

LA ENFERMEDAD DESDE LA COMPLEJIDAD: UNA APROXIMACIÓN A LA  
HISTORIA CLÍNICA DE LAS FAMILIAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO  
NOVENO DE LA EPE

TESIS DE GRADO DE MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN

PAULA ANDREA SALCEDO AVILA  
Código 2017184116

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
BOGOTÁ D.C.  
2019

LA ENFERMEDAD DESDE LA COMPLEJIDAD: UNA APROXIMACIÓN A LA  
HISTORIA CLÍNICA DE LAS FAMILIAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO  
NOVENO DE LA EPE

PAULA ANDREA SALCEDO AVILA  
Código 2017184116

Tesis de grado para optar por el título de Magister en Docencia de las Ciencias Naturales

DIRECTORA DE TESIS:  
ROSA MARÍA GALINDO GALINDO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
BOGOTÁ D.C.  
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

DIRECTORA

---

---

---

JURADO

---

---

---

JURADO


## ***DEDICATORIA***

*A la mujer de mil mundos que invade con tiernas sonrisas y caricias mi corazón: La abuela de ojos color miel... y para mi madre, que desde la distancia llena mi vida con mágicos matices que convocan al amor, la constancia y la pasión.*

## ***AGRADECIMIENTOS***

Este camino de búsquedas e interrogantes que fue tomando fuerza y sentido durante el desarrollo de este trabajo de investigación y profundización, fue posible gracias a las personas que me acompañaron, los lugares que me permitieron pensar y reflexionar sobre mi quehacer, y los momentos que dieron lugar a contemplar la enseñanza de las ciencias de otro modo. Por eso, agradezco:


- A la Universidad Pedagógica Nacional por permitirme hacer parte de ese ejercicio de construcción y lucha permanente, por darme la posibilidad de construir otras formas de enseñar y aprender.
- A la Escuela Pedagógica Experimental por darme la oportunidad de estar y de ser, por permitirme creer que la educación y pedagogía basadas en la confianza, la autonomía, el diálogo y el respeto, son posibles. Gracias a la escuela que está en el corazón de la montaña y a toda la comunidad educativa por creer en mí trabajo, en especial, a los estudiantes y familias del nivel 11.
- A mi asesora de trabajo de grado: Rosa María, quien me acompañó en este proceso lleno de expectativas y aprendizajes. Sus consejos, palabras y constante apoyo, hicieron esto posible.
- A mi familia que siempre me llena de fuerzas y amor para confiar y creer que todo lo que me propongo, lo puedo lograr.
- A mi madre y mi abuela por permitirme configurar su enfermedad en un derrotero para aprender y comprender lo caótico y complejo que son las dinámicas de la vida y lo vivo.
- A mis amigos Luisa, Elkin, Michael y Dianita por ser mis eternos confidentes.
- Al amor por permanecer y estar en el tiempo.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 10	


<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de grado de maestría de investigación
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	La enfermedad desde la complejidad: Una aproximación a la historia clínica de las familias de los estudiantes del grado noveno de la EPE
<b>Autor(es)</b>	Salcedo Ávila, Paula Andrea
<b>Director</b>	Galindo Galindo, Rosa María
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 220 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	COMPLEJIDAD, ESCUELA, ENFERMEDAD, INCERTIDUMBRE, EMERGENCIA, MIRADA SISTÉMICA

<b>2. Descripción</b>
<p>La presente investigación de maestría desarrolla una propuesta pedagógica que retoma las historias clínicas de las familias de los estudiantes del grado noveno de la Escuela Pedagógica Experimental, para abordar la enfermedad como un problema de conocimiento. Para ello, se toman como referentes de estudio y análisis, tres principios epistemológicos del paradigma de la complejidad: la incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica. En relación con la propuesta metodológica en el aula, las ATA's (Actividades de Totalidad Abierta) dan lugar a un ambiente dispuesto para la conversación, la formulación de preguntas y la configuración de un colectivo en torno a la construcción de explicaciones.</p> <p>La posibilidad de considerar la enfermedad como un problema de conocimiento en las clases de biología con los estudiantes de grado noveno, construir y deconstruir diversas relaciones para aproximarse a una mirada compleja, donde se da importancia a diferentes contextos culturales y sociales; así mismo, da lugar a comprender y estudiar el organismo desde una perspectiva que se constituye contemplando las realidades de los sujetos, sus concepciones experiencias y vivencias.</p> <p>Con este panorama, se emprende un camino de búsquedas con los estudiantes de grado noveno y sus familias en torno a aquellos aspectos históricos, epistemológicos y pedagógicos que permiten configurar la enfermedad y su abordaje desde la enseñanza de las ciencias como un objeto de estudio que moviliza las dinámicas y vivencias en el aula: un sistema de relaciones.</p>


<b>3. Fuentes</b>
<p>Este trabajo de grado se enriquece con diferentes referentes teóricos. A continuación, se presentan las fuentes que se tomaron en cuenta para el desarrollo de esta investigación:</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVIDICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 7 de 10	


- \*Amarillo, A., et. al. (1998) Una forma de mirar el mundo a través de la autorregulación y la homeostasis. *Nodos Y Nudos*, Vol. 1(4). Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/988/1000>
- \*Méndez, A. et. al. (2005) *Salud y enfermedad desde la perspectiva de los jóvenes. Un estudio en jóvenes escolarizados de la Ciudad de Buenos Aires*. (Informe de trabajo de investigación). Universidad de Buenos Aires UBA. Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Buenos Aires, Argentina.
- \*Alves, J. et. al. (2007) La incertidumbre en la enfermedad y la motivación para el tratamiento en diabéticos tipo 2. *Rev Latino-am Enfermagem*. Vol. 15 (4): 1-10. Disponible en: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/es-v15n4a09.pdf>
- \*Aranda, L. (2014) *El concepto de práctica en Foucault*. (Ensayo digital) Recuperado de: [https://www.academia.edu/5080324/El\\_concepto\\_de\\_pr%C3%A1ctica\\_en\\_Foucault](https://www.academia.edu/5080324/El_concepto_de_pr%C3%A1ctica_en_Foucault)
- \*Arcá M, Guidoni P & Mazzoli P. (1990) *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona, España. Ediciones Paidós.
- \*Ashby, W. (1997) *Introducción a la cibernética*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Nueva Visión.
- \*Bertalanffy, L. (2001) *Teoría General de los Sistemas*. México, D.F. México. Decimotercera reimpresión. Editorial Fondo de Cultura Económica México.
- \*Calvo, J. (2011) *¡Qué porquería las hormonas! Sobre granitos, crecimiento, sexo y otras señales en el cuerpo*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores.
- \*Campos, R. (2008) Incertidumbre y complejidad: reflexiones acerca de los retos y dilemas de la pedagogía contemporánea. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Vol. 8 (1): 1-13. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44780102.pdf>
- \*Candela, A. (s.f.) Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso. En: Jiménez, G & Ariza, E. (2017) *Unidad III. Dinámicas culturales en la enseñanza de las ciencias*.
- \*Canguilhem, G. (1971) *Lo normal y lo Patológico*. Buenos Aires, Argentina. Primera edición en español. Editorial Siglo XXI Argentina Editores S.A.
- \*Cañadas, F. (2013) *Interculturalidad, saberes originarios en la clase de ciencias: diseño de una unidad didáctica para estudiantes de grado sexto de secundaria desde la mirada de los indígenas de la comunidad Cubeo* (Trabajo de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Enseña
- \*Capro, L. (1987) *Hormonas. Los mensajeros de la vida*. Barcelona, España. Editorial Labor, S.A.
- \*Carmona, C. (2007) Entropía, Caos y Orden. Recuperado el 13 de noviembre de 2018. Disponible en: [http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lap/carmona\\_c\\_dc/capitulo1.pdf](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lap/carmona_c_dc/capitulo1.pdf)
- \*Castaño, N. & Molina A. (2012) *Concepciones acerca de la vida: enseñanza de la biología y diversidad cultural*. III Congreso internacional y VIII Nacional de investigación en educación, pedagogía y formación docente.
- \*Castro, W. (2017) La conceptualización de la enfermedad y algunas de sus designaciones: el aporte de un estudio etimológico comparado. *Gaceta Médica de México*. 1 (153): 134-142. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2017/n1/GMM\\_153\\_2017\\_1\\_134-142.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2017/n1/GMM_153_2017_1_134-142.pdf)

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVIDICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 8 de 10	


- \*Chaparro, M. & Peñaloza, C. (2016) *Proyecto Pedagógico Estilos de Vida Saludables. Fortaleciendo hábitos para gozar de una vida sana y Saludable.* (Proyecto de investigación pedagógica) Institución Educativa El Diamante. Pamplona- Norte de Santander, Colombia.
- \*Comfort, L. (1996) *La autoorganización en sistemas complejos.* (Tesis de grado), Estados Unidos, Universidad de Pittsburgh de las Ciencias Naturales y Exactas. Bogotá D.C., Colombia.
- \*Díez, Y. (2014) *Por una escuela promotora de salud. Propuesta de intervención educativa en educación primaria* (Tesis de Maestría). Universidad de Valladolid. Facultad de Educación de Palencia. Valladolid, España.
- \*Dorantes, L & Medina, P. (septiembre de 2005) Ernest Starling y el nacimiento de la endocrinología. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México.* 1 (62): 307-309
- \*Escuela Pedagógica Experimental (2018) Vida independiente. Bogotá, Colombia: [epe.edu.co](http://epe.edu.co). Recuperado de: <http://epe.edu.co/vida-independiente-2/>
- \*Flick, U. (2012) *Introducción a la investigación cualitativa.* Madrid, España: Ediciones Morata, S.L.
- \*Foucault, M. (2004) *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica.* Buenos Aires, Argentina. Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A.
- \*Foucault, M. (2006) *Seguridad, Territorio, Población.* Curso en el College de France (1977-1978). Trad. Pons, H. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- \*Fresquet, J. (Febrero, 2005) Thomas Willis (1621-1675). *Revista digital Historiadelamedicina.org.* (Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación. Universidad de Valencia - CSIC). Disponible en: <https://www.historiadelamedicina.org/pdfs/willis.pdf>
- \*Galindo, R. & Moreno, G. (2017) *La EPE: Un proyecto de innovación educativa. En: Experiencias Alternativas en Educación.* Memorias de Cuarto encuentro EXAL, Primera Edición. Bogotá D.C.: 185-204. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- \*García, H. (2017) El ser humano como sistema y su relación con el fenómeno salud-enfermedad. Popayán, Colombia: *Terapia Neural.com.* Disponible en: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/367-el-ser-humano-como-sistema-y-su-relacion-con-el-fenomeno-salud-enfermedad>
- \*García, M. (2002) *Aproximaciones a un nuevo paradigma en el pensamiento científico. En: Velilla, M. et al. Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo.* Primera edición. Bogotá: 37-58. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- \*Garret, K. (03 de agosto de 2012) La medicina en Egipto, así curaban enfermedades en el Antiguo Egipto. *National Geographic.* Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-medicina-en-egipto\\_6289/1](https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-medicina-en-egipto_6289/1)
- \*Garzón, A. (2008) *Hacia la construcción de mirada de totalidad del organismo, a partir del consumo de alimentos y de la enfermedad de la diabetes.* (Tesis de Especialización en Docencia de las Ciencias Naturales). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- \*Giordan, A. & Vecchi, G. (1995) *Los Orígenes del saber.* Fundamentos N. 1, Colección Investigación y Enseñanza. Diada Editorial S.I. Sevilla.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 9 de 10	


- \*Gómez, R. & Jiménez, J. (2002) De los principios del pensamiento complejo. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 115-119. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- \*Gómez, R. (2002) Trayectorias lógicas de la complejidad. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 105-113. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- \*González, O. (2015) *Homeostasis y enfermedad, una estrategia de aula para promover el autocuidado*. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia
- \*Henderson, J. (2005) Ernest Starling and 'Hormones': an historical commentary. *Journal of Endocrinology*, Vol. 1 (184): 5-10.
- \*Jácome, A. (2007) *Historia de las Hormonas*. Barcelona, España. Editorial Academia Nacional de Medicina.
- \*Jourdan, D. (2011) *Health education in schools*. The challenge of teacher training. Saint-Denis, France: 144. Inpes, coll. Santé en action.
- \*Kreimer, P. (2009) *El científico también es un ser humano*. Buenos Aires, Argentina. Siglo Veintiuno Editores.
- \*Kuhn, T. (2006) *Estructura de las revoluciones científicas*. México D. F., México. Fondo de Cultura Económica
- \*Langdon, E.J. & Wiik, F. B. (2010) Antropología, salud y enfermedad: una introducción al concepto de cultura aplicado a las ciencias de la salud. *Rev. Latino-Am. Enfermagem Vol. 18 (3):177- 185*. Recuperado de: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n3/es\\_23.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n3/es_23.pdf)
- \*Lasprilla, E & Peñalosa, O. (2015) *Los cambios en la adolescencia... Experiencia con estudiantes de ciclo IV Colegio Retos*. (Tesis de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- \*Lewin, R. (1974) *Hormonas: Transmisores químicos*. Barcelona, España. Editorial Salvat Editores, S.A.
- \*López, J. (2006) El proceso de enfermar. Una perspectiva desde la terapia neural. Popayán, Colombia: *Terapianeural.com*. Recuperado de: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/129-el-proceso-de-enfermar>
- \*Lorenzano, C. (2010) Estructuras y mecanismos en la fisiología. *scientiæ zudia, São Paulo, Brasil*. Vol. 8 (1):41-67
- \*Malagón, J. (2012) Una escuela en movimiento. En: Segura, D. et. al. (2012): *La punta del lápiz*. Primera edición. Bogotá D.C. Asociación de Padres de Familia de la Escuela Pedagógica Experimental (Asoepe):164-165
- \*Maldonado, C. (2015) *Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad*. Bogotá D.C., Colombia. Ediciones Desde Abajo.
- \*Maturana, H. (1990, p. 57) *Emociones y lenguaje en educación y política*. Madrid, España. Editorial Granica.

