llenos de polvo, la piel grisácea, la camisa sucia y desgarrada, deja al descubierto los costados y los brazos; un tirante cuero le sujeta lo que le queda de unos pantalones y los zapatos llenos de barro se entreabren por todas partes...”

Los Picapedreros representa, pues, un hecho real pero intrascendente: el trabajo de los picapedreros, la dura existencia física de dos peones camineros. Seres totalmente anodinos a los que no se le ve el rostro, de modo que no expresan nada, ninguna idea ni emoción alguna, sólo equivalencias formales de ciertas cualidades inherentes a este tipo de trabajadores: fuerza, taciturnidad, cierta torpeza y pesadez. Visten ropas raídas, apreciándose claramente los parches de los pantalones o los agujeros de las camisas. Las piedras, la cacerola del fondo, los útiles de trabajo toman un papel tan protagonista como los de los propios personajes en la composición, recogiendo el pintor con el mayor realismo posible lo que observaron sus ojos.

La obra utiliza el lenguaje del Realismo, movimiento cultural que se caracteriza por la representación objetiva de la realidad que se dio en la segunda mitad del XIX. Pertenece movimiento pictórico realista que se desarrolló en Francia primero y después en el resto de Europa entre el Romanticismo y el Impresionismo, en el S. XIX.

Las tres protagonistas de este cuadro se están deslomando, literalmente, para recoger las espigas que han quedado olvidadas en el suelo tras la cosecha. Con el poco grano que recojan, alimentarán a sus familias. Los dueños de los campos les daban permiso para recoger estos restos entre el atardecer y la caída de la noche, una vez que había acabado el trabajo de los cosechadores. Las pocas espigas que llevan en sus delantales contrastan con la abundante cosecha que se ve al fondo (gavillas, almiarés y un carro repleto de trigo). Un capataz a caballo supervisa el trabajo de los hombres.

En las pinturas de Millet predominan los tonos ocres y marrones de la tierra y del campo, sobre los que destacan con fuerza los colores más vivos (pero nunca estridentes) de las prendas de vestir de los campesinos. Le encantaba pintar escenas iluminadas por la luz dorada del amanecer o el atardecer (como en este caso) y dejaba los contornos de las figuras ligeramente difuminados, como si los viésemos a través de una neblina. No hay detalles anecdóticos, ni pizca de condescendencia en sus obras. Los campesinos de Millet tienen una dignidad equiparable a la de cualquier noble o héroe de las pinturas tradicionales. Según el pintor, la vida en el campo acercaba al hombre a sus orígenes, a diferencia del trabajo industrializado y alienante de las ciudades. Evidentemente, esta concepción socialista del arte era vista con malos ojos por la burguesía adinerada de París, que consideraban las obras de Millet “peligrosas”. Millet era uno de los pintores predilectos de Van Gogh, que se inspiró en él para muchas de sus obras.

Tomado de <http://www.elcuadrodeldia.com/post/90339164558/jean-fran%C3%A7ois-millet-las-espigadoras-1857/embed>

“Las tres edades de la vida” es uno de los temas más interesantes en la historia de la pintura. Se trata de un tema que reflexiona acerca del paso del tiempo en el cuerpo, el cambio, la reproducción, el envejecimiento y la mortalidad. De frente y en primer plano aparece la madre, con su hija en brazos, apoyando su cabeza sobre la de su retoño. Tiene los ojos cerrados y gesto de ensueño, al igual que la pequeña, cuyo sexo no podemos contemplar al estar su figura apretada contra la madre. Existe una armonía entre ambas y el gesto de la madre apoyando su cabeza sobre la de su hija (ambas con los ojos cerrados) transmite ternura; además el rostro de la madre y la iluminación le otorgan una sensación de plenitud. La tercera mujer es una anciana desnuda, de lado, con el rostro cubierto, transmitiendo una sensación de decadencia y soledad.

De esta manera podemos apreciar la representación del nacimiento, la madurez y la decadencia. Es una alegoría perfecta a las tres fases de la vida. La ternura que impregna la figura femenina con el niño no tiene precio, las dos tienen una expresión difícilmente superable por los mejores retratistas realistas del momento. En cuanto a la figura de perfil, ésta queda como en penumbra y nos transmite una gran sensación de tristeza, con la cara tapada por los cabellos, la figura desgarrada y ligeramente separada de las otras dos, se advierte un color menos alegre y más terroso que contrasta con la alegría que despiertan las otras dos figuras. Los motivos circulares que coloca alrededor de las figuras principales son típicos del modernismo y le dan una dimensión decorativa al cuadro más allá de su significado.

Tomado de <https://blocdejavier.wordpress.com/2015/07/31/las-tres-edades-de-la-mujer-klint-1905>

Como muchas pinturas de la mitad del siglo XX, la evolución estilística de Robert De la una y (1885- 1941) avanzó a grandes zancadas para poder seguir de desarrollo del arte moderno. Unos años antes de embarcarse en la pieza cubista El campo de Marte: la torre roja, el joven artista francés pintaba con un estilo impresionista del siglo anterior. Para hacer más evidente su deserción estilística, el pintor escogió un tema apropiado para lucirse: la torre Eiffel.

En 1909, había comenzado una serie de telas sobre lo que en aquel entonces era la estructura más elevada del mundo construida por el hombre y el símbolo francés de la modernidad. En 1911 el artista expuso la obra junto con la producción del grupo muniqués Der Blaue Reiter (El jinete azul) bajo cuya influencia Delaunay empezó a evolucionar.

La torre roja se eleva como un ave fénix entre los pardos edificios de apartamentos parisinos , como si estuviera en llamas o de ella saliera una columna de humo. El grisáceo paisaje urbano, sirve para enmarcar el tema central y nos retrotrae al motivo clásico de las escenas pintadas a través de un balcón o una ventana. Como estipula la práctica cubista, los objetos aparecen troncados mostrando sus diversas caras, posteriormente el artista llamaría a este período su " fase destructiva". Sin embargo, el interés obvio de El campo de Marte: la torre reside en el tratamiento de la luz. Delaunay somete la atmósfera envolvente de la torre a un análisis similar y la descompone en una serie de intensos colores. El pintor no tardaría en cambiar su estilo para centrarse en la abstracción.

Tomado de <https://pinturassurrealistas-tamara.blogspot.com.co/2014/12/el-campo-de-marte-la-torre-roja-robert.html>

En la Gruta azul, óleo de Sandro Chia, podemos hallar una perfecta ilustración para comprender la manera en la que las personas se acercan a las cosas. Cuando alguien piensa sobre un objeto, en cierto modo se aleja lo más posible de este: a través de la abstracción de ciertos elementos- por motivos que pueden ir de lo pragmático a lo lúdico- quien piensa se abisma en una gruta azul- profunda, de posibilidades infinitas- teniendo como punto orientador una luz, el objetivo que se persigue con la construcción mental- el objeto- elaborado. Como quiera que sea, cada que pensamos en algo, nos extraviarnos un poco en lo contemplado, caemos en el interior de nuestra propia posibilidad.

Tomado de <http://kueponi.blogspot.com.co/2012/09/el-fantasma-azul-la-dinamica-del-pensar.html>

La Antropometría de la época azul, de Yves Klein, nos señala una etapa posterior de este proceso, en la que la idea- la luz brillante de la ilustración anterior- ha sido alcanzada. Lo pensado y el pensador se entreveran en una intención gestadora de ser. No existe una idea aún, ni tampoco una derivación material de esta última, pero el motor de esta transformación se hace patente en la alusión, la referencialidad abierta que puede dar como resultado cualquier posibilidad de mundo. Es esta expresividad azul de Klein, el terreno de la genialidad, de los grandes descubrimientos científicos y culturales.

Tomado de <http://kueponi.blogspot.com.co/2012/09/el-fantasma-azul-la-dinamica-del-pensar.html>

El mural «Guernica» fue adquirido a Picasso por el Estado español en 1937. Debido al estallido de la Segunda Guerra Mundial, el artista decidió que la pintura quedara bajo la custodia del Museum of Modern Art de Nueva York hasta que finalizara el conflicto bélico. En 1958 Picasso renovó el préstamo del cuadro al MoMA por tiempo indefinido, hasta que se restablecieran las libertades democráticas en España, regresando la obra finalmente a nuestro país en el año 1981.

Reflejo fiel de una época y de unas luctuosas y dramáticas circunstancias, el lienzo Guernica nació para formar parte del Pabellón Español en la Exposición Internacional de París, de 1937. El motivo que impulsó a Pablo Picasso a realizar la escena representada en esta gran pintura fue la noticia de los bombardeos efectuados por la aviación alemana sobre la villa vasca que da nombre a la obra, conocidos por el artista a través de las dramáticas fotografías publicadas, entre otros diarios, por el periódico francés L'Humanité. A pesar de ello, tanto los bocetos como el cuadro no contienen ninguna alusión a sucesos concretos, sino que, por el contrario, constituyen un alegato genérico contra la barbarie y el terror de la guerra. Concebido como un gigantesco cartel, el gran lienzo es el testimonio del horror que supuso la Guerra Civil española, así como la premonición de lo que iba a suceder en la Segunda Guerra Mundial. La sobriedad cromática, la intensidad de todos y cada uno de los motivos, y la articulación de esos mismos motivos, determinan el extremado carácter trágico de la escena, que se iba a convertir en el emblema de los desgarradores conflictos de la sociedad de nuestros días.

Guernica ha suscitado numerosas y polémicas interpretaciones, circunstancia a la que contribuye indudablemente la voluntaria eliminación del lienzo de cualquier tonalidad ajena a la grisalla. Al analizar su iconografía, uno de los estudiosos de la obra, Anthony Blunt, divide a los actores de esta composición piramidal en dos grupos, el primero de los cuales está integrado por tres animales: el toro, el caballo herido y el pájaro alado que se aprecia tenuemente al fondo, a la izquierda. Los seres humanos componen un segundo grupo, en el que figuran un soldado muerto y varias mujeres: la situada en la zona superior derecha, que se asoma por una ventana y sostiene hacia fuera una lámpara; la madre que, a la izquierda del lienzo, grita llevando al hijo muerto; la que entra precipitadamente por la derecha; y finalmente, la que clama al cielo, con los brazos alzados, ante una casa en llamas.

En este mismo contexto, tampoco hay que olvidar que dos años antes, en 1935, Picasso había grabado al aguafuerte la Minotauromaquia, obra sintética que condensa en una sola imagen todos los símbolos del ciclo dedicado a este animal mitológico y que es, a la vez, el antecedente más directo de Guernica.

Los acontecimientos de la vida privada de Picasso, junto a los sucesos políticos que atribularon al continente europeo en el período de entreguerras, se fusionan en los motivos creados por el pintor en estos momentos, para dar lugar tanto al propio Guernica como a sus bocetos y post scriptum, considerados como unas de las obras de arte más representativas del siglo XX.

En el restaurante “Le ch  l  ” Van Gogh ha expuesto sus cuatro estudios preliminares de “Los Girasoles”, ante la indiferencia general, cuando no la mofa, hasta que entra en el comedor Gauguin. Se fija en aquellos extraños bodegones... no por la pintura en sí sino por las flores: Gauguin es medio peruano y all   el girasol es una flor emblemática. Al acercarse a los lienzos, su ojo profesional y libre distingue una técnica depurada y un estilo original “  qu  n es el loco que pinta girasoles?”. Así se conocieron Gauguin y Vincent. Al holandés le fascinaba Gauguin, un artista valiente y revolucionario al que veía como el buscador peregrino por excelencia. Se refería a su estilo como “alta poesía”. Que Gauguin valorara su obra fue un shock y su admiración por él pasó a ser devoción, regalándole dos de aquellos cuatro girasoles.

Aquellos cuatro lienzos eran estudios previos de los bodegones posteriores, sin el jarr  n que incorporaría después, con las flores cortadas y marchitas, nunca mejor dicho “naturalezas muertas”. Ya se adivina su estilo, su pincelada gruesa y desordenada, húmeda dando relieve a los pétalos, con toques casi puntillistas para los detalles y unos colores únicos con innovadores espectros de amarillo y fondos impensables.

Al mudarse a París en 1886, al apartamento de su hermano Theo, Vincent descubrió los impresionistas y su nueva paleta de colores. La industria del pigmento se había transformado durante el s. XIX consiguiendo tonalidades de mayor pureza e intensidad, que los pintores anteriores sólo podían soñar, y aquella novedad en manos de los genios del impresionismo transformó la pintura. El amarillo de cromo, poderoso y vivo, quedaría para siempre asociado a sus girasoles y sus paisajes, y no solo a su obra también a su temperamento. Con él en su paleta y sobre el lienzo en húmedo, consiguió unas tonalidades irrepetibles.

Como es bien sabido, Van Gogh se trasladó a Arles en busca de la luz de la Provenza e invit   a Gauguin. No se trataba solo de romper su terrible soledad compartiendo estudio, en su mente había otro propósito: Quería crear una hermandad de pintores con objetivos artísticos comunes; compr   doce sillas y guard   para Gauguin el papel de líder de la nueva escuela. Van Gogh estaba entusiasmado con esta idea, pintaba frenéticamente, quería impresionar a Gauguin cuando llegara. “Con la esperanza de llegar a vivir con Gauguin en nuestro estudio, quiero pintar una serie de cuadros. Nada más que grandes girasoles... Si llevo a cabo mi plan, pintar   una docena de cuadros. El conjunto es una sinfonía en azul y amarillo. Trabajo todos los días desde que sale el sol. Porque las flores se marchitan enseguida y hay que pintarlo todo de una vez.” (carta a Theo). Gauguin no tenía ninguna

COLOR LUZ Vs COLOR PIGMENTO

No 4/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
------------------	----------------	------------------------------	-------------------------------	--

JUSTIFICACIÓN

La problemática del color y su estudio es muy amplia, puede ser abordada desde el campo de la física, la percepción fisiológica y psicológica, la significación cultural, el arte, la industria, etc. De los múltiples estudios sobre el color se han llegado a muchas conclusiones en función de la disciplina que los haya llevado a cabo. Las dos teorías más influyentes que han llegado hasta nuestros días con plena vigencia nos hablan de dos tipos de colores primarios. Los colores luz y los colores pigmento.

En los orígenes de las teorías de color, éste era considerado como una cualidad del objeto. Con el tiempo y los avances en los estudios de la luz se llega a la conclusión de que los colores pigmento se generan por la luz reflejada por ciertos pigmentos aplicados a las superficies. De ahí su nombre. Estos colores son el *magenta*, *el cyan* y *el amarillo*. Son los colores básicos de las tintas que se usan en la mayoría de los sistemas de impresión y los que se han usado tradicionalmente en pintura. La mezcla de los tres colores primarios pigmento en teoría debería producir el negro, el color más oscuro y de menor cantidad de luz. Esta mezcla es conocida como síntesis sustractiva.

El ojo humano está compuesto por conos y bastones que son las células fotosensibles que nos permiten ver. Existen tres tipos de conos, cada uno sensible a un tipo de luz. Unos a la luz roja, otros a la luz verde y otra a la azul. Debido a estos tres tipos de luz a la que es sensible el ojo humano se considera colores luz al *rojo*, al *verde* y al *azul*.

<http://www.fotonostra.com/grafico/colorluzpigmento.htm> .

DESCRIPCIÓN

Comprenderá tres situaciones:

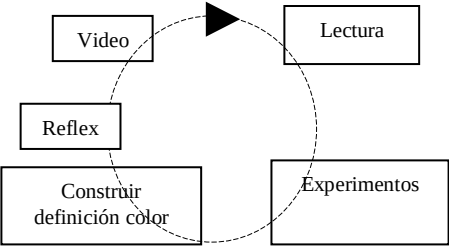
1. lectura y video del funcionamiento del ojo como instrumento Óptico, según espectro visible.
2. Experimento de Refracción y Difracción de la Luz.
3. Electroforesis casera a partir de pigmentos comerciales.

Espacio en mediante el cual los profesores se desligan de las armonías de las ilusiones (resistencia al cambio de pensamiento) e inician un proceso de comunicación inter e intra colectiva a partir del círculo esotérico (experto) y construir conocimiento colectivo e interdisciplinar a partir del conceso de aportes individuales según sus estilos de pensamiento, orientados al desarrollo de prácticas experimentales entre ciencia (química), arte y color.