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


- \* Méndez, A. et. al. (2005) *Salud y enfermedad desde la perspectiva de los jóvenes. Un estudio en jóvenes escolarizados de la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.
- \*Meyer, F. (1996) *Enfermedad en etnología y antropología*. Madrid, España. Editorial Akak.
- \*Ministerio de La Protección Social, et. al. (2006) *Lineamientos nacionales para la aplicación y el desarrollo de las estrategias de entornos saludables: Escuela Saludable y Vivienda Saludable*. Bogotá D.C. Colombia. Nuevas Ediciones LTDA.
- \*Ministerio Nacional de Salud y Protección Social (2016) *Proceso de participación para la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad: La experiencia de la dirección de promoción y prevención*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/participacion-promocion-salud-prevencion-enfermedad.pdf>
- \*Montealegre, M. (2002) *Fundamentos de los sistemas dinámicos. La interdisciplinariedad desde los Sistemas No Lineales*. Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Neiva, Colombia. Editorial Universidad Surcolombiana.
- \*Moreno, J. (2002) Tres teorías que dieron origen al pensamiento complejo: sistémica, cibernética e información. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 25-37. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- \*Morin, E. (1995) *Introducción al pensamiento complejo*. España. Editorial GEDISA.
- \*Muller, E. (2002) *Termodinámica Básica*. Sevilla, España. Segunda Edición. Editorial Consultora Kemiteknik C.A
- \*Nahle, N. S. (2007) *Irreversibilidad. Biology Cabinet Organization*. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Recuperado de: <http://biocab.org/Irreversibilidad.html>.
- \*Organización Mundial de la Salud (2018, Febrero 16) *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- \*Organización Mundial de la Salud (2018, marzo 22) *Depresión*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- \*Organización Mundial de la Salud (2018, mayo 24) *Las diez principales causas de defunción*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- \*Orozco, et. al. (2003) Los problemas de conocimiento: una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Red Académica. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/5574-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14421-1-10-20170428.pdf>
- \*Payán, J. (2006) Más allá de la curación. La enfermedad como metáfora de un propósito vital. Popayán, Colombia: *Terapianeural.com*. Recuperado de: [http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/35-mas-alla-de-la-curacion-la-enfermedad-como-metadora-de-un-proposito-vital](http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/35-mas-alla-de-la-curacion-la-enfermedad-como-metфора-de-un-proposito-vital)

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO Y CALIDAD</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 11 de 10	

- \*Payán, J. (2008) Mecanismos y organismos. Popayán, Colombia: *Terapia Neural.com*. Recuperado de: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/188mecanismos-y-organismos>
- \*Pedreira, J. & Álvarez, M. (2000) Desarrollo psicosocial de la adolescencia: bases para una comprensión actualizada. *Revista Documentación Social*, Vol. 20. Recuperado de: <http://www.caritas.es/imagesrepository/CapitulosPublicaciones/570/04%20BASES%20PARA%20UNA%20COMPRESI%C3%93N%20ACTUALIZADA%20DS0120.pdf>
- \*Pedreros, R. (2000) Ejemplos Actividades Totalidad Abiertas. En: Segura, D. *Vivencias de Conocimiento y Cambio Cultural*. Segunda Edición. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Escuela Pedagógica Experimental, pp. 161-162
- \*Pedreros, R. (1999) *La autorregulación: Un universo de posibilidades*. Primera edición. Bogotá, D.C. Colombia. Editorial El Fuego Azul.
- \*Peña, A. & Paco, O. (2002) El concepto general de enfermedad. Revisión, crítica y propuesta Segunda parte: Carencias y defectos en los intentos por lograr una definición general de enfermedad. *Revista Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, Vol. 63 (4): 313 - 321
- \*Peña, C. (2017) *Promoción y Educación para la Salud en la Escuela. Una revisión de conceptos y procedimientos* (Tesis de Maestría) Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación. Santander, España.
- \*Pereira, J. (2010) Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. *Revista Electrónica Educare*. Vol. 14 (1): 67-75. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/DialnetConsideracionesBasicasDelPensamientoComplejoDeEdga-4780956.pdf>
- \*Pozo, J. & Gómez, M. (1998) *Aprender y enseñar ciencia*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid, España. Ediciones Morata.
- \*Quevedo, Emilio. (2012) Comprensión histórico-crítica del proceso salud-enfermedad: base para una renovación curricular en medicina. En Gustavo A. Quintero. *Educación Médica. Diseño e implementación de un currículo basado en resultados del aprendizaje*: 269-314. Bogotá, D.C. Colombia. Editorial Universidad del Rosario.
- \*Revel, A. (2013) Estudios de caso en la enseñanza de la biología y la educación para la salud en escuela media. *Revista Bio-grafía*. Vol. 6 (10): 42-49. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/304517031\\_Estudios\\_de\\_Caso\\_en\\_la\\_Ensenanza\\_de\\_la\\_Biologia\\_y\\_en\\_la\\_Educacion\\_para\\_la\\_Salud\\_en\\_la\\_Escuela\\_Media](https://www.researchgate.net/publication/304517031_Estudios_de_Caso_en_la_Ensenanza_de_la_Biologia_y_en_la_Educacion_para_la_Salud_en_la_Escuela_Media)
- \*Rodríguez, M. (2017) Currículo, educación y cultura en la formación docente del siglo xxi desde la complejidad. Barranquilla, Colombia. *Revista Educación- Humanismo*, Vol. 19 (33): 424-439
- \*Rubio, J.V. (2015) *Pedagogía del Caos*. (Tesis Doctoral). Universidad de la Salle. San Juan de Costa Rica. Doctorado en Educación con especialidad en mediación pedagógica. Bogotá D.C. Colombia.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVIDICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 12 de 10	

- \*Rubio, J.V. (2003) Principios, o características de la complejidad. Bogotá, Colombia: *Antroposmoderno.com*. Recuperado de: <https://disi.unal.edu.co/~lctorress/PSist/PenSis52.pdf>
- \*Salazar M, J. C. (2017) El paradigma de la complejidad como alternativa al abordaje del proceso salud-enfermedad desde una concepción social. *Acta Odontológica Venezolana. Vol. 55, (1)*. Recuperado de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2017/1/art-5/>
- \*Salvador, A. & Serrano, M. (2002) Perspectiva histórica y tendencias de investigación de la psicoendocrinología. *Revista de Psicología General y Aplicada. Vol. 12 (55): 285-311*
- \*Santoro, V. (2016) La salud pública en el continuo salud- enfermedad: un análisis desde la mirada profesional. *Salud Pública. Vol. 18 (4): 530-542*. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v18n4/v18n4a03.pdf>
- \* Sánchez, L. (2017) Lo vivo y la vida como prácticas de gobierno en la escuela. *Praxis y Saber. Revista de investigación y Pedagogía. Maestría en Educación. UPTC. Vol. 8 (18): 179-202*.
- \*Secretaría de Educación Pública & Secretaría de Salud de México (2017) Salud en tu Escuela. Ciudad de México, México. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283757/SALUD\\_DIG.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283757/SALUD_DIG.pdf)
- \*Segura, D. & Galindo, R. (2007) Los bucles de un aprendizaje iterativo: historia clínica de las familias. *Revista Nodos y Nudos. Vol. 3. (23): 49-60*
- \*Segura, D. (2007). *Las Actividades Totalidad Abierta, una propuesta para la comprensión de nuestra realidad en un mundo globalizado*. Costa Rica. Ediciones Costa Rica.
- \*Segura, D. (2016) El Maravilloso Mundo EPE. Responsabilidad Civil. Artículo publicado en el *blog oficial de la Escuela*. Recuperado de: <http://www.epe.edu.co/la-epe.html>
- \*Segura, D. (abril, 2000) Las ATAs: una alternativa didáctica. Planteamientos en Educación: La enseñanza de las ciencias. *Revista Planteamientos. Colección Polémica Educativa*. Bogotá, Colombia.
- \*Taeli, F. (2010) El nuevo paradigma de la complejidad y la educación: una mirada histórica. *POLIS. Revista latinoamericana. Vol. 25 (1): 1-13*. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/polis-400.pdf>
- \*Tarride, M. (1.995) Complejidad y Sistemas Complejos. *Revista de historia, Ciencia y Salud: MANGUINHOS. Vol. 2 (1): 46-66*
- \*Trejo, F. (2010) Incertidumbre ante la enfermedad. Aplicación de la teoría para el cuidado enfermero. *Revista de enfermería Neurológica Vol. 11 (1): 34-38*.
- \*Ugalde, M. (1989) el Lenguaje: Caracterización de sus formas fundamentales. *Revista digital Dialnet*. Recuperado desde: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/Dialnet-ElLenguaje-5476029.pdf>
- \*Vasilachis, I. (2006) *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- \*Velilla, M.A. et. al. (2002) *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Primera edición*. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- \*Vergara, M. (2007) Tres concepciones históricas del proceso salud-enfermedad. *Revista Hacia la Promoción de la Salud. Vol. 12 (1): 41 – 50*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 13 de 10	

\*Villanueva, A. (2012) De la medicina tradicional a la medicina moderna. *Revista Trébol*. Vol. 62 (1): 5-17. Madrid, España.

\*Viniegra, L. (2008) La historia cultural de la enfermedad. *Revista de investigación clínica*. Vol. 60 (6): 527-544. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2008/nn086j.pdf>

\*Zárate, A. & Saucedo, R. (2005) El centenario de las hormonas. Un recuerdo de Ernest H. Starling y William M. Bayliss. *Revista Gaceta Médica de México* Vol. 141 (5): 437-43

#### 4. Contenidos

El documento se encuentra organizado en cinco apartados. En el primer apartado, se contextualizan aquellos elementos que orientan el desarrollo del trabajo, donde se cuestiona la imagen de ciencia y su aprendizaje, la biología y las vivencias de conocimiento, la formación de maestros en la EPE y el abordaje de la enfermedad como problema de conocimiento en las clases de biología. Así mismo, se justifica la pertinencia de esta investigación en la escuela, en la medida en que reconocen y validan las experiencias y vivencias de los estudiantes como una posibilidad para construir conocimiento, además se presentan algunos antecedentes, que permiten reconocer las investigaciones que otros colegas han adelantado y hasta donde se ha llegado con la intención de abordar y enriquecer este problema de investigación.

En el segundo apartado, se presenta un recuento histórico y epistemológico en torno a la enfermedad y el abordaje de este problema de conocimiento y de las dinámicas del aula desde una mirada compleja a partir de diferentes referentes conceptuales que permiten caracterizar esta propuesta de trabajo como algo dinámico, en movimiento y en constante cambio.

En el tercer apartado se presentan los aspectos metodológicos que orientan la construcción de la propuesta pedagógica y las vivencias en las clases que se articulan a través de la metodología de aula Actividades de totalidad Abierta. Así mismo, se presentan las categorías de análisis que se construyeron basadas en tres principios epistemológicos del paradigma de la complejidad: la incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica.

En el cuarto apartado se presentan aquellas experiencias, reflexiones y argumentos que permiten configurar las clases de biología y las vivencias en el aula desde una dinámica en la que es posible preguntar, conversar, tejer diversas relaciones, transformar las dinámicas del aula y concebir la enseñanza de las ciencias y la enfermedad desde una perspectiva cultural.

En última instancia, en el apartado cinco, se presentan las consideraciones finales emergentes del desarrollo de esta investigación y dan lugar a la posibilidad de pensar y problematizar otras formas de concebir la enfermedad y su enseñanza. De esta manera, se reconoce la pertinencia de abordar problemas de conocimiento desde una perspectiva histórica, epistemológica y pedagógica que configuren el aula como una dinámica compleja.



### **5. Metodología**

El presente trabajo de grado de maestría, se desarrolla desde una perspectiva cualitativa con enfoque interpretativo, en la medida en que se realiza un ejercicio de análisis y reflexión en torno a experiencias y escenarios que en este caso, son las clases de biología en la Escuela Pedagógica Experimental. Orientar este trabajo como una investigación cualitativa, da lugar a reconocer las características del contexto educativo que se problematiza a partir de sus cualidades, valores, búsquedas, población y relaciones. Desde esta perspectiva, se toma como principal referente metodológico A Flick, U. (2012, p. 23). Para ello, se utiliza la entrevista, el análisis y comprensión de textos, y la observación participante como técnicas de recolección de datos.


De este modo, el desarrollo de esta investigación se da con un grupo de 27 estudiantes del grado noveno (Nivel 11) de la Escuela Pedagógica Experimental durante diez meses (De febrero a noviembre del año 2019). La población que se toma como referente de estudio, es un grupo de jóvenes cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años, quienes emprenden diversas búsquedas que involucran sus dinámicas sociales, formación académica y de convivencia, prácticas culturales y relaciones con su entorno.

Con este panorama, el enfoque metodológico y didáctico, son las Actividades de Totalidad Abiertas (ATA's), que dan lugar para abordar en las clases de ciencias diversos problemas de conocimiento que se articulan desde diferentes perspectivas, preguntas, disciplinas y saberes que permiten reconocer en las dinámicas de cada contexto, múltiples rutas de trabajo basadas en los intereses y necesidades de un colectivo que busca construir y comprender explicaciones desde una mirada de ciencia que articula además, la cultura y la sociedad, desde una mirada compleja.

Desde la mirada compleja que se pretende concebir la enfermedad y el aula, se articulan tres categorías de análisis que retoman tres principios epistemológicos del paradigma de la complejidad: La incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica.

### **6. Conclusiones**

A lo largo de esta esta investigación, se retoman las historias clínicas de las familias de los estudiantes del nivel once de la EPE, para abordar la enfermedad como un problema de conocimiento en las clases de biología desde una mirada compleja, aspecto que implica pensar las dinámicas de clase desde una perspectiva que articula el contexto, las necesidades, experiencias y vivencias de los estudiantes y demás personas que se involucran en las interacciones del aula.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONOCIMIENTO AL SERVIDICIO</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 15 de 10</b>	

Pensar las dinámicas del organismo en torno al proceso de enfermedad, permite reconocer que aquellos aspectos relacionados con la estructura, la función, las relaciones y los procesos, conllevan a problematizar si el organismo se puede comprender o estudiar como sistema, como máquina o como estructuras independientes, y que, en este caso se configuran desde una mirada de interrelaciones que se van construyendo, articulando y configurando de manera constante y que van cambiando con el tiempo. El abordaje del organismo y de la enfermedad desde esta perspectiva, permite construir y pensar diversas explicaciones que implican concebir el problema de conocimientos desde diferentes perspectivas, situaciones y relaciones.

Teniendo en cuenta los aspectos históricos y epistemológicos que configuraron esta investigación, se reconoce que abordar la enfermedad desde un ambiente pedagógico y educativo, conlleva a concebir el pensamiento complejo como una posibilidad para proponer nuevas formas de configurar y darle sentido a las situaciones y dinámicas que se dan en el aula. Con ello se reconoce que tres de los principios que articulan el paradigma de la complejidad: La incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica, promueven escenarios de conversación y diálogo que refieren las vivencias colectivas y personales como una posibilidad para construir explicaciones y darle sentido a las dinámicas de clase.

En relación al abordaje que se gestó en el aula de clase se puede decir que la posibilidad de abordar aspectos históricos, epistemológicos y pedagógicos en las clases de biología, permite configurar una mirada compleja del aula en la medida en que dan lugar a reconocer que el conocimiento no está dado ni establecido, se construye de manera permanente; que la emergencia de otras explicaciones y elementos en torno al problema de conocimiento, rompen con esa mirada fragmentada, determinista, reduccionista en la que a veces se caracteriza el organismo en las clases de biología, que la educación y los procesos pedagógicos toman sentido si se deja de lado esa mirada de autoritarismo, estandarización... y promueve tejidos y vínculos entre los estudiantes y sus contextos donde sus sentires, experiencias y percepciones de mundo también permiten configurar el problema de conocimiento.

El aula se entiende como un sistema de relaciones en el campo de la enseñanza de las ciencias, permite construir saberes y conocimientos propios a las necesidades e intereses de una comunidad, hace posible visibilizarla como una “constructora” constante de sujetos y de prácticas que nos permite comprender esos modos en que concebimos la ciencia como un elemento de autonomía, libertad, y comprensión de aquello que llamamos lo vivo y la vida. No es una tarea fácil, de hecho, aún no concluye, pero si se tiene la certeza que dentro del proceso de formación como maestra, se tendrán más claridades y argumentos para decir que la construcción de conocimiento se da de un modo relacional donde elementos como la curiosidad, el conflicto y la modelización que se da con base en las experiencias, el lenguaje y el conocimiento particular y único de los estudiantes, son una garantía y un motivo para seguir abordando la enseñanza de las ciencias desde esta perspectiva.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

*Conocimiento al servicio de la educación*

## FORMATO

### RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 16 de 10

**Elaborado por:** Salcedo Ávila, Paula Andrea

**Revisado por:** Galindo Galindo, Rosa María

**Fecha de elaboración del  
Resumen:**

13

11

2019

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 Contextualización del problema	5
1.2 Retos a trabajar	15
1.3 Justificación	15
1.4 Panorama de lo que circula sobre el abordaje de la enfermedad en la escuela	22
1.4.1 Antecedentes nivel internacional	23
1.4.2 Antecedente nivel nacional	29
1.4.3 Antecedentes en la Escuela Pedagógica Experimental	35
2. REFERENTES TEÓRICOS	41
2.1 Etimología del concepto Enfermedad	43
2.2 Recuento histórico de la enfermedad: una aproximación a diversas miradas	46
2.2.1. El principio de sustitución	47
2.2.2 Principio de sustancialidad: los cuatro humores	50
2.2.3 Caracterización e interrelación de las partes	55
2.2.4 Secreciones internas	60
2.3 ¿Qué es la enfermedad?	66
2.3.1 La enfermedad desde una mirada que desborda la perspectiva de equilibrio y desequilibrio	73
2.3.1 Relación entre salud y enfermedad	79
2.4 La complejidad	81
2.4.1 Origen epistemológico de la complejidad	82
2.4.2 Enseñanza de las ciencias, enfermedad y complejidad	87
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	95
3.1 Perspectiva y enfoque metodológico de investigación	96
3.1.1 Técnicas, herramientas e instrumentos de investigación	98
3.1.2 Enfoque metodológico en el aula: Las ATA's	102
3.2. Contexto y población participante	104
3.2.1 ATA: ¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?	106
3.3 Categorías de análisis	110