OBJETIVOS

Identificar las diferencias entre el color luz y color pigmento, a partir de diferentes situaciones propuestas para el desarrollo

Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
------------------	--------------------------	-----------	-------------	---------------------

2/40 minutos	Introducción/ Motivación: Diferenciar entre color luz y color pigmento	Sensibilizar a los profesores en la importancia de comprender algunos fenómenos de la luz, mediante un lenguaje científico.	Presentación del video ¿Qué es la luz? ¿Por qué vemos colores? - (5 minutos)	Video: https://www.youtube.com/watch?v=5E3kl7_cT0
5/38 minutos	Conocimientos Previos: Lectura ¿Cómo vemos los colores?	Compartir los saberes previos de cada uno de los profesores según los estilos de pensamiento y el círculo esotérico.	De manera individual realizar la lectura del anexo 5 ¿Cómo vemos los colores?, compartir las reflexiones realizada, en el grupo cooperativo y realizar dos conclusiones a partir de la misma	Anexo 5
10/33 minutos	Desarrollo: Trabajo de laboratorio relacionado con el color luz y color pigmento.	Acercar a los profesores al desarrollo del pensamiento colectivo a partir de la experiencia de laboratorio del color luz y color pigmento.	Realizar en grupos cooperativos la experiencia demostrativa de la Refracción de la Luz, y electroforesis casera.	Anexo 6 y sus respectivos materiales, reactivos y/o equipo.
5/23 minutos	Conceptos: Construcción de conceptos en torno al color luz y color pigmento.	Identificar y construir las diferencias entre el color luz y color pigmento, desde un consenso conceptual en ciencia, arte, tecnología.	Escribir de manera colectiva las diferencias entre color luz y color pigmento, plantando los conceptos que se pueden abordar desde las diferentes disciplinas, sociales, historia, música, ética, religión, matemáticas, lenguaje.	Hojas Plumones
3/23 minutos	Procedimiento: Desarrollo experimental a partir de una vela encendida	Acercar a los profesores a la construcción de conceptos de color luz y color pigmentos a partir de los círculos esotéricos al exotérico y consenso.		Papel bond Plumones Vinilos Pinceles Marcadores Otros materiales
5/5 minutos	Consolidación : construcción	Construir de manera colectiva	El colectivo de profesores construirán una secuencia didáctica	

	de Secuencia Didáctica	una secuencia didáctica.		
--	------------------------	--------------------------	--	--

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández
Nombre del codirector de la Investigación	Leonardo Fabio Martínez Pérez

Anexo 5

¿Cómo vemos los colores?

Cataratas de fotones

¿Cómo es que vemos los colores? Muy simple: con un aparatito maravilloso, nuestros ojos, en los que penetra la luz a través de la **pupila**, que es un agujerito en el iris (la parte de color del ojo) que se contrae o se expande para regular el ingreso. El iris esta justo detrás de una lente que lo protege, y que a la vez enfoca la luz, llamada **cornea**. Esta cornea es lavada continuamente por dentro por un líquido. Nuestros parpados húmedos, en cada parpadeo, la limpian también por fuera. A través de ella, la luz pasa por la pupila y llega a otra lente, el **crystalino**, que cambia de grosor para enfocar lo que vemos. Imaginemos unas gafas que se escogen o se expanden para ver mejor y ser multifocales.

La luz atraviesa el globo ocular traspasando un líquido llamado **humor vítreo** y se proyecta en el fondo, llamado **retina**. En medio de la retina está la **fóvea**, tapada por una densa alfombra de células **fotoreceptoras**, que reciben la imagen invertida de lo que vemos y la transmiten por el **nervio óptico** hasta nuestro cerebro, en un sitio llamado **corteza visual**. Las imágenes del ojo derecho se procesan en el hemisferio izquierdo y las del izquierdo en el hemisferio derecho, cruzándose los “cables” en un sitio denominado **quiasma óptico**.

Nuestro sistema visual tiene una cobertura de 180 grados de visión periférica horizontal de baja resolución, y una excelente capacidad para detectar movimientos en una variada gama de niveles de iluminación, gracias a la disposición de nuestros ojos de frente y de uno junto al otro-, podemos detectar la profundidad y la distancia de los objetos. Cada vez que la luz entra, 500 trillones de electrones vibran en nuestra retina, lo que implica más oscilaciones que las producidas por todas las olas del mundo en todos los mares del planeta a lo largo de 10 millones de años ¡como para que no se canse la vista!

¿Cómo convierten nuestros ojos la luz en colores?

En la retina hay al menos dos clases de células fotoreceptoras: los **conos**, mayormente concentrados en la región fóvea, y los **bastones**, distribuidos por toda la retina, pero casi inexistentes en la fóvea. Tenemos unos 120 millones de bastones y unos 6 millones de conos. Los bastones distinguen sólo formas, movimientos y la intensidad de la luz en la oscuridad, y los conos detectan los colores. Por suerte gozamos de una interesante ventaja que no todo ser vivo posee: constancia visual, que es la que nos permite entender que las cosas conservan su color, aunque las veamos con muy poca luz, capacidad que compartimos solamente con las mariposas, que logran reconocer las flores en días nublados y en las penumbras de un bosque.

Estas maravillosas células fotoreceptoras son como minúsculos laboratorios donde la luz se convierte en impulsos eléctricos a través de un sistema insólito. Resulta que el ojo trabaja más estando cerrado que abierto. Mientras el ojo no ve (porque apagaron-o no pagaron –la luz), los conos intercambian iones de sodio y potasio. Este intercambio produce una constante mini corriente eléctrica, de unos 40 mini voltios, denominada “corriente oscura”. Cuando abrimos los ojos, se activa una molécula llamada “rodopsina”, que reduce la corriente eléctrica permanentemente en la célula, y en 50 microsegundos /millonésima de segundo) ya visualizamos algo. En suma: a oscuras, el ojo no para de emitir electricidad, pero basta con que entre luz en él para que esa transmisión disminuya, la corriente baje y todo el sistema reaccione diciendo: ¡Caray, estoy viendo un color! Paradójicamente, a mayor intensidad lumínica, menor corriente transmite los conos.

Hay algo aún más curioso: esta molécula mágica, la rodopsina, delata nuestro pasado de bacterias marinas, en el origen de la vida animal. Así, nuestros tataratataras... (etc) abuelos usaban la rodopsina se instaló en nuestras retinas para convertir la luz en imágenes. Estas imágenes viajan

por el nervio óptico hasta el lóbulo occipital (sobre la nuca), y es entonces cuando nuestra mano va directo a elegir la manzana más roja... o la pieza de polo más doradita. Así podemos decir: “Me serví la pechuga porque me lanzó más energía lumínica que la pata” sin que suene muy delirante. ¿Tenemos igual cantidad de conos para ver cada color? No, porque a nuestra especie le interesa ver ciertos colores más que otros. Tenemos 64% de conos sensibles al rojo y el naranja, 32 % al verde y el amarillo, y un magro 4 % para detectar el azul y el violeta.

No es casual, entonces, que el rojo para poder ser el que más llame nuestra atención. La evolución decidió que tuviéramos mayor cantidad de detectores de ese color para poder distinguir la fruta madura, porque nuestra supervivencia depende de eso. Por algo en el centro de la retina no hay conos que detecten el azul, por ejemplo, que siempre es más lindo visto “de reajo” que mirando de frente. (Pruébenlo.) Estamos hechos así, como desprecian el azul, por un simple motivo: no hay comida azul. ¿Y a quién le interesa ver algo que no come? ¿Vieron? Todo este lío de la rodopsina sólo para comer una manzana bien roja.

Tomada del libro la **ciencia del color**

Por Ana Von Rebeaur

Anexo 6

Experimento Demostrativo de la Refracción de la Luz

Elaborado por: Paula Andrea Almonacid Castiblanco

Tiempo estimado para su realización: 25 min

Objetivo:

Observar el trayecto de un rayo de luz monocromática cuando pasa de un medio a otro.

MATERIALES REQUERIDOS

Cantidad	Especificaciones	Cantidad	Especificaciones
3	Vasos de precipitado	1	Apuntador laser
10	Hojas de papel	1	encendedor

REACTIVOS QUIMICOS		
Código	Nombre	Cantidad
	leche	200 ml
	agua	200 ml

EQUIPOS		
Código	Nombre	Cantidad

Procedimiento:

En el recipiente de vidrio verter agua, de tal manera que éste quede lleno hasta la mitad, a esta agua agregar dos gotas de leche para hacerla un poco opaca, esto para que el rayo de luz monocromática sea visible en el agua. Encienda un trozo de papel, apáguelo y rápidamente introduzca el papel apagado en el recipiente sin que el papel toque el agua, tape el lado superior del recipiente para atrapar el humo expedido por el papel, si el recipiente es pequeño, puede taparlo con una de sus manos, de lo contrario, deberá utilizar otro medio, como papel y un caucho, esto se hace para que el rayo de luz pueda ser observado a través del humo. Una vez hecho esto, se obtiene un sistema aislado del ambiente natural en que se encuentre, compuesto de dos medios (agua y humo) a través de los cuales se hará incidir un rayo de luz monocromática en un ángulo aproximado de 45°.