4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS -----	111
4.1	La enfermedad: De la certeza, a la incertidumbre -----	112
4.1.1	La incertidumbre en el aula -----	113
4.1.2	Las certezas: La enfermedad y concepción del organismo desde una mirada reduccionista -----	119
4.1.2.1	El problema de conocimiento desde una mirada mecanicista -----	121
4.1.2.2	La enfermedad desde una mirada causal -----	127
4.1.3	De la incertidumbre a la emergencia -----	132
4.2	La enfermedad: Una emergencia en construcción -----	134
4.2.1	Historias clínicas de las familias: la emergencia de vivencias en torno a la enfermedad -----	135
4.2.2	Perspectivas de enfermedad: lo emergente en las clases de biología -----	139
4.2.3	Dinámicas emergentes en el aula -----	144
4.2.4	La enfermedad desde una perspectiva cultural -----	148
4.3	La enfermedad, un laberinto de relaciones: De las partes, a una mirada sistémica ----	155
4.3.1	El Aula: Un sistema de relaciones -----	156
4.3.2	La enfermedad y el organismo desde una perspectiva sistémica -----	160
4.3.3	Escuela, enfermedad y complejidad -----	163
5.	CONCLUSIONES -----	168
6.	REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS -----	175
7.	ANEXOS -----	i

## Índice de diagramas

<b>Diagrama 1.</b> Principio de sustitución. Se muestra cómo desde esta perspectiva, el organismo se concibe desde una mirada fragmentada y por partes. Así mismo, la enfermedad es algo externo al organismo. Elaboración propia. -----	48
<b>Diagrama 2.</b> Principio de sustancialidad: Los cuatro humores. Se muestra cómo desde esta perspectiva, la salud y la enfermedad se abordaban desde una mirada de causalidad, aspecto que se pretende problematizar y abordar de otro modo en este trabajo, desde una mirada interrelacional. Elaboración propia -----	54
<b>Diagrama 3.</b> Enfermedad y sus relaciones. Esta imagen muestra las diferentes aristas desde las cuales se problematiza la enfermedad. -----	72
<b>Diagrama 4.</b> Los Seres vivos como sistemas abiertos. Se da una constante interacción con las dinámicas externas e internas de los seres vivos a partir del intercambio de materia y energía. Elaboración propia. -----	75
<b>Diagrama 5.</b> Rasgos de la investigación cualitativa según Flick, U. (2012). Elaboración propia. -----	98
<b>Diagrama 6.</b> Técnicas, herramientas e instrumentos de investigación. Elaboración propia. -	99
<b>Diagrama 7.</b> Elementos que orientan las dinámicas de clase desde las ATA's. Para diseñar este diagrama, se toman como referentes los tres elementos que plantea Segura, D. (2000, p. 16) -----	103
<b>Diagrama 8.</b> Esquema de trabajo para el desarrollo de la investigación. Elaboración propia. -----	106
<b>Diagrama 9.</b> Propuesta pedagógica: El aula como un sistema de relaciones. Elaboración propia. -----	109
<b>Diagrama 10.</b> Concepción del aula desde la incertidumbre. Elaboración propia. -----	115
<b>Diagrama 11.</b> Mirada mecanicista del proceso de salud y enfermedad. Elaboración propia.	124
<b>Diagrama 12.</b> Elementos que emergen para problematizar la enfermedad. Elaboración propia -----	142

## Índice de fotografías

<b>Fotografía 1.</b> Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: toma de medidas. -----	125
<b>Fotografía 2.</b> Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: Peso. -----	125
<b>Fotografía 3.</b> Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: Índice de grasa y masa corporal	
	1
	2
	5
<b>Fotografía 4.</b> Salcedo, P. (26 de marzo de 2019). Construyendo las historias clínicas de las familias.-----	136
<b>Fotografía 5.</b> Salcedo, P. (26 de marzo de 2019). Cuadros clínicos de las familias -----	136
<b>Fotografía 8.</b> Salcedo, P. (2019) Disección de corazón. Estudiantes Nicole Acevedo e Isabel Pazmiño -----	157
<b>Fotografía 9.</b> Salcedo, P. (2019) Disección de corazón. Reconociendo la estructura y función del corazón. -----	157
<b>Fotografía 10.</b> Salcedo, P. (2019) ¿Cómo la diabetes incide en nuestro sistema? Mía Arango -----	161
<b>Fotografía 11.</b> Salcedo, P. (2019) El sistema linfático y la diabetes. Isabel Pazmiño-----	161
<b>Fotografía 12.</b> Salcedo, P. (2019) <i>Cartillas de experiencias profundas y personales.</i> Elaborado por los estudiantes del nivel 11 -----	165

## Índice de imágenes

<b>Imagen 1.</b> Escamilla, L. (2019) Vistas. Dibujo con esfero. Elaborado por el maestro Leonardo Escamilla en la Escuela Pedagógica Experimental-----	4
<b>Imagen 2.</b> Parada, L. (2019) Miradas retrospectivas. Pintura al óleo, Elaborado por la estudiante Luisa Parada del nivel 10 D. -----	41
<b>Imagen 3.</b> Parada, L (2019) Haciendo y creciendo. Pintura al óleo. Elaborado por la estudiante luisa parada del nivel 10 D.-----	95
<b>Imagen 4.</b> Parada, L. (2019). Conexión. Pintura al óleo. Elaborado por luisa Valentina Parada. Estudiante del nivel 10 D. -----	111
<b>Imagen 5.</b> Gómez, A. (2019) Los virus son la principal causa de las enfermedades que padecemos. Dibujo a lápiz. Elaborado por Angelo Gómez. Estudiante del nivel 11. -----	127
<b>Imagen 6.</b> Sanabria, O. et. al. (12 de abril de 2019) ¿Qué es la enfermedad? Mapa conceptual. Elaborado por Omar Sanabria, Sara Serna, Daniel Velasco y Juana Castro. Estudiantes del nivel 11 -----	130
<b>Imagen 7.</b> Vergara, D. et. al. (12 de abril de 2019) Enfermedad. Mapa conceptual. Elaborado por Daniel Vergara, Andrés Olmos, David Abreo y Juan Camilo Sáenz. Estudiantes del nivel 11 -----	131
<b>Imagen 8.</b> Serna, S. (14 de abril de 2019) Testimonios en torno al Hipotiroidismo. Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.-----	138
<b>Imagen 9.</b> Serna, S. (14 de abril de 2019) Testimonio de madre. Actividad realizada por la estudiante Sara Serna. -----	138
<b>Imagen 10.</b> Serna, S. (14 de abril de 2019) Testimonio de abuela. Actividad realizada por la estudiante Sara Serna. -----	138
<b>Imagen 11.</b> Serna, S. (14 de abril de 2019) Testimonio de padre y hermana. Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.-----	138
<b>Imagen 12.</b> Arias, J. (19 de marzo de 2019) Enfermedad. Diagrama realizado por el estudiante Juan José Arias -----	140
<b>Imagen 13.</b> Moreno, V. (19 de marzo de 2019) Enfermedad Diagrama realizado por la estudiante Valeria Moreno-----	140
<b>Imagen 14.</b> Novoa, J. et. al. (19 de marzo de 2019) Enfermedad Diagrama realizado por los estudiantes Juliana Novoa y Davis Sáenz -----	141
<b>Imagen 15.</b> Puentes, J.D. (2019) Fragmentos de ensayo: ¿Si las enfermedades están en nuestra historia, por qué no conocemos más de ellas? Elaborado por el estudiante José David Puentes -----	151
<b>Imagen 18.</b> Arias, J. et.al. (2019) La enfermedad desde una mirada sistémica. Elaborado por los estudiantes Juan José Arias, Juan Camilo Sáenz, Jerónimo Manríquez, Juan David Pita.	159
<b>Imagen 19.</b> Arango, et. al. (2019) <i>La enfermedad y sus implicaciones.</i> Elaborado por las estudiantes Mía Arango, Juana Castro y Sara Serna -----	159
<b>Imagen 22.</b> Arias, J. (2019) <i>Un encuentro común con el médico.</i> Elaborado por el estudiante Juan José Arias. -----	167
<b>Imagen 23.</b> Parada, L. (2019) Ciclos. Pintura al óleo. Elaborado por la estudiante Luisa Parada del nivel 10 D. -----	168

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Etimología de la enfermedad desde diferentes lenguas.</i> Se toma como referente bibliográfico el trabajo de Castro, W. (2017, p. 134-142) para el desarrollo del presente cuadro. Elaboración propia. -----	44
<b>Tabla 2.</b> <i>Momentos de la caracterización histórica de la enfermedad.</i> El recuento histórico que se aborda en este marco referencial, se organiza en cuatro momentos, los cuales se ponen en evidencia en el cuadro. Elaboración propia. -----	66
<b>Tabla 3.</b> Principios de la complejidad que se abordan en el desarrollo de este trabajo. Elaboración propia. -----	94
<b>Tabla 4.</b> <i>Técnicas de recolección de datos</i> -----	100
<b>Tabla 5.</b> <i>Vivencias en el aula</i> -----	107
<b>Tabla 6.</b> Categorías de análisis -----	110
<b>Tabla 7.</b> Palabras e ideas que los estudiantes relacionan con la enfermedad -----	117
<b>Tabla 8.</b> Palabras e ideas que los estudiantes relacionan con la enfermedad (mirada mecanicista)-----	126
<b>Tabla 9.</b> Explicaciones desde una mirada causal -----	128
<b>Tabla 10.</b> <i>Concepción de la enfermedad desde una perspectiva de incertidumbre</i> -----	133
<b>Tabla 11.</b> <i>Rutas explicativas de caso clínico</i> -----	146
<b>Tabla 12.</b> <i>Remedios para tratar el resfriado común</i> -----	149
<b>Tabla 13.</b> Salcedo, P. (2019) Taller de preguntas en torno a la enfermedad-----	i
<b>Tabla 14.</b> Salcedo, P. (2019) Compilado de cuadros clínicos. -----	x

## INTRODUCCIÓN

Las preguntas e inquietudes que surgen en torno a aquellas situaciones, momentos y condiciones que hacen parte de nuestras realidades de vida, permiten configurar la experiencia y las vivencias, como una posibilidad para reconocer múltiples relaciones e interacciones que enriquecen nuestros procesos de comprensión y construcción de conocimiento en torno a la naturaleza de lo vivo y la vida.

Con ello, las experiencias personales y profesionales que ha vivenciado una maestra en biología desde el ámbito educativo y pedagógico, donde la Universidad Pedagógica Nacional, el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, la Escuela Pedagógica Experimental, la familia y los amigos, han dado lugar a que se haga una apuesta por enseñar y aprender ciencias desde una mirada arraigada a las particularidades y necesidades de cada contexto.

En el marco de fortalecer esta perspectiva, se desarrolla una propuesta pedagógica que vincula e involucra diversas concepciones y vivencias en torno a la *enfermedad*, un problema de conocimiento que se configura en las clases de biología desde una mirada compleja. Teniendo en cuenta estos aspectos, el desarrollo de este trabajo de grado titulado *La enfermedad desde la complejidad: Una aproximación a la historia clínica de las familias de los estudiantes del grado noveno de la EPE*, se desarrolla en cinco apartados que presentan aquellas reflexiones, elementos, sujetos, vivencias y argumentos que permiten articular la enfermedad y el aula como un sistema de relaciones.

En el primer apartado, se contextualizan aquellos elementos que orientan el desarrollo del trabajo, donde se entra a cuestionar la imagen de ciencia y su aprendizaje, la biología y las vivencias de conocimiento, la formación de maestros en la EPE y el abordaje de la

enfermedad como problema de conocimiento en las clases de biología. Así mismo, se justifica la pertinencia de esta investigación en la escuela en la medida en que reconocen y validan las experiencias y vivencias de los estudiantes como una posibilidad para construir y aprender. Para ello, se presentan algunos antecedentes de investigación, con el fin de fortalecer, cuestionar e indagar aquellos elementos que articulan la propuesta pedagógica que se plantea.

En el segundo apartado, se presenta un recuento histórico y epistemológico en torno a la enfermedad y el abordaje de este problema de conocimiento y de las dinámicas del aula desde una mirada compleja a partir de diferentes referentes conceptuales que permiten caracterizar esta propuesta de trabajo como algo dinámico, en movimiento y en constante cambio.

Considerando lo que se ha venido mencionando hasta el momento, en el tercer apartado se presentan los aspectos metodológicos que orientan la construcción de la propuesta pedagógica y las vivencias en el aula relacionadas con el colectivo de clases, especialistas y la familia que se articulan a través de la metodología *Actividades de totalidad Abierta*. De esta manera, se presenta el modo en que se constituyen las categorías de análisis que permiten realizar una reflexión en torno a las dinámicas del aula.

Con base en la construcción de estas categorías de análisis basadas en tres principios epistemológicos del paradigma de la complejidad: *la incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica*, en el cuarto apartado se presentan aquellas experiencias, reflexiones y argumentos que permiten configurar las clases de biología y las vivencias en el aula desde una dinámica en la que es posible preguntar, conversar, tejer diversas relaciones, transformar las dinámicas del aula y concebir la enseñanza de las ciencias y la enfermedad desde una perspectiva cultural.

En última instancia, en el apartado cinco, se presentan las consideraciones finales emergentes del desarrollo de esta investigación y que además, dan lugar a la posibilidad de pensar y problematizar otras formas de concebir la enfermedad y la enseñanza de las ciencias. Así mismo, se reconoce la pertinencia de abordar problemas de conocimiento desde una perspectiva histórica, epistemológica y pedagógica que configuren el aula como una dinámica compleja.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN



*Imagen 1. Escamilla, L. (2019) Vistas. Dibujo con esfero. Elaborado por el maestro Leonardo Escamilla en la Escuela Pedagógica Experimental*

## 1.1 Contextualización del problema

Aquellos caminos de búsquedas e interrogantes que emergen del ejercicio de investigación en torno a las prácticas pedagógicas y educativas que configuran los maestros en ciencias naturales, conllevan a reconocer en las particularidades de cada experiencia, vivencia y contexto, una posibilidad para problematizar los modos en que se constituyen ciertas dinámicas relacionadas con la enseñanza de las ciencias naturales.

Escenarios como la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional y la Escuela Pedagógica Experimental (EPE), han permitido que en el desarrollo de esta investigación, se cuestionen ciertos elementos que dan lugar a proponer y abordar las clases de ciencias desde una perspectiva que articule y movilice las diversas prácticas que se dan en torno a su aprendizaje.

Aspectos relacionados con la imagen de ciencia y su aprendizaje, la relación de la biología con la vida cotidiana, la mirada del organismo como algo simple y unicausal, la información vs. el conocimiento en la clase de ciencias, y la formación de maestros en la EPE, son algunas de las situaciones problema que orientan el desarrollo de esta investigación a partir de un análisis y reflexión de carácter pedagógico, epistemológico e histórico que permite proponer alternativas con el fin de situar o tomar distancia de aquellos elementos que condicionan la enseñanza de las ciencias.

### *1. Imagen de ciencia y su aprendizaje*

El primer aspecto a considerar, está relacionado con la noción que se tiene de ciencia y cómo ésta se configura desde diversos campos disciplinares. Para ello, es de gran relevancia mencionar que uno de los derroteros que articulan el sentido de la ciencia, es el conocimiento

científico, éste, entendido como algo lineal, automático, direccional y legitimado que se puede comprobar y verificar, como lo indican Pozo, J. & Gómez, M. (2006, p. 265).

Esta imagen generalizada que se tiene de ciencia, ha dado lugar a que en la escuela se articulen ciertas dinámicas de clase basadas en los avances tecnológicos, experimentos y otras prácticas que a nivel mundial circulan en diferentes medios de comunicación e información y que para su comprensión, se acude a la rigurosidad del método científico. Pero: ¿Qué tan próximas son estas situaciones a las realidades de cada contexto escolar?, ¿Cómo articular estas experiencias a la cotidianidad de los estudiantes?, ¿Qué sentido tiene abordar estos aspectos en las clases de ciencias?

En el constante ejercicio de responder a ciertas necesidades que se hacen evidentes en la actualidad, la ciencia asume un papel importante en la medida en que intenta dar soluciones a determinadas situaciones; sin embargo, se invisibiliza su proceso, pocas veces se problematizan sus implicaciones, se desconoce su contexto de origen y la pertinencia que tiene abordarla en diferentes escenarios; aspectos que hacen que el aprendizaje de las ciencias se asuma como algo que ya está dado e impuesto.

A veces, la ciencia que se enseña en la escuela se reconoce como un escenario acaparador de diversas fuentes de información consideradas de algún modo, fuentes insuperables de conocimiento, mirada que limita el desarrollo de ejercicios de reflexión y comprensión por parte de los estudiantes y los maestros debido a que estas prácticas son lejanas a sus experiencias y se articulan como un elemento que valida el conocimiento a partir de la demostración, asimilación y repetición. En contraposición a esta mirada, Segura, D. & Galindo, R. (2007, p. 50), señalan que:

*No llegar a la ciencia establecida no es sinónimo de pensar mal, sino de pensar diferente. Por otra, la clase no es para aprender los resultados de los textos, sino para aprender a utilizarlos en nuestra urgencia por comprender el mundo.*

Es por esto que en la Escuela Pedagógica Experimental, las ciencias se reconocen como una actividad cultural en la medida en que su abordaje va más allá de saberes disciplinares, se aproxima a las dinámicas del contexto, y posibilita espacios para problematizar diferentes prácticas científicas; no obstante, se hace necesario seguir fortaleciendo las clases de ciencias con el fin de promover elementos que articulen y legitimen desde la argumentación y confrontación, posibles escenarios para dar cuenta de que el aprendizaje de las ciencias permanece en constante construcción y movilización, que no es algo estático, aspecto que permite contemplar problemas de conocimiento basados en las necesidades del contexto desde diversas perspectivas.

## *2. Relación de la biología con las vivencias cotidianas*

Otro elemento a considerar en el problema, está relacionado con la biología y la cotidianidad, dado que cuando se entra a cuestionar su papel y sus vivencias<sup>1</sup> en la escuela, se parte de la idea de que su abordaje se da con el propósito de responder y vislumbrar diversas explicaciones y alternativas en torno a un problema de conocimiento que de alguna u otra forma, incide en las

---

<sup>1</sup> Segura, D. et. al. (2.000) uno de los maestros fundadores de esta propuesta, menciona que: *Las vivencias de conocimiento en la escuela, hacen referencia al entramado de significados conscientes e inconscientes que permean y corresponden a las actuaciones de los sujetos y del colectivo de trabajo.* Para ampliar la mirada de vivencias de conocimiento, consultar: Segura, D. et. al. (2.000) *Vivencias de conocimiento y cambio cultural.* Escuela Pedagógica Experimental. Segunda Edición. Bogotá, Colombia.

condiciones e interacciones que se dan entre lo vivo y las dinámicas de vida<sup>2</sup> en determinado contexto.

En el ejercicio de contemplar lo vivo en las clases de biología a partir de determinados problemas de conocimiento relacionados con los procesos y ciclos vitales como la nutrición y reproducción, las dinámicas ecosistémicas, las enfermedades, entre otros aspectos, se reconoce que por lo general, estos se referencian desde explicaciones y fuentes disciplinares que de alguna manera no permiten dar continuidad a las posibles rutas de aprendizaje que emergen de las preguntas o dinámicas que se dan en el aula.

Así mismo, el tiempo que se da en las escuelas para concretar los diferentes *temas* de clase que se proponen, no dan lugar a que la clase de biología se pueda abordar desde diversas perspectivas que no solo se limitan a fuentes teóricas o dinámicas de currículo y planes de trabajo preestablecidos. Desde esta perspectiva Castaño, N. & Molina A. (2012, p.2) configuran las concepciones de lo vivo y la vida como:

*Retos de la educación en biología y particularmente de la formación de maestros que permiten establecer relaciones entre las formas políticas contemporáneas, la educación y la búsqueda de alternativas posibles en contexto de lo que somos. Gestar propuestas alternativas que involucren a todos los sectores de la sociedad, como un ejercicio de libertad y solidaridad humana.*

---

<sup>2</sup> El estudio de la vida desde la enseñanza de la biología, contempla aquellas posibilidades de reconocer las dinámicas del territorio y el contexto como escenarios que inciden en aquellos aspectos que dan lugar a la permanencia, el cambio y estabilidad de aquellos fenómenos que dan lugar a lo vivo. De este modo, el estudio de lo vivo y la vida en relación con la enseñanza y aprendizaje de la biología, da lugar a contemplar la enseñanza de las ciencias desde una mirada articulada que no deja de lado las necesidades e intereses del entorno y de los sujetos. Para ampliar la mirada acerca de las concepciones y estudios que se han realizado en torno a lo vivo y la vida, consultar: Sánchez, L. (2017) Lo vivo y la vida como prácticas de gobierno en la escuela. *Praxis y Saber. Revista de investigación y Pedagogía. Maestría en Educación. UPTC. Vol. 8 (18): 179-202.*

En ese sentido, arraigar la biología a fuentes únicas de conocimiento o modos de proceder, desconocer las raíces de los problemas que giran en torno al cuidado de la vida y lo vivo, y promover actividades de carácter memorístico, son algunas de las dificultades que no han permitido consolidar el aprendizaje de ésta desde la experiencia, el hacer y las relaciones que los estudiantes tienen con el ambiente; por tanto, los procesos de enseñanza de este campo de conocimiento, podrían limitarse a responder o intentar resolver problemas evidentes en libros de texto u otros medios de tecnología que proporcionan información, pero no, desde las situaciones que a diario viven los estudiantes en las escuelas.

Teniendo en cuenta este panorama, los procesos de aprendizaje que se dan en la EPE en torno a la biología, también se encuentran permeados por aquella información que circula y que los estudiantes tienden a darle más relevancia que a las propias construcciones de conocimiento que se intentan configurar en el aula. Es un reto articular espacios en los que los estudiantes en compañía de los maestros y la comunidad educativa<sup>3</sup> en general, puedan reconocer en las experiencias de cada uno, en las reflexiones, en los conocimientos que de manera colectiva e individual se han constituido, y en los posibles tejidos de relaciones que se dan a partir de diversos campos de conocimiento en torno a una situación, una manera de comprender la vida y lo vivo.

### *3. Una mirada simple y fragmentada del organismo*

La biología que se vive y aprende en la Escuela Pedagógica Experimental, puede abordar diversos problemas de conocimiento de acuerdo con aquellas dinámicas que se hacen evidentes en el contexto. Situaciones como los cambios que presentan los estudiantes en su cuerpo en

---

<sup>3</sup> Cuando se habla de comunidad educativa en la EPE, se hace referencia a un colectivo de trabajo integrado por maestros, estudiantes y sus familias, habitantes del territorio, especialistas y demás trabajadores de la escuela.

relación con diferentes estímulos, las prácticas y hábitos de alimentación de la comunidad educativa, un nido de pájaros ubicado en un árbol que está en riesgo de ser talado, un charco con renacuajos que se seca cada vez que termina el invierno, una quebrada contaminada por aguas residuales que llegan a ella de manera directa, la caracterización e identificación de especies endémicas de los cerros y montañas entre los que se encuentra la escuela, entre otros, son algunos de los derroteros que se emprenden en la EPE.

En el ejercicio de reconocer estos problemas de conocimiento en clases de biología, se hace evidente que aquellos cambios que presentan los estudiantes en su cuerpo en diferentes momentos, condiciones y situaciones, generan en ellos curiosidad, duda e incertidumbre, aspectos que dan lugar a estudiar el organismo desde diversas perspectivas.

En estos caminos de incertidumbre y necesidad inmediata por comprender lo que ocurre en su organismo, los estudiantes acuden a fuentes de información poco confiables, a charlas con sus amigos o tal vez no le dan relevancia a estos cambios. Un claro ejemplo de ello, se da cuando enferman por estar expuestos a condiciones poco saludables relacionadas con ciertos hábitos como una mala alimentación, el sedentarismo, no dormir bien y otros aspectos que se tienden a naturalizar.

En el intento de dar respuesta a estas situaciones, los estudiantes construyen respuestas inmediatas sin reconocer un contexto de origen, atribuyen una explicación desde una perspectiva unicausal, se dificulta establecer relaciones entre los síntomas de su malestar con las condiciones de su entorno, sus hábitos y antecedentes clínicos; además, el organismo no se concibe desde una mirada sistémica, pues a cada parte de éste se le atribuye una función particular, ya que no se reconoce su dependencia e interrelación con las otras partes.

Esta mirada fragmentada y simple del organismo conlleva a cuestionar el modo en que se abordan las clases de biología, pues implica replantear el modo en que los estudiantes y maestros conciben el organismo como un referente de estudio y comprensión de lo vivo y la vida. Tal vez desde esta perspectiva, no se logran evidenciar las múltiples posibilidades de construir explicaciones basadas en diferentes campos de saber que no se limitan a prácticas determinadas, sino que buscan entrelazar puntos de encuentro y desencuentro que constituyan una mirada compleja del organismo, pues se considera que desde esta perspectiva, se pueden hallar y tejer relaciones que van más allá de lo evidente, en donde la construcción de estas, son un elemento promotor de conocimiento que permite que los estudiantes indaguen, reflexionen desde sus propias vivencias, y que vale la pena entrar a problematizar desde este trabajo investigativo.

#### *4. La enfermedad como un problema de conocimiento*

En la búsqueda por dejar de lado esa mirada simple y fragmentada del organismo, se toman como referente las situaciones problema que emergen del reconocimiento del cuerpo y de aquellas dinámicas que generan cambios en éste en relación con los hábitos alimenticios, de reproducción, de crecimiento, desarrollo de enfermedades por cuestiones hereditarias, prácticas y hábitos que descompensan el cuerpo, entre otros elementos, conllevan a que los estudiantes cuestionen diversos aspectos: ¿Qué ocurre al interior de nuestro cuerpo cuando nos enfermamos?, ¿Por qué estos cambios son tan visibles en determinadas etapas de crecimiento?, ¿Cómo se comporta el cuerpo bajo ciertas condiciones?, ¿Qué hacemos para cuidar nuestro cuerpo?, ¿Cómo afecta la enfermedad los procesos de regulación de los seres vivos?, ¿De qué manera podemos dar explicación de lo que nos ocurre cuando nos enfermamos?, ¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?; ¿Las enfermedades y respuestas a un estímulo

son diferentes en cada organismo?, ¿El efecto de ciertos medicamentos varía de acuerdo con la edad y las condiciones de salud?, éstas y otras preguntas permiten marcar una ruta investigativa que da lugar a caracterizar aquellos conocimientos previos, ideas e imaginarios que tienen los estudiantes, en pro de validar un conocimiento que se puede articular y problematizar desde el aula... desde la enseñanza de la biología.

Por otro lado, estas preguntas permiten realizar un ejercicio de comprensión y estudio del organismo desde la enfermedad, aspecto que permite articular diversas perspectivas y modos de vida que dan lugar a construir una ruta de aprendizaje en pro de explicaciones relacionadas con estas situaciones que no solo se limitan a conocimientos biológicos, sino que la construcción de teorías e hipótesis en torno a esto, también se puedan legitimar y validar desde otros saberes y las dinámicas del contexto.

Reconocer y comprender las dinámicas del organismo a partir de experiencias cercanas a los estudiantes es algo que aún no se contempla en la mayoría de los escenarios escolares, y es por esto que desde las clases de biología en la EPE, se pretende hacer una apuesta por configurar aquellas vivencias y sentires de los estudiantes como elementos que movilizan la construcción de conocimiento, que no se limite sólo al estudio o predicción de cuadros clínicos o diagnóstico de enfermedades, sino que a partir de ciertas vivencias y experiencias relacionadas con la enfermedad, se puedan promover escenarios y situaciones para la comprensión de lo que ocurre en el cuerpo cuando presenta cambios, en este caso, relacionados con la enfermedad.

##### *5. Formación de maestros en la escuela*

Otro aspecto a considerar a la hora de plantear el desarrollo de esta investigación, se basa en la necesidad de fortalecer los espacios de formación para los maestros de la Escuela Pedagógica

Experimental, un escenario que hace una apuesta por promover una educación alternativa<sup>4</sup> donde se replantean de manera permanente las prácticas pedagógicas.

Comprender y asumir este proyecto educativo no es una tarea fácil, pues implica reconocer todos los elementos, momentos y dinámicas que hasta el momento la han consolidado como un escenario que promueve una relación cercana entre la escuela, la familia y la vida cotidiana. La EPE sigue siendo como lo menciona Malagón, J. (2012, p. 164):

*Una institución que se construye cotidianamente. Podría pensarse que el paso del tiempo justificaría que no existe ya la innovación, pero es justamente la característica de no tener verdades absolutas y permanentes lo que hace de la Escuela un espacio en el cual tanto estudiantes como maestros aprendemos a diario.*

Estos 42 años de construcción de escuela, han dado lugar a que en la EPE se dé una movilización considerable de maestros que creemos en esta propuesta. Sin embargo, en los últimos cinco años, la permanencia de los maestros en la escuela se da en periodos cortos de tiempo; además, gran parte de las personas que consolidaron esta propuesta, ya no se encuentran en la escuela, aspecto que da lugar a que los maestros de reciente vinculación no tengamos claridades y referentes que nos permitan orientar las prácticas de nuestro quehacer basadas en esta propuesta.

Se considera que los espacios de formación de maestros en torno a esta apuesta pedagógica y educativa se da en las vivencias permanentes de la escuela, en la conversación, en el diálogo constante con los pares y otras dinámicas que constituyen un escenario de reflexión donde la

---

<sup>4</sup> En su investigación, Villalba, C. (2012) plantea que lo alternativa se basa en una propuesta de innovación que propende la formación ciudadana a partir de ejercicios que permitan que los estudiantes, maestros y toda la comunidad educativa asuman una postura crítica y reflexiva ante diferentes situaciones, con el fin de comprometerse con una participación activa en las diferentes dinámicas culturales, políticas y sociales. Así mismo, posibilita espacios para articular las dinámicas de la familia en la escuela y articular otros actores y escenarios sociales en pro de un trabajo colectivo basado en la diversidad y respeto por la diferencia.

teoría, la práctica y las experiencias se confrontan en una relación dialéctica que tiene como propósito fortalecer los procesos pedagógicos de la escuela.

Con este panorama, el desarrollo de esta investigación por parte de una maestra de biología de reciente vinculación a la escuela, permite entrar a cuestionar los modos en que se pueden articular aquellas experiencias de los maestros que ya no están, junto con las propuestas que los nuevos maestros articulan sin fragmentar o cambiar el sentido de lo que representa la EPE en la educación en Colombia. En ese sentido, vale la pena retomar elementos que desde los planteamientos históricos, pedagógicos y epistemológicos que se intentan consolidar y replantear a partir de esta investigación, permitan fortalecer, vincular y cuestionar los modos en que se acercan las familias a las dinámicas de la Escuela, cómo se da el encuentro con otros pares, la manera en que reconocemos y reflexionamos sobre nuestras prácticas, experiencias y sentires en torno a la enseñanza de la biología y docencia de las ciencias.

En el ejercicio y búsqueda permanente por proponer procesos y elementos de comprensión en pro de la construcción de conocimiento, en configuración de un modelo pedagógico siempre cambiante, en la confrontación en torno a los modos que se enseña biología y el modo en que se abordan aquellos cambios que se presentan en el cuerpo de los estudiantes en relación con sus vivencias, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo la construcción de una propuesta pedagógica basada en las historias clínicas de las familias de los estudiantes de grado noveno de la EPE, se constituye como referente de estudio en las clases de biología para comprender la enfermedad desde una mirada de la complejidad?*

## 1.2 Retos a trabajar

### Objetivo general

- Desarrollar una propuesta pedagógica que retome las historias clínicas de las familias de los estudiantes de grado noveno de la EPE, como una posibilidad para comprender y abordar la enfermedad desde la mirada de la complejidad en clase de biología.

### Objetivos específicos

- Problematizar las concepciones de los estudiantes en torno a la enfermedad, a partir de la reconstrucción de la historia clínica de las familias de los jóvenes de grado noveno de la EPE.
- Generar un ambiente dispuesto para la conversación, la emergencia de preguntas y la configuración de un colectivo en torno a la construcción de explicaciones.
- Reflexionar acerca de la pertinencia de abordar la enfermedad desde una mirada de la complejidad en la enseñanza de la biología.