Montaje Experimental

Humo

Agua

Luz monocromática

Apuntador láser

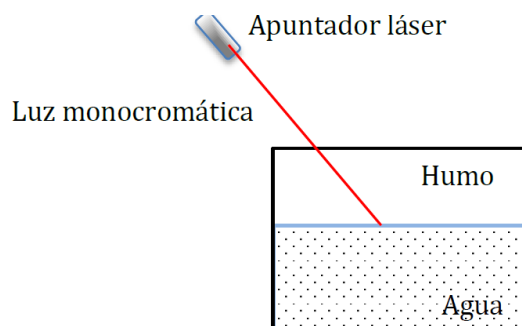
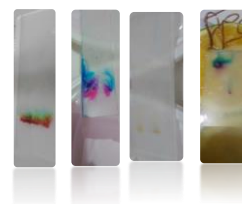


Figura 1. Montaje experimental



Tomado de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2042/TE-19405.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo 6

Electroforesis Casera

Hoy en día existen equipos de laboratorio para separar moléculas a partir del concepto de la relación carga masa, los cuales poseen altas resoluciones, el principio de sustancias ionizables se mantiene al comprobar la influencia que ejerce un campo eléctrico sobre ellas al desplazar las moléculas del cátodo hacia el ánodo de este campo. Esta información que bien podría encontrarse en un campo de considerable complejidad puede ser trabajada desde aula, a partir de una electroforesis casera

Factores que afectan al migración

- ❖ Fuerza del campo eléctrico (E), $E=v/d$
- ❖ Temperatura depende del voltaje
- ❖ Carga neta de la molécula
- ❖ Tamaño y forma de la molécula



MATERIALES REQUERIDOS

Cantidad	Especificaciones	Cantidad	Especificaciones
5	pilas en serie de 9v	2	Ajas de petri

REACTIVOS QUIMICOS		
Código	Nombre	Cantidad
	Alambres de cobre	2
	cloruro de sodio	15 g
	bicarbonato de sodio	15 g
	azul brillante No 1,	10 mg
	Amarillo-No5	10 mg
	Fenolftaleína	3 gotas
	Azul de bromotimol	3 gotas

EQUIPOS		
Código	Nombre	Cantidad
	Muestra de pigmentos vegetales	1 gota

Procedimiento

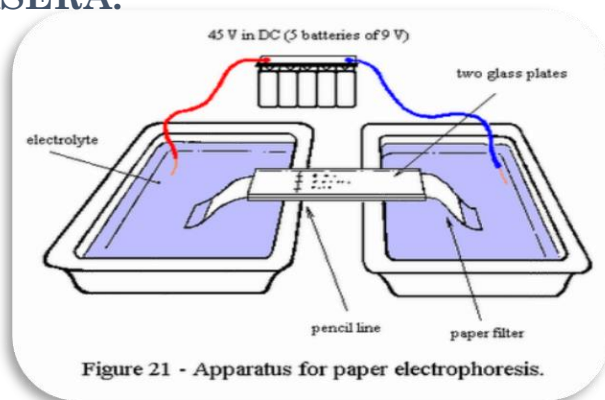
Teniendo en cuenta este principio, se diseñó un equipo de electroforesis casero, considerando el campo eléctrico con 5 pilas en serie de 9v (para un total de carga de 45 v), montados en dos platos que contenían cada uno, el medio electroforético (solución salina de cloruro de sodio y bicarbonato de sodio), generando una diferencia de potencial. Entre tales electrodos debe existir un tipo de matriz de naturaleza porosa (papel filtro “Derivados de celulosa”), medio en el cual se depositó la mezcla de tres colorantes sintéticos hidrosolubles del Laboratorio Disaromas S.A (Sal Trisodicadel5-oxi-1-(p-su_fofenil)-4-((p-sulfofenil)azo)-2pirazolina-3-Ac. carboxílico- Amarillo-No5,a-(4-(N-etil-3-sulfonatobencilamino)-fenil)-a-(4-Netil-3- sulfonatobencilamino)ciclohexa-2,5-dienilideno)-tolueno-2-sulfonato disódico-azul brillante No 1, Sal disódica del ácido 2-(4-sulfo-naftilazo) -1-naftol-4-sulfónico-Rojo No5) y muestras de pigmentos vegetales.Evidenciando una migración de dichas moléculas por carga, peso molecular, tamaño-forma de la molécula.

Es importante mencionar que el procedimiento casero de electroforesis desarrollado no posee los protocolos estandarizados

ELECTROFORESIS MONTAJE



CASERA:



ELECTROFORESIS

MINFORMACION DE LOS COLORANTES

CASERA:

Colorantec	Peso Formula g/mol
Azul No 1	792,85
Amarillo No 5	534,30
Rojo No 5	502.44

ELECTROFORESIS CASERA: MUESTRA

Colorantes Sintéticos Hidrosolubles

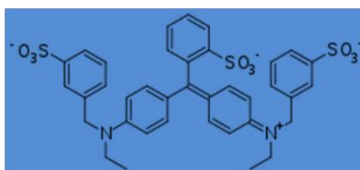
Amarillo FD&C No. 5 Tartrazina	★
Amarillo FD&C No. 6 Sunset	
Amarillo FD&C No. 10 Quinoleína	
Azul Brillante FD&C No. 1	★
Rojo FD&C No. 3 Eritrocina	
Rojo FD&C No. 5 Carmosina	★
Rojo FD&C No. 6 Panzo	
Rojo FD&C No. 4 Allura	
Verde Menta	
Café	
Amarillo Huevo	



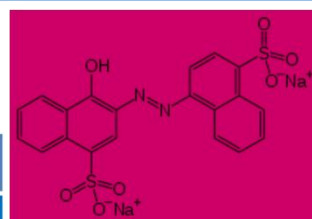
Sal Trisódica del 5-oxi-1-(p-su_fenil)-4-((p-sulfenil)azo)-2pirazolina-3-Ac.Carboxílico



a-(4-(N-etil-3-sulfonatobencilamino)-fenil)-a-(4-Netil-3-sulfonatobencilamino)-ciclohexa-2,5-dienilideno)-tolueno-2-sulfonato disódico



Sal disódica del ácido 2-(4-sulfo-naftilazo)-1-naftol-4-sulfónico



Colorantes	Peso Formula g/mol
Azul No 1	792,85
Amarillo No 5	534,30
Rojo No 5	502.44

Tomado y adaptado de la práctica de laboratorio realizada en el seminario de Concepto II, Dr. Casas J., de la Universidad Pedagógica Nacional.

BELLEZA, ESTETICA Y SIMETRIA EN CIENCIA COMO EN EL ARTE

No 5/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
------------------	----------------	------------------------------	-------------------------------	--

JUSTIFICACIÓN

La química gira en torno a un discurso de representación bajo los modelos que buscan dar explicación a diferentes fenómenos, algunos de ello los retoma Road Hoffman y Pierre Lazlo, desde la relación química y arte, en las representaciones de las estructuras químicas, conceptos de estética y belleza.

http://cfcul.fc.ul.pt/equipa/docs/iserra/a_perfeicao_das_moleculas.pdf

DESCRIPCIÓN

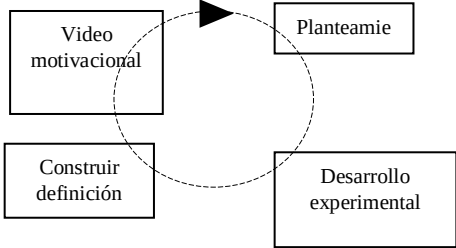
Experimento de Cristalografía a partir de diferentes sales, Alumbre de cromo, Nitrato de sodio, Sulfato de Níquel, retomando conceptos de belleza, estética, simetría, química.

Permitirán abordar la construcción colectiva de los conceptos de belleza, estética y Simetría, entre los diferentes estilos de pensamiento.

OBJETIVOS

Transversalizar de manera interdisciplinar las matemáticas, la historia, el lenguaje, la CTSA, desde el concepto de belleza, estética y simetría de las sustancias.

Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 minutos	Introducción/ Motivación: Video corto relacionada con cristalización para niños.	Generar inquietudes frente al proceso de cristalización, a partir de un video que circula por you tube llamado <i>haz cristales estilo tumblr con solo 1 ingrediente</i>	Presentación de video corto llamado <i>Haz cristales estilo tumblr con solo 1 ingrediente</i> ..	Video https://www.youtube.com/watch?v=fKQ-KSuiyBM
5/38 minutos	Conocimientos Previos: Planteamiento de hipótesis frente a una situación problema de cristalización	Identificar los diferentes estilos de pensamiento al momento de plantear hipótesis frente a una misma situación	Los profesores planearan 2 hipótesis frente a lo que sucede en el proceso de cristalización y socializar en el grupo y finalmente en plenaria.	Papel Esferos Hojas blanca
10/33 minutos	Desarrollo: Desarrollo de la experiencia del anexo 7	Involucrar a los profesores a procesos de pensamiento colectivo a partir de una experiencia.	Desarrolla la experiencia del anexo 7 y corroborar las hipótesis planteadas al inicio de la sesión	Anexo 7 y sus respectivos materiales, reactivos.

5/23 minutos	Conceptos: Identificar de manera colectiva conceptos en torno a la ciencia el arte, la tecnología, cristalización, belleza, armonía	Construir conceptos en torno a la ciencia el arte, la tecnología, cristalización, belleza, armonía	Socializar en plenaria los resultados de la práctica y reflexionar frente al trabajo realizado de manera colectiva.	Papel Lápiz Computador (si es necesario).
3/23 minutos	Procedimiento: Desarrollo experimental a partir de la cristalización	Identificar, aproximar y construir, estilos de pensamiento colectivo a partir de los estilos de pensamiento individual.		Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/5 minutos	Consolidación: construcción de Unidad Didáctica	Construir estrategias didácticas a partir del colectivo de pensamiento de un consenso, alejándose de la armonía de las ilusiones (Fleck)	Consolidación En grupos cooperativos construir una secuencia didáctica, donde se articule el arte, la ciencia, la tecnología y la sociedad, a partir del concepto de cristalización.	Hojas Plumones

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández
Nombre del codirector de la Investigación	Leonardo Fabio Martínez Pérez

Anexo 6

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL		
DEPARTAMENTO DE QUIMICA		Química del Estado Sólido
CRISTALOGRAFIA		Incubación y Crecimiento de Cristales
OBJETIVOS		
A partir de una serie de soluciones saturadas y sobresaturadas se incubarán y harán crecer cristales; el grado de desarrollo del cristal y la forme definida de sus aristas, vértices y caras, depende del cuidado e interés con que se desarrolle el experimento.		
MATERIALES Y REACTIVOS		
Dos beakers de 500 ml.	Un termómetro de 10 – 100 °C	Alumbre de Aluminio (incoloro)
Un baño de María	Hilo de nylon fino o hilo de algodón	Alumbre de Cromo (púrpura)
Una probeta	Láminas de cartulina para tapar los beakers	Sulfato de Níquel (verde)
Pinzas	Pegante: colbón, próximas, araldit etc	Nitrato de Sodio (incoloro)
Una balanza	Embudos de filtración y papel de filtro	Tartrato de Na y Potasio (incoloro)

FUNDAMENTOS DEL EXPERIMENTO
Una de las sustancias más apropiadas para obtener cristales grandes es el Alumbre (Sulfato dodecahidratado de un metal monovalente y uno trivalente: $M^+M^{+++}(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$). El experimento se inicia con la preparación de una solución Saturada de Alumbre, a partir de ésta se obtiene el cristal o cristales germen, para luego en un medio de concentración adecuada, hacerlos crecer.

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO	
Preparación de la solución saturada	
	Limpiar bien los beakers y agregar 400 ml de H_2O en uno de ellos, luego se agregan 80 gramos de Alumbre pulverizado. Se calienta la solución en un baño de maría, hasta una temperatura de 50 °C; se agita la solución durante 2 ó 3 minutos. Cuando el Alumbre se haya disuelto, se filtra la solución aún caliente, pasándola al otro beaker, para eliminar así las impurezas. Se coloca luego sobre la boca del beaker un pedazo de cartulina, para evitar que le caiga polvo a la solución y se deja enfriar. Una vez que ésta está fría se agrega una pequeña cantidad de Alumbre pulverizado (lo que hace la punta de la navaja). Se agita la solución, se vuelve a tapar con la cartulina y se coloca el beaker en un lugar donde quede a una temperatura bastante uniforme, dejándola allí durante 1 ó 2 días. Después vierta con cuidado un poco de la solución a una cápsula pequeña. Coloque nuevamente la tapa de cartulina al vaso y guárdelo en su sitio correspondiente. Deje la cápsula expuesta al aire durante un día, observándola de vez en cuando para ver en qué momentos han aparecido -cristales; cuando estos aparezcan, se escogen los mejores formados con unas pinzas. A partir de estos cristales gérmenes, se formarán los cristales grandes.
Preparación de la solución sobresaturada.	

Se quita la cartulina del beaker que contiene la solución saturada y se le añaden 16 gr. de Alumbre. Coloque la solución en el baño de maría y caliente, agitando la solución hasta que se haya disuelto el Alumbre añadido. Enseguida retire el beaker, coloque nuevamente la cartulina sobre la boca del beaker y deje que se enfríe la solución.

En esta forma la solución quedará sobresaturada y lista para recibir los cristales gérmenes que se quieren hacer crecer.

Cómo se monta un cristal Germen.



Este montaje se realiza uniendo cada uno de los cristales germen con un hilo de algodón o nylon fino por intermedio de un adhesivo como colbón, póximas, araldit, etc.

Use una cantidad muy pequeña de adhesivo menor que la cabeza de un alfiler en el extremo del hilo, el cual debe tener entre 15 y 25 cm. de longitud.

Una vez fijado deje el conjunto en reposo sobre una hoja de papel para que seque. El cristal también se puede sujetar con un nudo o lazo corredizo.

Siembra del cristal Germen

Haga un agujero con una aguja o alfiler en el centro de otra cartulina y pase a través del mismo el hilo con el cristal, estire el hilo de tal forma que aproximadamente quede el centro de la solución cuando ponga la tapa sobre el beaker (puede ensayar en el otro beaker). Fije el hilo en la parte superior de la tapa con cinta pegante.

Teniendo el sumo cuidado de que no entren partículas de polvo y que el cristal germen esté limpio, quite la tapa de cartulina que cubre el beaker y reemplácela por la que tiene el hilo con el cristal; guarde el beaker nuevamente en su sitio. Al día siguiente observe cuál ha sido el crecimiento del cristal, déjelo allí hasta que parezca que no crece más.

Al colocar el germen en el beaker debe tenerse en cuenta que la temperatura de la solución esté a la temperatura ambiente o máximo 3 °C por encima.

Crecimiento del cristal



Si se desea obtener un cristal mayor, se repite nuevamente la preparación de la solución sobresaturada. Se agregan otros 16 grs. de alumbre, se procede como antes utilizando el cristal que ya creció. Antes de colocarlo nuevamente, asegúrese de que éste no posea cristales más pequeños que hayan podido formarse sobre su superficie; para evitar esto colóquelo durante 2 seg. en agua caliente (aproximadamente 60°C).

Después de 2 ó 3 días cuando el cristal parezca no crecer más, perfora la cartulina en varios sitios, con el fin de que el H₂O se evapore y aumente la concentración del alumbre en la solución y así el cristal continúe creciendo por varios días. Este proceso necesita control sobre la forma como está creciendo el cristal, si éste empieza a deformarse hay que retirarlo a tiempo o de lo contrario se daña.

daña.

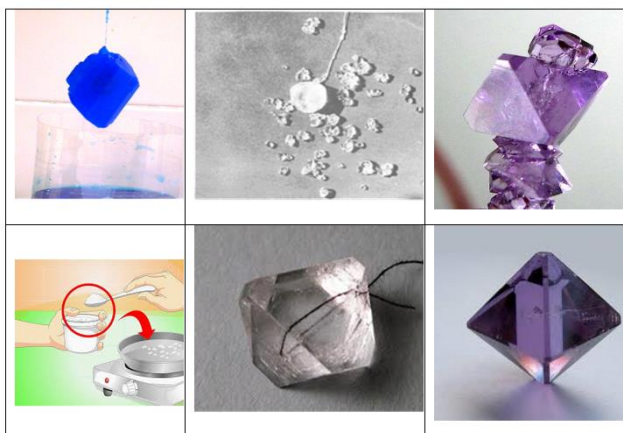
Cuando el cristal haya cesado de crecer sepárelo de la solución y séquelo con cuidado con un paño de filtro húmedo. No lo toque más que lo estrictamente necesario; guárdelo preferiblemente en un papel blando o en una caja plástica herméticamente cerrada para evitar que la humedad lo dañe.