## 1.3 Justificación

*Los saberes se producen siempre en sociedades y culturas que son históricas y, por lo tanto, no están aislados del resto de saberes que se construyen y circulan en dichas sociedades y culturas: la religión, la filosofía, la ciencia, el arte, la tecnología, etc. Quevedo, E. (2012, p. 270)*

Aquellos saberes que menciona el médico historiador Emilio Quevedo, son el punto de partida en este ejercicio investigativo para reconocer que a partir de las prácticas culturales y sociales, emergen problemas de conocimiento<sup>5</sup> que dan lugar a múltiples interrogantes que

---

<sup>5</sup> Teniendo en cuenta los planteamientos de Orozco, et. al. (2003, p. 7) se concibe un problema de conocimiento como *una categoría alternativa para comprender la construcción de conocimiento de conocimiento en ciencias. Desde esta categoría es posible pensar las ciencias y su enseñanza, en términos de actividad de la cultura en donde*

pueden ser abordados desde diversos campos disciplinares, pero que en este caso, se retoman desde la enseñanza de las ciencias para problematizar la vida y lo vivo, en donde se intentan explicar, comprender y cuestionar aquellas relaciones que se tejen de las particularidades de cada contexto y momento histórico.

Teniendo en cuenta que existen múltiples problemas de conocimiento relacionados con la enseñanza de la biología y las dinámicas de la modernidad, se toma como referente de investigación el estudio del organismo desde diferentes ámbitos disciplinares que han caracterizado acontecimientos y definido diferentes formas de contemplar su naturaleza desde una perspectiva científica y cultural: *La enfermedad*, que se abarca en esta investigación desde una mirada histórica, epistemológica y pedagógica.

La enfermedad a lo largo de la historia se ha configurado en un proceso que conlleva a cuestionar y problematizar ciertos aspectos que permiten comprender desde una perspectiva compleja y de totalidad lo que ocurre al interior del organismo. Sin embargo, desde la enseñanza de las ciencias, la enfermedad se retoma como un elemento o *tema* complementario basado en fuentes de información que no trascienden la lectura de diagnósticos, posibles causas y tratamientos que intentan justificar determinadas situaciones que en la mayoría de los casos, son lejanas a las realidades de los estudiantes y del maestro.

Se considera que problematizar la enfermedad desde una perspectiva histórica y vincularla a un escenario de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, evita que se dé un abordaje de ésta desde un ejercicio en el que se pasan por alto ciertos elementos que pueden llegar a enriquecer y reforzar las visiones actuales que se tienen de este problema de conocimiento. Teniendo en cuenta este panorama, surgen las siguientes preguntas: ¿Por qué es pertinente abordar la

---

*lo que prima no es la reconstrucción de los corpus-teórico experimentales y disciplinares, sino la generación de condiciones comunicativas y experienciales para la construcción del mundo físico.*

enseñanza de las ciencias desde una perspectiva histórica?, ¿Cómo la enfermedad se constituye como un problema de conocimiento en las clases de biología?, ¿De qué manera se puede relacionar la enfermedad desde una perspectiva cultural y biológica con las vivencias de los estudiantes?, ¿Por qué hablar de enfermedad en el aula?, ¿Desde qué perspectiva?, interrogantes que permiten realizar una primera aproximación a los elementos que se pretenden desarrollar en esta investigación.

Problematizar la enfermedad desde la historia, permite reconocer la interpretación que se hace de determinados acontecimientos que han configurado la noción que se tiene de ésta en la actualidad; es decir, se traen hechos del pasado no con el fin de negarlos sino de enriquecerlos, pues somos múltiples responsables de esta construcción histórica que no es estática, sino que se moviliza de manera permanente de acuerdo con las necesidades y vivencias presentes en cada contexto; así mismo, permite cuestionar aspectos que dan lugar a conocer e interpretar lo que ha sucedido y la manera en que se han configurado ciertas prácticas y hábitos asociados con la noción de enfermedad, pues da lugar a replantear múltiples alternativas para lograr mejores condiciones de vida.

En esta investigación, esta mirada histórica que se pretende configurar en torno a la enfermedad, permite realizar un análisis de aquellos elementos de la historia que ponen en evidencia que la enfermedad se ha configurado desde diversas perspectivas. Prácticas previas a la Revolución científica como lo menciona Jácome, A. (2007, p. 181) concebían la enfermedad como algo que se atribuía únicamente al sujeto que la padecía y que era ajena a las dinámicas del entorno; sin embargo, esta mirada comienza a transformarse, pues *la enfermedad no podía seguir viéndose como un estado, cuando ya muchos hablaban de ella como un proceso y había que pensarla como problema de la comunidad y no solo como problema del individuo.* (Quevedo, E. 2012, p. 292).

Desde esta perspectiva, se entran a considerar ciertos elementos que permiten problematizar la enfermedad desde una mirada de relaciones, de incertidumbres y emergencias... desde una mirada donde el organismo se comienza a constituir como un todo, la enfermedad como un proceso de comprensión colectivo y no individual; por lo tanto, las relaciones que se pretenden establecer en el ejercicio de comprensión en torno a la enfermedad y el organismo a partir de una perspectiva epistemológica, se configuran desde una mirada de *La Complejidad*.

La complejidad, permite abordar este problema de conocimiento desde diversos niveles de comprensión que no lo reducen a simples fuentes de información, situaciones o acciones determinadas, sino que se ponen en discusión diferentes aspectos basados en los principios de esta teoría, en donde el Doctor en Educación José Vicente Rubio (2019)<sup>6</sup> señala que *la multiplicidad, las relaciones de interdependencia, la realimentación, la incertidumbre, la emergencia y el caos*, son aquellos elementos que tal vez permiten abordar procesos de comprensión en torno a la enfermedad basados en el tejido de relaciones que se construyen contemplando diversos elementos que no se limitan a un único momento, proceso o acontecimiento; es decir, no se reducen a una mirada unicausal o lineal.

Desde esta perspectiva, pensar la enfermedad como problema de conocimiento en la clase de biología, se da desde una dinámica compleja, en donde se hace evidente que aquello que circula desde diversos campos disciplinares, permite problematizar las prácticas de vida y hábitos que tienen los jóvenes en la sociedad actual.

---

<sup>6</sup> Estos elementos planteados se retoman de la entrevista que se realizó el pasado 27 de abril de 2019 al maestro José Vicente Rubio: Doctor en Educación, Magister en Desarrollo Social y creador de la Pedagogía del Caos. Ver anexo 1. Para ampliar esta mirada, se sugiere consultar: Rubio, J.V. (2015) *Pedagogía del Caos*. Tesis Doctoral. Universidad de la Salle. San Juan de Costa Rica. Doctorado en Educación con especialidad en mediación pedagógica. Bogotá D.C. Colombia.

Los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud (2018)<sup>7</sup> mencionan que los hábitos y prácticas en la actualidad han generado problemas como: depresión, obesidad, diabetes, cáncer, infecciones respiratorias y enfermedades de transmisión sexual, enfermedades que mayor número de casos de muerte y afección reportan en los últimos años. Pese a que la enfermedad se pueda problematizar desde diversas perspectivas, se considera pertinente retomar aquellos elementos que son evidentes a las necesidades actuales y las realidades del contexto escolar en el que se desarrolla esta investigación: La Escuela Pedagógica Experimental.

En la búsqueda permanente por realizar una aproximación y comprensión de las dinámicas y vivencias de los jóvenes desde la enseñanza de la biología en la EPE, se hace necesario tomar elementos que se aproximen a sus experiencias; es por eso que se toma como referente de estudio la enfermedad en donde se involucran diversas perspectivas que enriquecen la mirada de ésta, que no solo se limita a fuentes de información, únicas explicaciones y elementos que toman distancia de las particularidades de cada contexto escolar.

Este panorama permite realizar un ejercicio de comprensión y estudio del organismo, aspecto que articula diversas perspectivas y campos de conocimiento que dan lugar a proponer una ruta de aprendizaje en la búsqueda de construir explicaciones relacionadas con estas situaciones que no solo se limitan a conocimientos biológicos, sino que la construcción de teorías e hipótesis en torno a esto, también se pueden legitimar y validar desde otros saberes y las dinámicas propias del contexto.

---

<sup>7</sup> Teniendo en cuenta los estudios estadísticos que ha realizado la Organización Mundial de la Salud (2018) se menciona que a nivel mundial, aproximadamente 300 millones de personas se ven afectadas por la depresión, la mayoría de ellos jóvenes; 1.900 millones de adultos con problemas de obesidad y sobrepeso, 340 millones de niños y adolescentes con obesidad y sobrepeso; 3 millones de muertes en 2016 relacionadas con infecciones y afecciones respiratorias y aproximadamente 2 millones de muertes relacionadas con diabetes, más de 15 millones de muertes relacionadas con afecciones cardíacas. Enfermedades que en la actualidad se consideran las principales causas de muerte a nivel mundial.

En relación con los hábitos que suelen tener los estudiantes de la EPE y los posibles cambios que se presentan en su organismo de acuerdo con determinados hábitos de cuidado y salud, se considera que el abordaje de estos a partir de la *enfermedad* como problema de conocimiento, da lugar a consolidar un escenario en las clases de biología en donde aspectos sociales, culturales, históricos y disciplinares basados en las vivencias de los estudiantes, son un elemento que permite construir explicaciones basadas en las experiencias que involucran a las familias y sus antecedentes, es una forma de entrar a replantear el modo en que la biología se visibiliza, que más allá de consolidarse como un campo de conocimiento, hace parte de la naturaleza y tejidos de relaciones que constituyen los seres vivos.

Es así, que se construye un vínculo entre enfermedad y su historia en la medida que se pretende generar una ruta explicativa basada en una situación particular que permite entrar a considerar que la complejidad de aquello que se reconoce como cambios, anomalías, afecciones, entre otros aspectos, no se limita únicamente a aspectos teóricos o situaciones que por lo general se tienden a desarrollar de manera superficial y que desde la enseñanza de las ciencias se puede entrar a precisar y considerar desde múltiples perspectivas, en este caso, la enfermedad, un aspecto que se aborda con poca frecuencia en clase de biología y que vale la pena, se entre a indagar.

A partir del colectivo de trabajo que se consolida con los estudiantes, los maestros y las familias, se abre paso a un escenario en el que se vinculan diversas formas de concebir la enfermedad, dinámica que posibilita problematizarla como un proceso que involucra y da sentido a las vivencias y necesidades que emergen del contexto; es por esto que esta investigación además, permite configurar un escenario en el que también se movilizan y replantean otras formas de reconocer en la enfermedad como un elemento articulador de experiencias y explicaciones que desde sus múltiples posibilidades de abordaje generan

incertidumbre, curiosidad y espacios de análisis para replantear la pertinencia de aproximar las clases de biología a un entorno en donde los sujetos se movilizan, sienten, opinan y construyen herramientas de análisis en pro de la construcción de conocimientos.

Con este panorama, el desarrollo de esta investigación apunta a configurar las dinámicas del aula, como un sistema de relaciones en donde hay espacio para el diálogo, la escucha, la reflexión, la confrontación y la movilización de aprendizajes que permiten consolidar conocimientos para la vida y para la enseñanza de la biología.

Con este panorama, se hace evidente que el problema de investigación se configura en tres aspectos que contemplan lo que se ha venido mencionando en párrafos anteriores. En un primer plano, el carácter epistemológico de la investigación permite replantear el modo en que la enseñanza de las ciencias se configura en un escenario como la EPE y cómo a partir del aprendizaje y enseñanza de la biología, se pueden abordar problemas de conocimiento que legitiman y dinamizan los procesos de comprensión de los estudiantes a partir de sus propias vivencias.

El segundo aspecto que caracteriza la investigación, está relacionado con el carácter pedagógico que conlleva a replantear de manera permanente de nuestro quehacer como maestros en ciencias; y un tercer aspecto relacionado con una mirada histórica que se relaciona con un ejercicio de construcción y reflexión permanente en torno a la transformación que en términos de prácticas y hábitos asociados a la biología, en este caso del concepto enfermedad y de la enseñanza de las ciencias se ha consolidado, permiten contemplar otras formas de enseñar y aprender biología en la escuela.

Es por esto que el desarrollo de esta investigación me permite entrar a cuestionar mis prácticas pedagógicas en el aula en relación con el modo en que movilizo las dinámicas de clase, el modo en que construyo relaciones que permitan aproximar las realidades de los estudiantes

con las emergencias del entorno y el contexto global; así mismo, reconocer que el aprendizaje y enseñanza de la biología son significativos y toman sentido si se dan a partir de las vivencias y experiencias de los sujetos, que más allá de dar temas y contenidos, las clases y mi experiencia como maestra, toman sentido cuando confronto mis experiencias de aula con las necesidades del contexto; por ello, la enfermedad y su abordaje son un elemento que permite entrar a comprender la complejidad de la vida, de lo vivo, de lo increíble que es reconocer en nosotros mismos un elemento de aprendizaje, de acoger diversas perspectivas de lo que somos y la forma en que construimos nuestros caminos... el modo en que nos reconocemos en el campo de la enseñanza de las ciencias, la cultura, la historia y la sociedad.

#### **1.4 Panorama de lo que circula sobre el abordaje de la enfermedad en la escuela**

Aquellos aspectos, experiencias, definiciones y vivencias que se dan en torno a la *enfermedad*, emergen desde diferentes perspectivas de conocimiento donde la cultura, la sociedad, la ciencia y la historia, permiten entrar a develar ciertas componentes que posibilitan su abordaje en la escuela. El hecho de que la enfermedad esté relacionada con múltiples experiencias, conlleva a cuestionar diversas prácticas asociadas al modo en que se conceptualiza, legitima y se consolidan escenarios discursivos y de acción en torno a esta.

Concebir la enfermedad como un problema de conocimiento en las clases de ciencias en la escuela, más allá de ser una responsabilidad ciudadana como lo plantea el *Ministerio Nacional de Salud y Protección Social* (2016), implica reconocer en su abordaje un panorama que permite ampliar la perspectiva de esta desde diversos campos de conocimiento junto con las raíces y experiencias de la comunidad educativa, en la medida que da lugar a problematizar la

enfermedad en las clases como una posibilidad que permite desencadenar diversas discusiones y puntos de vista.

De este modo, emerge el interés por indagar aquello que circula desde los proyectos e investigaciones nacionales e internacionales que se han dado en diferentes escenarios escolares en relación con la enfermedad. A continuación, se presentan los siguientes trabajos que aportan al desarrollo de esta investigación.

#### **1.4.1 Antecedentes nivel internacional**

Contemplando un panorama internacional, se toman como referentes y antecedentes de esta investigación, cuatro proyectos que permiten visibilizar de manera global las principales problemáticas que se relacionan con la salud y la enfermedad desde el ámbito educativo. Contextos escolares de España, México y Argentina, son los escenarios que permitirán develar un panorama en torno a las búsquedas y objetivos que se tienen en esta investigación.

El primer referente que se entra a considerar es: *Promoción y Educación para la Salud en la Escuela. Una revisión de conceptos y procedimientos*, un trabajo de investigación de maestría de la facultad de Educación de la Universidad de la Rioja realizado por Peña, C. (2017), donde se presenta un panorama en torno al modo en que se aborda la salud y la enfermedad en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y del bachillerato en España teniendo en cuenta la Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2013. A partir de ello, en esta investigación se problematiza el modo en que se dan los procesos de enseñanza de la biología en la escuela teniendo en cuenta *contenidos* relacionados con la salud y la enfermedad que se articulan desde una perspectiva holística a las experiencias de los estudiantes y los maestros.

Contemplar la salud y la enfermedad desde el currículo planteado en el *Real Decreto 1105 de 2014* en respuesta a necesidades concretas como promover el autocuidado, cuestionar situaciones asociadas a las condiciones de salud e informar a los estudiantes sobre la prevención de ciertas enfermedades o hábitos que ponen en riesgo su bienestar, son algunas de las propuestas de intervención en el aula que a partir de este trabajo de maestría se sugieren para problematizar estos conceptos como algo cercano a las realidades y vivencias de los sujetos.

En el ejercicio de contextualizar y explorar el modo en que la salud y la enfermedad se abordan en diferentes escenarios escolares de España, la investigadora pone en evidencia que la prevención del abuso de drogas, los alimentos, dietas, publicidad y consumo; el cuidado e higiene de los órganos de los sentidos, la prevención de lesiones y la sexualidad, son algunos de los problemas que se trabajan en las clases de biología desde diferentes instituciones educativas que contemplan las necesidades e intereses de los estudiantes, donde el entorno social y comunitario, el contexto familiar y la escuela, son los principales ejes articuladores de reconocimiento y abordaje de las problemáticas.

Al problematizar estos aspectos, la investigadora señala la importancia del respeto por los valores, prácticas y creencias que tiene cada uno de los estudiantes, elementos que permiten articular diferentes perspectivas y campos de conocimiento que orientan las actividades que se proponen desde el área de biología en donde no se toma distancia de los contextos y se atienden las necesidades próximas en torno a la salud y la enfermedad a partir de la reflexión y el diálogo, donde el currículo no se concibe como algo estático y lejano a las particularidades de cada uno de los escenarios educativos.

El segundo trabajo de investigación que se toma como referente, es el modelo educativo para la educación obligatoria *Salud en tu escuela* desarrollado por la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Salud de México (2017). Este proyecto pretende vincular la salud y la

educación con el fin de promover estilos de vida saludables y prevenir enfermedades asociadas a la población juvenil e infantil; así mismo, tiene por objetivo aportar ciertas herramientas en las escuelas que le permitan a la población educativa reconocer el cuerpo, la salud y las habilidades socioemocionales como elementos que dan lugar a problematizar aquellas situaciones que se relacionan con la salud y la educación en este país.

El proyecto Salud en tu Escuela desarrolla estrategias de carácter preventivo y atención para la salud basado en la construcción de contenidos curriculares que promuevan estilos y hábitos de vida saludable. De este modo, *el sobrepeso y la obesidad, el embarazo adolescente, las infecciones de transmisión sexual, las adicciones y los trastornos mentales*, son las principales problemáticas que se abordan en esta propuesta que se ha implementado durante los años 2018 y 2019 en las ciudades de Campeche, Ciudad de México, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis, Potosí, Sonora, Tlaxcala y Yucatán, donde 2.080 planteles educativos de zona urbana y rural, han implementado esta propuesta en los niveles de primaria, secundaria y media superior.

Dentro de la estrategia metodológica se proponen cinco líneas de acción: *educar para la salud, autonomía curricular, profesionales y estudiantes de la salud en tu escuela, colaboración con maestros y orientación a padres de familia, y escuelas saludables*. Estas líneas de acción permiten reconocer que la relación entre las familias, la escuela y otras entidades asociadas al ámbito de salud, dan lugar a fortalecer los vínculos de comunicación y abordar de manera integral la promoción y el cuidado de la salud de los estudiantes. Así mismo, resalta que la formación constante y permanente de los maestros y familias, es una posibilidad para construir rutas de acción y reconocer que el currículo más allá de tener unos parámetros establecidos, en este caso, abordar la salud y sus implicaciones en las clases, también se puede movilizar de acuerdo con las necesidades y problemáticas de cada contexto escolar.

El tercer antecedente a considerar lleva el nombre: *Por una escuela promotora de salud. Propuesta de intervención educativa en educación primaria*, un trabajo de maestría realizado por Díez, Y. (2014) que tiene por objetivo desarrollar un *Plan de Promoción de la Salud* para fomentar en los estudiantes comportamientos y actitudes en torno a estilos de vida saludables. Para ello, se propone el desarrollo de una metodología de trabajo abierta y flexible que tenga en cuenta la diversidad de la comunidad educativa con el fin de atender las necesidades y particularidades de cada grupo a partir de sus ritmos de aprendizaje e intereses.

Esta propuesta consolidó cinco ejes temáticos: *Alimentación sana y equilibrada, promoción de una vida activa, promoción de hábitos saludables e higiene, seguridad y prevención de accidentes, salud mental y emocional*, aspectos que promovieron espacios de comunicación y de enseñanza-aprendizaje a partir de la cotidianidad de los estudiantes desde una perspectiva preventiva.

Se planteó el desarrollo de la propuesta con la construcción de proyectos que permitieron reconocer en el entorno elementos que promovieran la salud y previnieran enfermedades o afecciones; algunos de ellos fueron *Huerto Escolar Ecológico (alimentación sana y equilibrada)*, *Accesos Activos y Movimiento en el Aula (promoción de una vida activa)*, *Boca Sana, Vida Sana (promoción de hábitos saludables e higiene)*, *Educación Vial (seguridad y prevención de accidentes)* y *Recreos Activos (salud mental y emocional)* donde su implementación se dio de manera transversal a los diferentes espacios físicos y escenarios académicos de las escuelas, dinámica que permitió vincular a toda la comunidad educativa.

Esta propuesta para la etapa de educación primaria, pretende mostrar la salud como un tema de interés social que toma sentido para los estudiantes cuando se retoman sus hábitos como elementos orientadores para el trabajo en el aula. Por otro lado, aunque no se haga explícito el abordaje de la enfermedad en el desarrollo de esta propuesta más allá de su prevención, permite

entrar a replantear el modo en que las clases de ciencias pueden orientar desde otra perspectiva las implicaciones que tiene hablar de salud y enfermedad de manera articulada y no opuesta o contraria, aspecto que desvirtúa la mirada sistémica que se quiere consolidar en esta propuesta de investigación.

Teniendo en cuenta que el estudio de la salud y la enfermedad permea diferentes campos de conocimiento en la medida en que se buscan reconocer múltiples niveles de comprensión en torno a este campo, se toma como cuarto antecedente un informe de investigación realizado en la Universidad de Buenos Aires UBA por Méndez, A. et. al. (2005), un grupo de doctores y magísteres en Sociología y Antropología que indagaron sobre la pertinencia que tiene el programa de Escuelas Promotoras de Salud de Argentina en una población de jóvenes con edades de 15 a 18 años en siete escuelas públicas de Buenos Aires de tres distritos educacionales: Villa Devoto, Villa Urquiza y Saavedra.

Así, el informe de investigación *Salud y enfermedad desde la perspectiva de los jóvenes. Un estudio en jóvenes escolarizados de la Ciudad de Buenos Aires*, tuvo por objetivo indagar sobre las actitudes, conocimientos y conductas que tienen los jóvenes en relación con la salud. Para ello, el desarrollo metodológico se basó en la implementación de encuestas y apertura de escenarios dados al diálogo para reconocer las preocupaciones, dudas e inquietudes que tenían los estudiantes en torno a las condiciones de salud y enfermedad que cada uno de ellos presentaba.

En esta investigación se puso en evidencia que aquellas enfermedades y situaciones relacionadas con infecciones de transmisión sexual, los embarazos no deseados, los problemas de alimentación asociados al sobrepeso, la obesidad y la anorexia, el cáncer, el VIH-SIDA, el estrés, conductas suicidas y las adicciones al consumo de sustancias psicoactivas, son una

preocupación en los estudiantes en la medida en que no se sienten lejanos de estas realidades debido a sus hábitos y dinámicas del contexto.

Con este panorama, esta investigación permite reconocer la pertinencia que tiene abordar los problemas de salud y enfermedad en la escuela partiendo de las preocupaciones que tienen los estudiantes por el cuidado de su cuerpo, por reconocer la percepción que tienen de su imagen corporal, y su responsabilidad en torno a sus hábitos de vida saludables.

Como conclusiones de este informe investigativo, los autores señalan que los programas para la promoción y cuidado de la salud en Argentina, no pueden abordar los problemas relacionados con la salud y la enfermedad en la escuela si no se toman en cuenta los problemas del contexto y otras acciones que se asumen en torno a los problemas de salud pública. De este modo, se propone un trabajo mancomunado que permita conocer con mayor precisión el modo en que los jóvenes asumen las condiciones de salud y enfermedad en su entorno escolar, familiar y centros asistenciales de atención para la salud.

En el ejercicio por reconocer cuáles son las estrategias que implementan países como Argentina, México y España con el fin de actuar de manera preventiva y en pro de la mitigación de daños ante determinados problemas de salud y enfermedades que se caracterizan por ser las más frecuentes en la actualidad, se hace evidente que en los últimos años se han intentado establecer vínculos y canales de comunicación entre las dinámicas de las escuelas y diversas entidades de salud; aspecto que posibilita considerar que el estudio de la enfermedad y la salud requiere de un amplio análisis que no se limite a un solo campo de conocimiento. Así mismo, estos planes de prevención y estudios que ponen en evidencia las condiciones y problemáticas actuales de salud, permiten entrar a cuestionar el modo en que los diversos contextos escolares se pueden vincular a este panorama desde una lectura global y particular asociada a estas problemáticas basada en los valores y el respeto por los estilos de vida.

### 1.4.2 Antecedente nivel nacional

Para contemplar el panorama que se tiene en Colombia en torno al modo en que las escuelas y los programas de enseñanza de las ciencias, abordan las problemáticas de salud y enfermedad, se toman como referente cuatro antecedentes que permiten entrar a develar y cuestionar a lo largo del desarrollo de esta investigación, la manera en que se aproximan las problemáticas de salud y enfermedad en las escuelas y el modo en que el cuerpo humano se constituye como un elemento promotor de escenarios para el aprendizaje y la enseñanza de la biología basado en diversas miradas y campos disciplinares.

El primer referente nacional que se entra a considerar es el *Proyecto Pedagógico Estilos de Vida Saludables. Fortaleciendo hábitos para gozar de una vida sana y Saludable* propuesto por Chaparro, M. & Peñaloza, C. (2016). Este proyecto de investigación pedagógica, se aborda durante los años 2016 y 2018 en la Institución Educativa el Diamante en el Municipio de Pamplona en Norte de Santander y en otras instituciones del departamento como El Volcán, Matagira, Septimaly y Las Isabeles durante el año 2019.

El desarrollo de este proyecto investigativo, se basa en los lineamientos nacionales para la aplicación y el desarrollo de las estrategias de entornos saludables: *Escuela Saludable y Vivienda Saludable* propuesto por el Ministerio de La Protección Social, et. al. (2006) con el fin de promover e implementar estilos y hábitos de vida saludables en los estudiantes, sus familias y la comunidad educativa en general.

En esa línea de trabajo, el desarrollo e implementación de este proyecto pedagógico en algunas Instituciones educativas de Norte de Santander, tiene por objetivo realizar un ejercicio de reconocimiento de las necesidades de los contextos educativos para generar y propiciar

mejores condiciones de vida a partir de la promoción de hábitos saludables relacionados con la alimentación, la nutrición, la higiene, el aseo personal, la actividad física, el deporte, la recreación y el manejo adecuado del tiempo libre.

Estos componentes temáticos se basaron en cinco ejes de articulación: el componente *pedagógico curricular*, fundamentado en las concepciones actuales que se tienen en educación para la salud y abordaje a través de material lúdico-didáctico; *el Proyecto Educativo Institucional Diamantino*, que busca mejorar la calidad de vida de todos los integrantes de la comunidad educativa; *Entornos saludables*, que son los recursos ambientales y estructurales de la institución; *Integración de las TIC*; y *Prevención en Salud*, que es la articulación del proyecto con otros escenarios como la Universidad, Salud Pública Municipal y Salud Pública Departamental.

En términos metodológicos de la investigación, se contemplaron tres momentos: *Observando comunicando*, con el fin de observar las problemáticas del contexto e informarlas posteriormente a la comunidad; *Nuestra red social*, donde se contextualizó y educó a la comunidad para solucionar sus problemáticas relacionadas con hábitos saludables a partir de actividades, juegos recreo deportivos, capacitaciones, campañas de salud bucal y personal, charlas, videos e imágenes desarrolladas por los integrantes del proyecto; y *Fundamentación*, donde se dio la implementación de un esquema *práctica-teoría-práctica* que orientara y desarrollara destrezas que permitieron evaluar el proceso individual y colectivo de los aprendizajes construidos en torno a estilos y hábitos de vida sanos y saludables.

El desarrollo de esta investigación pedagógica permite reconocer que a partir de un marco legal-normativo que propende por los derechos humanos con el fin de mejorar las condiciones y calidad de vida como trabajo pedagógico y educativo en las escuelas, son un plan de acción que permite cuestionar de diversos modos, la manera en que se articulan estos programas de

atención en las escuelas, el modo en que los proyectos curriculares se involucran con estos planes de acción, cómo la comunidad educativa se involucra y de qué manera se relacionan con los aprendizajes y vivencias de los estudiantes; aspectos que también se entran a considerar en esta investigación.

Contemplando el panorama nacional en torno al problema de investigación que se abordará, el segundo antecedente de investigación nacional que se contempla, es el trabajo de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia que realizó González, O. (2015) titulado *Homeostasis y enfermedad, una estrategia de aula para promover el autocuidado*, el cual tuvo por objetivo la construcción de una estrategia de aula que permitiera poner en evidencia el modo en que los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Distrital El Porvenir, construían explicaciones en torno a cómo funciona y se autorregula el organismo desde una perspectiva de enfermedad.

El desarrollo de este trabajo de investigación abordó la enfermedad como una alteración en la homeostasis donde se ven afectadas las funciones de los seres vivos y como síntoma de desequilibrio desde una perspectiva sistémica. Es desde esta mirada, que se construyó una unidad didáctica en la que el autocuidado y la conservación de la salud, se tomaron como referentes principales para entrar a problematizar los hábitos de los estudiantes en torno a la alimentación y el sedentarismo.

El abordaje de la homeóstasis como resultado de diversos procesos de autorregulación y su relación con la enfermedad, permitieron consolidar una estrategia que desde la *Teoría General de los Sistemas*, como lo propone el autor, cuestiona aquellas relaciones que se dan al interior del organismo para mantener la estabilidad en condiciones de salud, las cuales dependen de múltiples factores y variables que deben estudiarse de manera articulada y no aislada. Para ello,

el autor, desarrolló una guía didáctica que explica los conceptos relacionados con la homeostasis y prácticas de autocuidado que se fueron desarrollando y socializando en el aula.

El desarrollo de esta investigación permite entrar a problematizar el modo en que se pueden relacionar las experiencias de los estudiantes con aquellos conceptos disciplinares que emergen en torno a la enfermedad como lo es la autorregulación, autoorganización, equilibrio, desequilibrio, variables, entre otros conceptos que toman sentido si desde el colectivo de trabajo, los estudiantes y el maestro logran construir rutas explicativas y relaciones de conocimiento que den cuenta de que al hablar de enfermedad; es pertinente tener en cuenta diversos aspectos que se asocian con estímulos internos y externos que involucran otras formas de comprender aquellas condiciones anómalas o de desequilibrio a través de dinámicas de prevención y cuidado por mantener la estabilidad en los procesos homeostáticos de los seres vivos.

Desde otra perspectiva, el tercer trabajo de investigación que se toma como referente es: *Los cambios en la adolescencia... Experiencia con estudiantes de ciclo IV Colegio Retos*, realizado por Lasprilla, E & Peñaloza, O. (2015), el cual describe y caracteriza las explicaciones que un grupo de estudiantes de secundaria construye en relación con los cambios que presentan en la etapa de la adolescencia. Para ello, se centran en dos cambios particulares: el crecimiento del vello y de los senos; esto, con el fin de que los estudiantes puedan construir rutas explicativas que conciban el organismo como un sistema desde una mirada de totalidad.

En esta propuesta investigativa, el propósito de las autoras dio lugar a la construcción de otras formas de conocimiento a través de las experiencias y vivencias de los estudiantes en relación con estos cambios, de tal modo que se vincularon y relacionaron con otros elementos que permitieran comprender su organismo de otra manera, en este caso, desde los cambios hormonales.

Con ello, esta investigación permite reconocer que la problematización de situaciones particulares como la enfermedad, el embarazo, y en este caso, los cambios hormonales durante la adolescencia, pueden tomarse como elementos referentes para la construcción de una ruta investigativa que permita entrelazar diversas miradas y perspectivas que desde la enseñanza de la biología se pueden articular para dar lugar a explicaciones desde la multicausalidad, donde las formas de interpretar el mundo, lo vivo, el origen de las explicaciones y los elementos involucrados para dar cuenta de esta situación, son una posibilidad para proponer nuevas formas de enseñar ciencias en el aula.

Así mismo, la revisión de este documento permite evidenciar que el abordaje de ciertas condiciones asociadas al cambio en diferentes etapas de crecimiento y desarrollo de los seres vivos, conllevan a cuestionar la manera en que los estudiantes relacionan estos cambios con la edad, el ambiente y el modo en que el cuerpo responde ante diversos estímulos, que no siempre se presentan de la misma manera debido a las variables y condiciones particulares de cada ser vivo, aspecto que se ha de cuestionar en este trabajo investigativo desde la mirada de enfermedad.