Técnicas para el crecimiento de otros cristales

Las normas siguientes dan el peso de sustancia que se debe calentar según las indicaciones anteriores por cada 100 ml de agua para obtener una solución saturada y la cantidad adicional de sustancia, que debe añadirse a esta solución para volverla sobresaturada. Si se desean preparar volúmenes mayores de solución, deben aumentarse los pesos de las sustancias proporcionalmente.

Sustancia	Para Saturar	Para Sobresaturar
Alumbre de cromo	60 grs. en 100 ml de agua.	Para sobresaturar agregar 5 grs.
Nitrato de sodio	110 grs. en 100 ml de agua	Para sobresaturar agregar 30 grs.

Sulfato de Níquel	115 grs. en 100 ml de agua	Para sobresaturar agregar 19 grs.
Utilizando mezclas en tres porciones de soluciones sobresaturadas de alumbre de Aluminio y alumbre de cromo, ponga a crecer un cristal germen de estas sustancias o observe los resultados.		
A partir de 30 grs. de tartrato doble de sodio y potasio (sal de Rochella) en 100 ml de H ₂ O, obtenga cristales gérmenes y hágalos crecer, siguiendo los pasos anteriormente señalados.		
Para el desarrollo y eficacia de esta práctica es necesario que el estudiante tenga interés, voluntad, y disponibilidad de tiempo para poder trabajar con cuidado. El resultado se reflejará en la calidad y tamaño de los cristales obtenidos.		



Tomado de la práctica de laboratorio realizada en el seminario de educación Ambiental, Dr. Erazo M., de la Universidad Pedagógica Nacional.

CRISTALES ESTILO TUMBLR

PROCEDIMIENTO

Materiales

Porcelana fría

Pintura acrílica

Colbon

Alumbre

Materiales

Cascaras de huevo

Colbon

Agua caliente

Alumbre

Gotas de colorante

Tomado de tutoriales Belen <https://www.youtube.com/watch?v=fKQ-KSuiyBM>

ROJO ACHIOTE Y OTRO PIGMENTOS

No 6/7	SESION:	Tiempo: 40 minutos	Etapas: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores
------------------	----------------	------------------------------	--------------------------------	--

JUSTIFICACIÓN

Desde las primeras civilizaciones el hombre usó materias colorantes naturales. Los pigmentos o sustancias coloreadas se extraían de plantas, animales y minerales. Estas materias eran empleadas para teñir ropas, pintar las pieles y fabricar objetos religiosos y recreativos. Las sustancias vegetales más empleadas eran: palo de campeche, cúrcuma, índigo natural. De animales se empleaba la cochinilla. En el año 1856 se inició la era de los colorantes sintéticos, a partir del descubrimiento de William Henry Perkin (1838 – 1907), quién logró obtener el colorante púrpura por oxidación de la anilina con ácido crómico. Es así que hacia los años 90 se introdujo fuertemente el uso de colorantes artificiales. En la actualidad el uso de colorantes artificiales (por síntesis química) está dejando de ser utilizado por la toxicidad que presenta, y su carácter cancerígeno así que la utilización de colorantes naturales está posicionándose fuertemente, y la necesidad de la búsqueda de fuentes de materia prima y su correcta y eficaz extracción es ahora temas de investigación. El achiote (*Bixa orellana*), se presenta como una alternativa para la extracción de carotenoides, posee una eficiencia de 4.8-8 %de colorante.

El origen exacto de la cúrcuma no se conoce, pero se cree que es nativo del sur de la India e Indonesia. En estas partes del mundo, la cúrcuma se ha utilizado durante miles de años y se ha convertido en parte integral de su comida y la medicina tradicional. La cúrcuma longa tiene un lugar especial en la tradición de la India y de culto también. Se utiliza para adorar al dios del sol. También es usado por las personas como parte del proceso de purificación.

www.ccbolgroup.com/achiote.html

DESCRIPCIÓN

Extracción de pigmentos vegetales como el achiote y otros, según las solubilidades en diferentes solventes.

Permitirán integrar los diferentes estilos de pensamiento a la construcción del conocimiento interdisciplinar para extraer pigmentos vegetales (achiote y cúrcuma), y diseñar algunas prácticas de laboratorios de acuerdo al contexto y necesidades de los grupos de estudiantes a los cuales orienten las prácticas de laboratorio de arte.

OBJETIVOS

Extraer algunos pigmentos, priorizando en las antocianinas del achiote.

Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 minutos	Introducción/Motivación: Significado del fuego, a partir de los diferentes estilos de pensamiento.	Involucrar al colectivo de profesores con de motivación, que involucra conceptos, emociones, arte, ciencia, tecnología.	Se le entregara a cada profesor un dulce de color (amarillo, rojo, morado), las cuales estarán en igual proporción, después se deben reunir en grupos por colores, forman grupos cooperativos, luego escribirán de manera individual a la siguiente pregunta ¿cómo creen que se obtuvo el color en el dulce?, socializar en grupo y en plenaria.	Dulces de colores Papel Plumones

5/38 minutos	Conocimientos Previos: Lectura de diferentes ideas alternativas a partir del fuego	Identificar los diferentes estilos de pensamiento que se han presentado en diferentes culturas y épocas.	De manera individual escribirán en una tarjeta de color, la manera en que se podrían preparar pigmentos vegetales y luego observaran un fragmento de la película <i>Paraíso de color</i> . <i>Plantear conclusiones en plenaria de todo el grupo.</i>	Fragmento de la película <i>Paraíso de color</i> .
10/33 minutos	Desarrollo: Definición del fuego, según estilos de pensamiento de los profesores	Identificar los diferentes estilos de pensamiento que se presentan en el colectivo de profesores.	Desarrollar el anexo 9, con los ajustes correspondientes a la actividad de conocimientos previos	Anexo 9
5/23 minutos	Conceptos: Construcción de conceptos en torno a la ciencia, arte, tecnología y sociedad, a partir de la extracción de pigmentos vegetales.	Construir conceptos en la de torno a la extracción de pigmentos vegetales.	De acuerdo con los resultados de la práctica, los profesores aportan desde los estilos de pensamiento perteneciente al círculo esotérico, todos aquellos conceptos que se abordan desde las diferentes disciplinas de enseñanza, a partir de la extracción de pigmentos vegetales	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar Hojas blancas
3/23 minutos	Procedimiento: Desarrollo experimental a partir de una vela encendida	Identificar, aproximar y construir, estilos de pensamiento colectivo a partir de los estilos de pensamiento individual.	<pre> graph TD A[Comunicación inter e intracolectiva, a partir de los saberes previos de la extracción de pigmentos vegetales] --> B[Definir posibles rutas para extraer] B --> C[Realizar experiencia en los grupos cooperativos] C --> D[Construir definición los principios conceptuales de la extracción de pigmentos, y estos como se articulan con las diferentes disciplinas] </pre>	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/5 minutos	Consolidación: construcción de Secuencia Didáctica	Construir estrategias didácticas a partir del colectivo de pensamiento, a partir de un consenso, alejándose de la armonía de las ilusiones (Fleck)	Consolidación En grupos cooperativos construir una secuencia didáctica, donde se articule el arte, la ciencia, la tecnología y la sociedad, a partir del concepto de combustión.	Hojas Plumones

	Actividad de Ampliación Uso de software que permitan visualizar algunas estructuras en 3D, como ChemSketch.	Diseñar las estructuras moleculares del pigmento (caroteno) en el software ChemSketch.	En las tabletas entregadas a primaria descargar y utilizar o material didáctico de estructuras moleculares ó el software ChemSketch.	Tabletas 64
--	---	--	--	-------------

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández
Nombre del codirector de la Investigación	Leonardo Fabio Martínez Pérez

Anexo 8

EXTRACCION DE COLORANTE DEL ACHIOTE Y CURCUMA

OBJETIVO

Conocer la tecnología de extracción de colorantes de achiote (Bixa Orellana) y Cúrcuma

Achiote

El achiote es un árbol originario de la América Tropical donde crece en forma espontánea, es de rápido desarrollo y alcanza de 3 a 4 metros de altura y tiene 20 a 30 cm. De diámetro

en la base del tallo. Su raíz es pivotante y bien desarrollada, las hojas son cordiformes y las flores hermafroditas de un color rosado a blanco, dispuestas en panojas terminales. El fruto es una cápsula que contiene de 30 a 60 semillas, las mismas que están cubiertas de una pulpa rojiza y cerosa que constituye el tinte llamado achiote. Este árbol se lo cultiva bien entre los 300 a 1.000 metros de altura, aunque se adapta bien desde el nivel del mar. El achiote crece en óptimas condiciones en un amplio margen de suelos, desde los francos arenosos hasta los arcillosos; pero, los mejores resultados se han conseguido en suelos francos con un marcado índice de fertilidad y si bien es cierto que crece en todo tipo de suelo, también es cierto que es muy exigente en cuanto al drenaje, ya que su desarrollo en suelos mal drenados es deficiente y aún improbable. En lo que se refiere al agua, el achiote es muy resistente a las sequías, y se ha observado que a pesar que durante el periodo seco sufre ciertos trastornos fisiológicos como es la fuerte defoliación, se repone rápidamente después de caer las primeras lluvias. Las plantaciones establecidas en buenas condiciones de humedad durante todo el año, producen excelentes rendimientos. La temperatura varía de los 24 a los 30 grados centígrados.