Por otro lado, Garzón, A. (2008) en su trabajo *Hacia la construcción de mirada de totalidad del organismo, a partir del consumo de alimentos y de la enfermedad de la diabetes*, realizado en el colegio San Benito de Tibatí en Bogotá con un grupo heterogéneo de 37 estudiantes del grado séptimo, propone un ejercicio investigativo en torno a una situación problema cuyos ejes articuladores son la enfermedad (diabetes), las concepciones que se tienen del organismo y la enseñanza de las ciencias.

El estudio y comprensión de la enfermedad de la diabetes en esta investigación, se desarrolla desde un análisis de reflexiones pedagógicas, epistemológicas y disciplinares que se dan a partir de las experiencias de los estudiantes, la consulta de referentes e información que circula en

torno a esta enfermedad y los antecedentes familiares; elementos que dan lugar a cuestionar los siguientes aspectos: *¿Qué situaciones en la clase de biología permiten avanzar hacia la constitución de la mirada de totalidad del organismo?, ¿Cómo lograr la comprensión de las relaciones y la dinámica del organismo desde una problemática particular: el consumo de alimentos y la diabetes?*, preguntas que conllevan a problematizar el modo en que se abordan las dinámicas de los seres vivos, donde a veces se dan desde una idea aislada y no desde aquellas relaciones que se presentan respondiendo a diferentes estímulos.

Desde esta mirada, este trabajo investigativo propone una apuesta por cuestionar la manera en que las clases de biología se desarrollan desde los intereses y vivencias de los estudiantes, donde se reconoce al organismo desde una mirada sistémica que toma en cuenta la complejidad de los procesos y las implicaciones de aquellas explicaciones que se pueden relacionar con el consumo de alimentos y la enfermedad de la diabetes sin caer en un abordaje reduccionista que limita el papel de la enseñanza de las ciencias en el aula.

En el ejercicio por comprender qué ocurre al interior del organismo bajo unas condiciones puntuales como lo es la enfermedad de la diabetes, la concepción de esta mirada sistémica permite reconocer la homeostasis como un proceso característico de los seres vivos que no se limita a una mirada mecanicista; sino que se reconoce como un conjunto de procesos y relaciones que responde de diversas maneras ante ciertos estímulos como anomalías, síntomas, desequilibrios y equilibrios, aspectos que dan sentido y fuerza a que la mirada de totalidad que se evidencia, no emerge ni se da de una misma forma; es por esto, que ante un estímulo, existen múltiples formas de abordarlo, asimilarlo y problematizarlo.

Con este panorama investigativo a nivel nacional, se considera que la enfermedad se puede consolidar como un problema de conocimiento en las clases de biología en la medida que permite contemplar otras alternativas de aprendizaje que constituyan una mirada de totalidad

del organismo a partir de una perspectiva sistémica que dé lugar a la construcción de relaciones e interrogantes a partir de un ejercicio de aproximación de las realidades de los estudiantes con situaciones que desencadenan múltiples perspectivas disciplinares y culturales en torno a lo que ocurre al interior del organismo.

Así mismo, se reconoce el interés, esfuerzo y trabajo de los maestros de ciencias, en particular de biología, por articular la mirada de totalidad en la comprensión de las dinámicas de los seres vivos, de los procesos que ocurren al interior del organismo, de aquello que no sólo se puede fundamentar en algo teórico, pues vale la pena articularlo con las experiencias y vivencias de los estudiantes.

### **1.4.3 Antecedentes en la Escuela Pedagógica Experimental**

El desarrollo de esta investigación, toma lugar en un escenario pedagógico y educativo que hace una apuesta por una educación que se consolida en la construcción de proyectos de aula, el trabajo colectivo, donde se intenta hallar en el problema y en el conflicto todo un mundo de posibilidades para aprender... que en su ejercicio constante por develar otras formas posibles de educación, se realiza un trabajo cercano a las realidades de la comunidad educativa. Así, a lo largo de su historia, se han consolidado diferentes proyectos de investigación, líneas de trabajo, múltiples caminos en pro de la construcción de aprendizaje que permiten dar cuenta del modo en que la Escuela Pedagógica Experimental permanece y se transforma en el tiempo.

Con este panorama, la educación y aprendizaje de las ciencias, han sido un elemento clave de investigación en la EPE; es por esto que se han consolidado diversos grupos de trabajo que han permitido cuestionar y poner en evidencia el modo en que la enseñanza de las ciencias se ha constituido y transformado; panorama que permite hacer una apuesta por buscar nuevas

formas de aprender y enseñar ciencias. Desde esta perspectiva, se toman tres proyectos de investigación que emergen de este contexto escolar, y que permiten referenciar aquellos estudios y propuestas que se han abordado con el fin de comprender las dinámicas del cuerpo humano, el modo en que los estudiantes construyen explicaciones y la pertinencia que tiene abordar las ciencias desde una perspectiva cultural.

El trabajo de aula *Los bucles en un aprendizaje iterativo: historia clínica de las familias* realizado por Segura, D. & Galindo, R. (2007) con estudiantes de grado octavo de la Escuela Pedagógica Experimental, permite abordar los ambientes de aprendizaje y de convivencia en la escuela a partir del desarrollo de una propuesta que permita reconocer las interacciones y relaciones de organización que emergen de un colectivo.

La idea de desarrollar la clase de ciencias a partir del trabajo por proyectos, da lugar a la apertura de una problemática permanente que deja de lado metas preestablecidas y prácticas memorísticas, privilegiando las interacciones con el entorno y su reconocimiento. De este modo, se afirma que todos los seres humanos tienen perspectivas diferentes en torno a la concepción de mundo y construcción de conocimiento.

A partir de este supuesto, el estudio de esta experiencia basada en la reconstrucción de la *Historia Clínica de las Familias* de los estudiantes, toma como referentes de problematización la Teoría General de los Sistemas y la Teoría de la Complejidad. La primera teoría se da en torno a los elementos de la causalidad, la incertidumbre, la mirada sistémica, las relaciones entre el todo y las partes, la autoorganización, la retroalimentación y la apertura del sistema. Y por parte de la teoría de la complejidad, se retoma como principal referente los bucles de causalidad y la emergencia de relaciones, interacciones y percepciones diferentes en cuanto a estas experiencias.

Para abordar este trabajo por proyectos se comparte una experiencia previa en torno al estudio de historias clínicas de las familias de un grupo de estudiantes, se plantean búsquedas e inquietudes en relación con este problema, se realiza una revisión bibliográfica; además, hay un continuo compartir de experiencias con el fin de comprender más de cerca las implicaciones de una enfermedad. Todo esto, con el fin de encontrar una riqueza en cada discusión, en cada relato; es la posibilidad de abrir espacios a la reflexión permanente de las prácticas de los jóvenes que se asumen desde el quehacer del maestro de ciencias y de las múltiples interacciones que se dan entre los organismos y su entorno las cuales se pueden estudiar desde las ciencias y la cultura.

El segundo antecedente que se refiere desde el contexto de la EPE es ***La Autorregulación: Un Universo de Posibilidades***, trabajo investigativo realizado por Pedreros, R. et. al. (1.999) en el marco del quehacer del maestro en la Educación en Ciencia-Tecnología como actividad cultural. Esta investigación toma aspectos relacionados con *la construcción de explicaciones, la comprensión de acontecimientos y la respuesta a inquietudes e interrogantes*, como referentes articuladores de diversas relaciones y vivencias de conocimiento en torno a problemáticas o situaciones características de un contexto educativo.

Desde la perspectiva de abordar la ciencia como actividad cultural, se reconoce un compromiso *social, político, económico e ideológico* (p. 18) por parte de esta, en la medida que se contempla de manera articulada y próxima a las realidades de los sujetos aquellos problemas de conocimiento que generan curiosidad e incertidumbre a la hora de identificarlos, aprender de ellos, y buscar posibles soluciones.

Ante este panorama, se reconoce el organismo como un problema de conocimiento que vale la pena problematizar desde las clases de ciencias, donde la autorregulación se asume como una posibilidad para comprender el organismo desde una mirada de totalidad y equilibrio dinámico.

Para ello, el escenario de clase se da a partir de la configuración de preguntas que se pueden abordar desde diversas explicaciones que generan curiosidad e interés en los estudiantes.

En la medida que la autorregulación se aborda desde una concepción de totalidad, se considera fundamental construir e identificar relaciones entre los diferentes elementos de un sistema que responden a una necesidad o finalidad particular; estos elementos requieren de una comunicación constante, interacción y retroalimentación; por lo tanto, no se pueden asociar a una idea de causa-efecto, sino a un tejido de relaciones circulares que no se dan de manera unicausal y lineal.

Abordar las clases de ciencias desde la perspectiva de autorregulación, implica pensar otros modos de reconocer las dinámicas del organismo y las particularidades de la clase, donde el conocimiento se construye de manera permanente, no es ajeno a las realidades de los sujetos, el quehacer del maestro se da desde un constante ejercicio investigativo y se proponen alternativas que trascienden el ejercicio de transmisión de información y memorización. Es así, que la autorregulación permite contemplar la enseñanza de las ciencias en la escuela como actividad cultural.

En ese sentido, el tercer proyecto que se entra a considerar es: ***Una forma de mirar el mundo a través de la autorregulación y la homeóstasis***, proyecto realizado por Amarillo, A., et. al. (1998), un grupo de maestras del grupo Fomento de la Corporación Escuela Pedagógica Experimental (CEPE), quienes desarrollan la propuesta en cuatro instituciones diferentes, una privada y tres distritales: Escuela Pedagógica Experimental, Unidad Básica Las Américas, Colegio Distrital Laureano Gómez y CEDID San Pablo de Bosa, en torno a la pregunta *¿Qué sucede en el organismo en reposo, en ejercicio físico y después del ejercicio?*

Interrogante que se aborda desde la propuesta metodológica ATA (Actividad de Totalidad Abierta) que toma como punto de referencia las experiencias de conocimiento de los estudiantes,

el modo en que se construyen explicaciones y la profundización de la investigación desde diferentes perspectivas en torno al problema de conocimiento. Con el propósito de abordar este proyecto de aula desde una mirada de autorregulación y homeóstasis, se dejan de lado ciertas perspectivas relacionadas con aquellas temáticas que están desconectadas unas de otras, las que no se relacionan con la cotidianidad de los estudiantes y las que priman la individualidad sobre el trabajo colectivo.

De esta manera, se construye una mirada holística y articulada de los sistemas sociales y naturales en torno al organismo humano; para ello, el sentido de las preguntas y el diálogo argumentativo, son una condición en pro de la construcción colectiva de conocimiento que se da a partir de la aproximación a la realidad y sensibilidad de los estudiantes a todas las posibles formas de abordar la pregunta que orienta este ejercicio de profundización e investigación, en la medida en que permiten transformar el tipo de relaciones que se tienen con el conocimiento, con el entorno y con los otros.

De la pregunta inicial emergen otro tipo de interrogantes e inquietudes que posibilitan reconocer al organismo humano como un todo, en donde la mirada de autorregulación y homeóstasis, permiten visibilizar ciertos procesos asociados al modo en que el organismo responde a diferentes estímulos y se relaciona con el entorno que le rodea.

Desde esta mirada, se reconocen e identifican múltiples maneras de abordar la enfermedad como problema de conocimiento en las clases de ciencias. La consolidación de estas rutas investigativas evidencia ciertos elementos de discusión y análisis de la enfermedad a partir del cambio, la homeostasis, la autorregulación, la Teoría General de los Sistemas, La teoría de la Complejidad, prácticas de autocuidado, proyectos de mitigación y prevención de enfermedades, aspectos que amplían la mirada y orientan las búsquedas de este trabajo de investigación y profundización.

Al contemplar un panorama internacional, nacional y local del modo en que se abordan ciertas problemáticas disciplinares, sociales y culturales en relación con la enseñanza de las ciencias y la comprensión de las dinámicas y cuidado del organismo, se reconoce la pertinencia de desarrollar este trabajo investigativo con el fin de articular los programas o proyectos escolares a las clases de ciencias, reconocer que existen ciertas problemáticas que en términos globales son comunes, pero que vale la pena buscar la manera de abordarlas con mayor apropiación en cada contexto escolar.

Así mismo, en el ejercicio por construir y comprender el sentido que tienen los proyectos de aula en las clases de ciencias de la EPE, se reconoce un panorama que pone en evidencia la necesidad de fortalecer la formación de los maestros de ciencia y los modos en que se configuran proyectos que vinculan las dinámicas de la escuela con las clases de ciencias, el abordaje del organismo desde una mirada de totalidad y articulada en clase de biología, y la pertinencia de investigar el modo en que se aprende y enseña ciencias en la escuela.

## 2. REFERENTES TEÓRICOS



**Imagen 2.** Parada, L. (2019) *Miradas retrospectivas*. Pintura al óleo, Elaborado por la estudiante Luisa Parada del nivel 10 D.

Concebir la enfermedad como un universo de posibilidades y relaciones que dan sentido a la comprensión de lo vivo y la vida, conlleva a emprender diversas rutas de abordaje que permiten caracterizarla como un problema de conocimiento que se va construyendo con distintos elementos y perspectivas.

En este apartado, se hace referencia a la enfermedad como un problema de conocimiento debido a que existen diversas situaciones y perspectivas que no permiten establecer relaciones entre los acontecimientos particulares de los sujetos, las construcciones disciplinares, creencias y algunas relaciones sociales; dinámicas que generan ciertos obstáculos e incoherencias en torno al modo en que se concibe la enfermedad teniendo en cuenta las particularidades de cada mirada y su devenir en el tiempo.

Contemplar la enfermedad desde una mirada histórica, permite entrar a problematizar el modo en que las observaciones, prácticas, teorías, el desarrollo de experimentos e instrumentos que tuvieron lugar y sentido en diferentes periodos de tiempo, han contribuido en la construcción, comprensión y estudio de la misma.

De esta manera, se desarrolla una ruta que permita reconocer la enfermedad desde sus relaciones con otras concepciones<sup>8</sup>, su aproximación a diferentes contextos y su *complejidad* a la hora de asumirla como un problema de conocimiento que vale la pena trabajar en diferentes escenarios, en este caso, la escuela; además, por hacer parte de la naturaleza de los seres vivos, por consolidarse un elemento movilizador de experiencias, porque permite contemplar múltiples formas y escenarios para su comprensión teniendo en cuenta los tejidos que se constituyen en

---

<sup>8</sup> Para Giordan, A. & Vecchi, Gérard de. (1995) las concepciones dan valor, permiten movilizar aquellas ideas, explicaciones e interpretaciones que tienen los sujetos para dar lugar a un marco de significación que se construye con el ejercicio de discusión, socialización y contraposición de ideas. Desde esta perspectiva, las concepciones se construyen desde las relaciones que cada sujeto constituye con su entorno y que, de este modo, establece como criterio de verdad las experiencias y vivencias compartidas desde la colectividad. Es por esto, que las concepciones se conciben como una posibilidad para el diálogo, la escucha, la comprensión y las dinámicas que caracterizan los modos de vivir y legitimar unas prácticas en torno a la construcción de conocimiento.

pro de nuevas oportunidades y alternativas desde la historia, la cultura, las realidades de los sujetos y la enseñanza de las ciencias. Así, se da inicio al abordaje de la enfermedad desde diferentes periodos de tiempo, perspectivas y escenarios.

## **2.1 Etimología del concepto Enfermedad**

Entrar a cuestionar el origen o procedencia de las palabras, implica reconocer en las particularidades de cada contexto, el tipo de lenguaje<sup>9</sup> que se utiliza para promover espacios de comunicación y construcción de múltiples relaciones. Con ello, las palabras pueden considerarse conjuntos de signos y símbolos que hacen referencia a sucesos o condiciones características basados en determinada experiencia. En este caso, la enfermedad más allá de ser una palabra, se puede articular desde diferentes puntos de vista como un concepto, un campo de estudio, una situación que desencadena diversos elementos, e incluso, un proceso propio de los seres vivos.

Para hablar o escribir en torno a la enfermedad, se han utilizado diversas palabras que permiten establecer relaciones entre lo que se hace evidente a través de los sentidos para cada sujeto y aquellas situaciones que de alguna manera se consolidan desde un colectivo a través de las dinámicas sociales y culturales que se presentan en determinado lugar.