Cúrcuma

La cúrcuma (*Cúrcuma longa* L) es una planta ampliamente cultivada en regiones con clima tropical y subtropical, es conocida por sus rizomas aromáticos y es comúnmente usada como condimento, conservante, aromatizante y colorante, o en la medicina popular. La cúrcuma se ha investigado por su actividad biológica asociada con la presencia de compuestos fenólicos clasificados como curcuminoides. El color amarillo característico del rizoma de cúrcuma se debe a la presencia de un 3-5 % de curcuminoides, los cuales incluyen la cúrcumina, demethoxycurcumina, y bisdemetoxicurcumina, siendo la curcumina el principal constituyente bioactivo (Wakte, P. S. et al, 2011), las estructuras moleculares de los curcuminoides son mostrados en la Figura 1.

Para la extracción de los curcuminoides se han utilizado tecnologías tradicionales como la extracción con solventes, percolación en frío y en caliente, uso de soluciones alcalinas, sales insolubles y enzimas (Priyadarsini, 2014; Wakte et al., 2011). Muchas de estas tecnologías se utilizan a nivel industrial en procesos y equipos inadecuados, poco eficientes y con altos consumos de energía.

En los procesos industriales de extracción y purificación de curcumina se usan solventes tóxicos como acetato de etilo, acetona, diclorometano, nbutanol, metanol o hexano (Priyadarsini, 2014), gran parte de estas sustancias peligrosas son descargadas a los cuerpos de agua, en los efluentes líquidos de dichos procesos y sus vapores tóxicos son emitidos a la atmósfera con los consecuentes impactos sobre el ambiente y la salud humana. Por otro lado, las extracciones con solventes demandan de largos periodos de tiempo para lograr la extracción completa, tienen baja selectividad de los principios activos, también dan lugar a extractos diluidos que requieren de operaciones de concentración de los solutos extraídos, que no siempre generan los porcentajes de recuperación deseados (da Silva, Rocha-Santos, & Duarte, 2016). Fuera de ello, los curcuminoides extraídos pueden contener residuos de solventes tóxicos, haciendo que los mismos sean nocivos para la salud.

MATERIALES

Cantidad	Especificaciones	Cantidad	Especificaciones
3	Vasos de precipitado de 200 ml	1	Pipeta de 10 ml
1	Pipeta de 5 ml	1	Pipeteador
1	Agitador de vidrio	3	Espátula

REACTIVOS QUIMICOS

EQUIPOS

Gramos del soluto								
Volumen solvente								
Tiempo de contacto y agitación								
Temperatura								
Color								
Solubilidad a 30 °								
Solubilidad a 50 °								
pH								
Velocidad de agitación								

METODO/ PARAMETRO	SOLVENTE HIDROSOLUBLE				SOLVENTE LIPOSOLUBLE			
	Agua	Hidróxido de sodio 2% p/v.	Alcohol	Zumo de limón 2% v/v	Glicerina Carbonatada	Glicerina	Aceite de Linaza	Propilen Glicol
Materia prima	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma
Gramos del soluto								
Volumen solvente								
Tiempo de contacto y agitación								
Temperatura								
Color								
Solubilidad a 30 °								
Solubilidad a 50 °								
pH								
Velocidad de agitación								

METODO/ PARAMETRO	SOLVENTE HIDROSOLUBLE				SOLVENTE LIPOSOLUBLE			
	Agua	Hidróxido de sodio 2% p/v.	Alcohol	Zumo de limón 2% v/v	Glicerina Carbonatada	Glicerina	Aceite de Linaza	Propilen Glicol
Materia prima	Agraz	Agraz	Agraz	Agraz	Agraz	Agraz	Agraz	Agraz
Gramos del soluto								
Volumen solvente								

Tiempo de contacto y agitación								
Temperatura								
Color								
Solubilidad a 30 °								
Solubilidad a 50 °								
pH								
Velocidad de agitación								

Tomado y ajustado de www.ccbolgroup.com/achiote.html

Anexo 5. Unidad Didáctica-Currículo

CURRICULO DE CIENCIA-ARTE			
No SESION: 7/7	Tiempo: 40 minutos	Etapa: Introducción	CURSO: Formación permanente de profesores

JUSTIFICACIÓN

La publicación de Danipog y Ferido (2011), en la Journal of Chemical Education, Universidad de Filipinas, proponen en su estudio determinar los efectos de las Actividades Químicas Basadas en el Arte (ABCA) (Danipog & Ferido, 2011).

Pues desde las diferentes formas de arte, incluyendo los laboratorios de artes creativas permiten un aprendizaje más significativo en los estudiantes, pero si no se logra integrar al currículo quedará como una actividad creativa pero aislada, de ahí la importancia de articular la propuesta de investigación al currículo, mediante la formación continua de los profesores en ejercicio y consolidar comunidades de aprendizaje con los docentes de preescolar y primaria

DESCRIPCIÓN

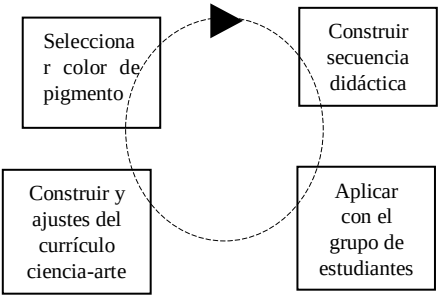
Presentación de Galería de arte de los profesores construida con los estudiantes.

Revisión y ajustes al currículo de la institución

OBJETIVOS

Crear de manera colectiva, un escenario artístico frente a los pigmentos que se extrajeron. Incluir en el currículo del colegio la construcción colectiva desde el arte y la CTSA

Tiempo (Mín.)	Actividades (Experto)	Propósito	Metodología	Materiales/Recursos
2/40 minutos	Introducción/ Motivación: Seleccionar el pigmento a obtener con los estudiantes.	Involucrar al colectivo de profesores en construir de manera colectiva conocimiento a partir del color, la ciencia, el arte, ética, religión, teatro, danzas.	En grupos cooperativos los profesores escogerán un color de los que se logró extraer el pigmento, y construirán una experiencia que les permita obtener al menos un litro del pigmento con los estudiantes.	Hojas blancas Lápiz plumones
5/38 minutos	Conocimientos Previos: Construcción de secuencia didáctica por medio de un consenso.	Construir estrategias didácticas que involucre estilos de pensamiento según la formación de cada profesor llevado a un pensamiento colectivo que involucre, contexto, momento histórico,	Diseñar la secuencia didáctica para la extracción del color escogido, desde las diferentes disciplinas, ciencia, tecnología, sociedad, ética, religión, matemática, educación física, teatro, u otro.	Hojas blancas Lápiz plumones
10/33 minutos	Desarrollo: Ejecutar el componente experimental de acuerdo con el grado de escolaridad	Involucrar en la construcción del conocimiento el aporte entre una comunicación intra e Inter colectiva, con la comunidad educativa, estudiantes, padres, directivos,	El colectivo de profesores llegará a un consenso para escoger un lugar de la institución y un tema, para pintar un mural con los estudiantes.	Anexos 1 al 9 Secuencia didáctica realizada por los profesores

5/23 minutos	Conceptos: Construcción de conceptos en torno a las Diferentes disciplinas.	Construir conceptos en torno a la ciencia el arte, la tecnología y la sociedad.	Los profesores retomaran parte del concepto trabajados en la unidad didáctica de la investigación y retomaran otros conceptos de otras disciplinas de enseñanza.	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar Fichas de colores Hojas blancas
3/23 minutos	Procedimiento: Diseñar y hacer un mural con profesores y estudiantes, de acuerdo a los conceptos retomados durante la investigación.	Legar a un consenso entre la comunidad participante de la investigación	 <pre> graph TD A[Seleccionar color de pigmento] --> B[Construir secuencia didáctica] B --> C[Aplicar con el grupo de estudiantes] C --> D[Construir y ajustes del currículo ciencia-arte] D --> A </pre>	Pliego de papel bond Cinta de enmascarar
5/5 minutos	Consolidación: Dar a conocer a la comunidad parte del producto de la investigación	Construir unidades didácticas a partir del colectivo de pensamiento, a partir de un consenso, alejándose de la armonía de las ilusiones (Fleck)	Presentar y dar a conocer a toda la comunidad el producto de la investigación.	Mural Pigmentos obtenidos por los estudiantes de la institución.
	Actividad de Ampliación Revisión y ajustes del currículo	Revisar el currículo y realizar ajustes pertinentes desde la construcción de conocimiento.	Revisar el currículo y realizar ajustes pertinentes desde la construcción de conocimiento y escribir observaciones pertinentes partir de la comunicación entra e inter colectiva de los profesores	Anexo 9

Ficha técnica

Proyecto de Investigación	Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales
Nombre de la Investigadora	Nina María Sánchez Ramírez
Nombre de la directora de la Investigación	Blanca Rodríguez Hernández

GRADO	ESTÁNDARES	TEMAS Y SUBTEMAS	DESEMPEÑOS	DESEMPEÑOS POR COMPETENCIAS
GRADO PRIMERO	Entorno vivo Propongo y verifico necesidades de los seres vivos. Identifico patrones comunes a los seres vivos Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno	SERES VIVOS Y NO VIVOS. Características de los seres vivos. Necesidades de los seres vivos LOS SERES VIVOS Y SU MEDIO. Las plantas, (cómo son, dónde viven, utilidad y cuidado de las plantas). Los animales, (cómo son, donde viven, utilidad y cuidado de los animales)	Describo semejanzas y diferencias de los seres de su entorno, diferenciando los seres vivos y no vivos	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO: Identifica los órganos y las funciones de los animales y las plantas y la relación entre estos. Reconoce los ambientes dónde se desarrollan los animales y las plantas. Detalla cómo afecta la acumulación de las basuras al medio ambiente.
		EXPLICACION Argumenta sobre los usos dados a las plantas para la salud de las personas. Explica la importancia de los animales y las plantas para el ser humano y otros organismos. Explica las consecuencias que trae la contaminación		
		INDAGACION Aplica normas elementales para la conservación de las plantas y los animales. Asume con responsabilidad el cuidado del ambiente.		
GRADO SEGUNDO	ENTORNO FISICO Registro el movimiento del sol, la luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo. Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar. Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.	NUESTRO PLANETA: “LA TIERRA” Movimiento de rotación. Movimiento de traslación. Movimiento. Circuitos simples	Describe el sistema solar, reconoce el lugar y el papel del planeta tierra en él. Agregar logro de electronica	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO Identifica los movimientos de la tierra., la luna y las estrellas y sus efectos. EXPLICACION - Establece diferencias entre los diferentes tipos de movimientos. - Explica cómo funciona un circuito simple. INDAGACION - Analiza y formula preguntas sobre los fenómenos que genera los movimientos. - Diseña y realiza experiencias para poner en práctica sus conjeturas.
GRADO TERCERO	ENTORNO FISICO Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas. Identifico y comparo fuentes de luz calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos. Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno. Clasifico luces según color, intensidad y fuente.	Energía Formas de la energía. Transformaciones de la energía. La luz y el sonido. Los cuerpos y la luz. Cuerpos luminosos y no luminosos. El sonido. Intensidad. Tono. Timbre. Movimiento, fuerzas y maquinas.	Observar y relacionar los fenómenos ambientales y mostrar interés en comprenderlos.	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO: .Comprende la organización de los seres vivos, su clasificación y realiza esquemas. EXPLICACIÓN : Describe y verifica ciclos de vida de los seres vivos y la importancia del cuidado de estos mediante dietas alimenticias que benefician a los diferentes sistemas del organismo.

GRADO CUARTO	Clasifico sonidos según tono, volumen y fuente. Propongo experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido. Identifico tipos de movimientos en seres vivos y objetos, y las fuerzas que las producen. Verifico las fuerzas a distancia generadas por imanes sobre diferentes objetos. ENTORNO FISICO Comparo movimientos y desplazamientos de seres vivos y objetos. Relaciono el estado de reposo y movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre este. Describo fuerzas en máquinas simples. Comparo el peso y la masa de un objeto Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones	Trayectoria. Clases de movimiento La fuerza. Magnetismo(imanes) . Movimiento de los cuerpos Fuerzas Las maquinas simples Poleas EL SISTEMA SOLAR. Constitución. La contaminación	Identifica los conceptos de movimiento y fuerzas, además explica cómo está constituido el sistema solar, estableciendo relaciones de tamaño, movimiento y posición.	INDAGACIÓN: Propone dietas alimenticias balanceadas y evalúa hábitos, de alimentación que tiene. USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO Identifica en situaciones reales fenómenos relacionados con la fuerza y las maquinas simples como poleas y palancas. EXPLICACION Explica el funcionamiento de algunas maquinas simples de uso diario, a partir de los conceptos de palanca y polea INDAGACION Selecciona y propone le mejor máquina para realizar un trabajo disminuyendo la fuerza empleada
	ENTORNO FISICO Describo las características físicas de la Tierra y su atmósfera Establezco relaciones entre mareas, corrientes marinas, movimiento de placas tectónicas, formas del paisaje y relieve, y las fuerzas que los generan Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales. Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.	LA TIERRA Y LA ATMOSFERA Las capas de la tierra Efecto invernadero y calentamiento global Electricidad. La corriente eléctrica. Circuito eléctrico. Magnetismo. .	Esta unidad de 30 horas de clase miraremos, el porque del movimiento de los cuerpos, con base en un trabajo y una energía o magnetismo.	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO Recopilo textos, escritos y láminas del entorno físico de la aatierra y su atmósfera, estableciendo relaciones entre mareas, corrientes marinas, placas tectónicas, formas y paisajes y relieve y la fuerza que lo genera. EXPLICACION Explico las características de la tierra y su atmósfera, estableciendo relación entre las mareas, corrientes marinas, movimiento de placas tectónicas, forma de paisaje, relieve y las fuerzas que lo generan, verificando coducción de electricidad o calor en la materia. INDAGACION A través de experimentos se registrna los cambios en las características físicas de la tierra y la atmosfera

GRADO TERCERO	Entorno vivo Identifico patrones comunes a los seres vivos. Describo y verifico ciclos de vida de seres vivos. Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco	Organización de los seres vivos. Clasificación de los seres vivos. Reino mónera. Reino protista. Reino fungi. Reino vegetal Clasificación. Reino animal clasificación.	Identificar como un ser vivo comparte algunas características con otros seres vivos y se relaciona con ellos en un entorno.	USO COMPRENSIVO: .Comprende las relaciones y la formación de un ecosistema y sus complementos. Identifica los principales ecosistemas colombianos, recursos naturales y recursos no renovables.
---------------	--	---	--	---

	semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico.	Los alimentos clasificación. La dieta alimenticia. Transformación del alimento. Transporte de nutrientes. Los nutrientes y la liberación de energía. Respiración.		
--	--	--	--	--

GRADO QUINTO	Entorno vivo Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos. Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función. Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales y microorganismos...). Investigo y describo diversos tipos de neuronas, las comparo entre sí y con circuitos eléctricos. Identifico maquinas simples en el cuerpo de seres vivos y explico su función. Indago acerca del tipo de fuerza (comprensión, tensión o torsión) que puede fracturar diferentes tipos de huesos.	Constitución interna de los seres vivos. Generalidades. Clasificación. Organización. Función celular. Nutrición, respiración y excreción. Reproducción. Función de reproducción Clases de reproducción. Reproducción en animales y en el ser humano. Función de relación. Percepción e interpretación. Órganos de los sentidos. Sistemas nerviosos en animales y en el ser humano.	En esta unidad de 30 horas de clase se discutirán temas sobre la célula, tejidos , órganos y sistemas. Diferenciando sus partes y sus funciones.	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO A través de láminas e imágenes identifico la estructura de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno a la vez observando transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios biológicos.
				EXPLICACION Explico la estructura de los seres vivos que le permite desarrollarse en un entorno vivo y las transformaciones que sufre a partir de algunos principios biológico.
				INDAGACION Se realizan hipótesis frentes a posibles cambios en la estructura de los seres vivos en su desarrollo y entrono de este.