Es por esto, que si se ha de abordar la enfermedad desde un panorama con múltiples perspectivas, vale la pena reconocer aquellas diferencias y puntos de encuentro que desde el lenguaje se hacen evidentes. Castro, W. (2017), realiza un rastreo de las designaciones que se dan de la enfermedad desde raíces y vocablos del griego, latín, inglés, alemán, castellano,

---

<sup>9</sup> Para Ugalde, M. (1989, p. 17) El lenguaje es un sistema de signos que utiliza el ser humano, básicamente, para comunicarse con los demás o para reflexionar consigo mismo Este sistema de signos puede ser expresado por medio del sonido (signos articulados) o por medios gráficos (escritura). Estas dos posibilidades de los signos lingüísticos corresponden a los dos usos del lenguaje que llamaremos código oral y código escrito.

algunas lenguas indoeuropeas e indígenas. A continuación, en la **tabla 1** se realiza una exploración en torno al origen etimológico de la enfermedad basado en algunas lenguas<sup>10</sup>:

**Tabla 1.** *Etimología de la enfermedad desde diferentes lenguas.* Se toma como referente bibliográfico el trabajo de Castro, W. (2017, p. 134-142) para el desarrollo del presente cuadro. Elaboración propia.

Lengua	Palabras relacionadas que dan lugar a la enfermedad
<p><b>Griego</b>  <b>Heródoto (484-425 a.C.)</b>  <b>e Hipócrates</b>  <b>(460-377 a.C.)</b></p>	<p><b>Pathología:</b> Proviene de pathos, del sustantivo paschein: "sufrir", "Sufrimiento, desgracia, emoción, calamidad", "Lo que le sucede a alguien o a algo", "Sufrir, soportar, padecer"</p> <p><b>Nosos</b> (νόσος): Procede de la negación hi-osu, : "bueno, en buena condición", por lo tanto, hace referencia a: "Estado desfavorable"</p> <p><b>Astenia:</b> "Carecer de"</p> <p><b>Arrostia</b> (αρρωστία): "Privación de robustez o de fortaleza, es decir, debilidad de alguien"</p>
<p><b>Latín</b>  <b>Aulo Cornelio Celso</b>  <b>(ca. 25 a.C.-50 d.C.),</b>  <b>Celio Aureliano (fl.</b>  <b>siglo v d.C.) y Casio</b>  <b>Félix (siglo v d.C.),</b>  <b>entre otros</b></p>	<p><b>Morbus:</b> Su raíz mr- está vinculada con los vocablos mors y moriri que se asocian con la muerte.</p> <p><b>Marasmus:</b> "marchitar, consumir, agotar, apagar". Del sánscrito <i>mrnati</i>: "aplantar, aniquilar, abrumar"</p> <p><b>Uitium:</b> Hace referencia a defecto físico y moral</p> <p><b>Passio:</b> Concepto para abordar la enfermedad desde una perspectiva religiosa</p> <p><b>Infirmus:</b> "Debilidad corporal, complexión o constitución débil, flojedad de la salud". Proviene de <i>in</i>: prefijo negativo y de <i>firmus</i>: "firme, sólido, resistente, robusto"</p>
<p><b>Inglés</b></p>	<p><b>Disease:</b> Del prefijo dis: "sin, falta de, lo opuesto a", y ease: "facilidad, alivio". Por lo tanto, hace referencia a un estado de incomodidad o inconveniencia.</p> <p><b>Illness:</b> Ill: "dañino, perjudicial, malo", "malévolo, desafortunado, defectuoso, y difícil". Palabra proveniente del antiguo nórdico <i>illr</i>, que significa «malo». <i>ness</i>, es un sufijo que relacionado con "un estado, una condición o una cualidad"</p> <p><b>Sickness:</b> Sick: "estar mal o indispuerto". Palabra originaria del antiguo inglés: <i>seoc</i>, relacionada con las del gótico <i>siuks</i> y <i>siukan</i>, que hace referencia a "estar mal" Pathology: Proveniente del griego <i>pathos</i></p>
<p><b>Alemán</b></p>	<p><b>Krankheit:</b> De <i>krank</i>, palabra que proviene del alto alemán medio y que está relacionada con el vocablo crincan, procedente del antiguo inglés: "doblar, ceder el paso", "Débil", "Malo, enfermo, doliente"</p> <p><b>Kranken:</b> "sufrir, padecer"</p> <p><b>Leiden:</b> "Estado de sufrimiento y dolencia"</p> <p><b>Leid:</b> "dolor, pena, mala salud". Proviene de la palabra indoeuropea <i>leit</i>, que se asocia con "detestar, estar disgustado"</p>

<sup>10</sup> Vale la pena mencionar que tan sólo se toman como referente algunas lenguas que permiten reconocer el origen etimológico de la enfermedad.

<b><u>Francés</u></b>	<b><u>Maladie:</u></b> Originaria de la palabra malade, proveniente del latín <i>male</i> "mal" y <i>habitus</i> "haber". El término mal es procedente de malum: "la desgracia, el mal, lo lesivo y lo dañino". Actualmente se define como: "malo, erróneo, incorrecto", "malo, malvado", "quien está o se encuentra en malas condiciones".
<b><u>Lengua castellana</u></b> <b><u>Celio Aureliano</u></b>	<b><u>Enfermedad:</u></b> Proveniente del latín <i>infirmus</i> : "endeble, débil, impotente", "Debilidad física" <b><u>Aegritudo:</u></b> "Estado de ánimo doliente" <b><u>Infirmitas:</u></b> "Estado de debilidad corporal"
<b><u>Vasca</u></b>	<b><u>gaixotasun:</u></b> De <i>gaixo</i> : "enfermo, pobre, infeliz, desgraciado y <i>tasun</i> : "cualidad, característica" <b><u>Eritasun:</u></b> De <i>eri</i> : "doliente, enfermo" y <i>tasun</i> .
<b><u>Quechua</u></b>	<b><u>Onqoy:</u></b> "Padecer o sufrir un mal" <b><u>Onqoq y onqosqa:</u></b> "Persona que padece una enfermedad, que sufre un mal". <b><u>Onqorayay:</u></b> "Sufrimiento de males prolongados e incurables"
<b><u>Mapuche</u></b>	<b><u>Kutran:</u></b> "Hace referencia a que el hombre se encuentra en su estado más vulnerable, cuando su condición de (persona) se ha debilitado"

En este ejercicio de rastreo etimológico, se logran establecer ciertas relaciones con otras palabras que permiten dar cuenta de lo que la enfermedad representa en diferentes culturas. Aquello que se considera que es dañino, perjudicial, malo, desfavorable, molesto y que genera en los seres vivos sufrimiento, dolor, desgracia, debilidad, padecimiento, indisposición y tal vez la muerte, dan cuenta de que la enfermedad se caracteriza como una condición particular donde existen múltiples relaciones que se vinculan a un estado que se define por las sensaciones que cada organismo sobrelleva.

Así mismo, se pone en evidencia que el origen etimológico de la enfermedad emerge en diferentes momentos y lugares; por lo tanto, se pueden contemplar diversos modos de denominarla a partir de ciertos referentes que no solo se limitan a un ejercicio descriptivo, sino que también entran a vislumbrar otros elementos que dependen del tiempo y el estado a partir del tejido de vínculos que se construyen respondiendo de manera determinada a cada situación.

La generalización de este concepto conlleva a cuestionar desde diversos campos de conocimiento el modo en que éste se aborda; es por esto que en la actualidad, debido a las

prácticas que se han realizado desde la medicina, la biología y la fisiología, la enfermedad también se asocia a una condición de *cambio o malestar* como lo indica Castro, W. (2017, p. 141), una mirada que permite indagar el modo en que este concepto se ha consolidado y articulado desde diferentes culturas.

## **2.2 Recuento histórico de la enfermedad: una aproximación a diversas miradas**

*Concebimos la historia no como un simple hecho de mirar hacia atrás, no como un simple placer de recordar, sino como la posibilidad de reconstruir y comprender los procesos que nos han conducido hasta el presente, a fin de poderlo transformar: explicar para construir.* Quevedo, E. (2012, p. 270)

Contemplar la enfermedad desde una mirada histórica se considera un elemento trascendental en este ejercicio de profundización e investigación, debido que permite cuestionar y tomar elementos que dan lugar a resignificar y problematizar desde una mirada articulada este concepto que a veces es ajeno a la naturaleza de cada contexto.

El modo en que se ha configurado la enfermedad a lo largo de la historia, da herramientas para construir explicaciones donde los sujetos, el ambiente y la cultura, son elementos indispensables para su comprensión. Para ello, el reconocimiento de diversos acontecimientos y condiciones relacionados con ésta, conllevan a construir relaciones de interdependencia en donde su abordaje no es algo estático, sino que se asume desde el cambio permanente.

Al ser parte de un proceso intrínseco de los sujetos<sup>11</sup>, se entra a considerar un elemento fundamental para estudiar las dinámicas de la vida y lo vivo desde diferentes perspectivas que no se pueden desligar en la medida que hacen parte de la comprensión y construcción de

---

<sup>11</sup> Meyer, F. (1996, p. 61) señala que *la enfermedad al igual que la muerte y el nacimiento, es ante todo un suceso social impuesto por la condición biológica del hombre*, aspecto que conlleva a abordar la enfermedad en esta investigación como un proceso y condición característica de los seres vivos.

explicaciones. De esta manera, Quevedo, E. (2012, p. 269) menciona que *cada proceso de enfermedad es una amenaza para la vida, y esto es lo que ha hecho que siempre, a través de la historia, que los hombres se hayan interesado en nombrarla, identificarla, prevenirla y combatirla.*

Desde la necesidad, urgencia y curiosidad por dar cuenta de aquello que ocurre en el organismo de acuerdo con diversas dinámicas, la enfermedad es una oportunidad para aprender a reconocer en la historia, en la ciencia y la cultura, una forma de concebir diversas relaciones de conocimiento. A continuación, se desarrollarán cuatro miradas en torno a la enfermedad desde periodos de tiempo, momentos y lugares particulares.

### **2.2.1. El principio de sustitución**

El primer referente que se aborda en torno a la enfermedad, se asocia con aquellas prácticas de la cultura Egipcia y Romana en donde sus aportes al ejercicio de observación y tratamiento de ciertas afecciones presentes en el cuerpo humano y en algunos animales, dan cuenta del modo en que se trataban algunas enfermedades y cómo los cuerpos afectados respondían a diferentes estímulos externos que se consideraban, eran la solución para determinada molestia.

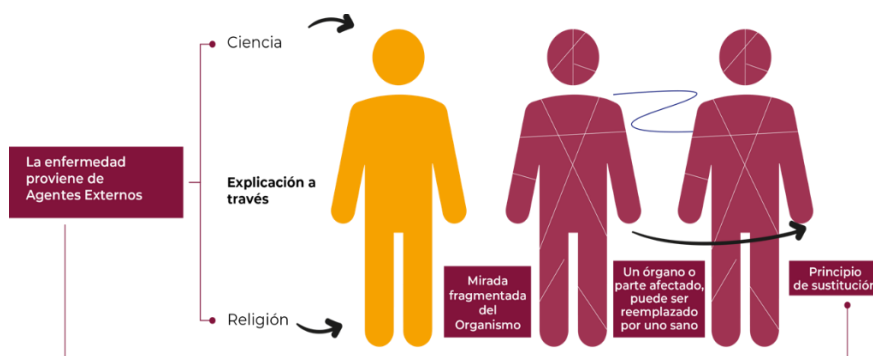
En lo concerniente a estas prácticas, son los tratados médicos escritos sobre papiros entre los años de 1800 y 1300 antes de Cristo, que muestran ciertos hábitos característicos de la cultura egipcia. Algunos de ellos, son el Papiro de *Kahun*, el papiro de *Smith* y el Papiro de *Ebers*, los cuales relatan la existencia de ciertos malestares como los trastornos reproductivos, cambios de humor, efectos de la castración, problemas de visión, afecciones del corazón, entre otras; cuya explicación, se encontraba mediada por la ciencia y la religión.

*Así lo vemos en algunas recetas médicas, como en un remedio del Papiro Ebers que contiene un encantamiento para eliminar el «exceso de agua en los ojos». Para ello se*

*invocaba a los dioses Horus y Atum, y la súplica dirigida a ellos se recitaba sobre mineral de cobre (malaquita), miel y una planta de la familia del papiro. (Garret, K. 2012, p. 15)*

Los vínculos construidos para dar cuenta de lo que ocurría en el organismo y tratar las afecciones, conllevaron a retomar elementos de la ciencia y la religión que no permitían desligar la una de la otra. Por un lado, aquellos elementos utilizados para sobrellevar el daño, se consideraban fuentes mediadoras entre la comunicación de los hombres con los dioses; por otro lado, se reconoce en la naturaleza del entorno, fuentes que permitían tratar diversas condiciones desde su incidencia sobre el malestar.

Para encontrar el tratamiento a ciertas afecciones, la ciencia y la religión tomaban un papel importante, pues se atribuía poder y credibilidad a las diferentes explicaciones procedentes de estas dos miradas. La forma en que se relacionaban era de acuerdo con la parte del cuerpo que estaba afectada, con ello se hace referencia a que la cura a cada afección o molestia, estaba determinada por un dios o dioses particulares, tratamientos específicos, e incluso, materiales o elementos con propiedades que únicamente aliviaban un malestar. (Ver **diagrama 1**)



**Diagrama 1.** Principio de sustitución. Se muestra cómo desde esta perspectiva, el organismo se concibe desde una mirada fragmentada y por partes. Así mismo, la enfermedad es algo externo al organismo. Elaboración propia.

Desde esta perspectiva, una forma de caracterizar la noción de enfermedad en la antigüedad, emerge de la *naturaleza* y *función*<sup>12</sup> de cada parte del cuerpo que comienza a explicarse desde un *principio de sustitución*, donde se puede reemplazar un órgano enfermo por un órgano sano. Es por ello, que esta idea de sustitución permite comprender que los egipcios y romanos construían relaciones de semejanza y función entre las mismas partes de diferentes seres vivos, que habían sustancias o elementos que podían responder a ciertos estímulos generados por la ausencia o déficit funcional de determinada parte del cuerpo; es así, que como tratamiento se sugería el consumo de bebidas, molidos o partes del órgano sano, porque se creía que su ingesta debido a la presencia de dichas propiedades curativas, podría recuperar o mejorar el funcionamiento de la zona afectada.

En términos de la *naturaleza* de la zona afectada, se creía que no había una interrelación con otras partes del cuerpo, la dependencia o alivio, se encontraba únicamente en agentes externos como lo eran los dioses, tratamientos o el ambiente. Por otro lado, la *función* de cada parte del cuerpo era independiente a la función de otras partes, por lo tanto, se reconoce que la cura a cierta afección sólo tendría lugar si se entraba a relacionar un mismo órgano “enfermo”, con uno sano. Al respecto Jácome, A. (2007) señala que,

*Los antiguos habían usado la organoterapia, mas no con la idea de que hubiera sustancias activas en las vísceras sino en la creencia de que un órgano enfermo podía ser curado por la ingestión del mismo órgano, pero sano (Similia, similibus...). Así los egipcios prescribían molido de pene de asno para curar la impotencia y los romanos – tal vez mejor encaminados- testículos del mismo animal para curar la afección. (p. 6)*

---

<sup>12</sup> En este apartado, función hace referencia a los procesos característicos que realiza determinada parte del organismo de manera independiente. Por otro lado, la naturaleza se determina por aquellas cualidades y particularidades que en términos físicos se atribuyen a cierta parte del organismo cuando no presenta ninguna afección o malestar.

En estas prácticas habituales, se intentan reconocer las cualidades de los órganos sanos que se consideraban, eran el tratamiento; de allí, se evidencian unas características que están presentes en un órgano y que pueden ser transmitidas de diversos modos a la parte que se encuentra afectada para que incida en ésta y se recupere. Vale la pena aclarar que la idea de función que se conoce en la actualidad es totalmente diferente a la de esta época. La *función de un órgano* en este periodo de tiempo, era independiente a la de otros órganos o partes presentes en un mismo organismo, sólo dependía de agentes externos, aspecto que se entra a cuestionar y que más adelante se empieza a problematizar no sólo desde las particularidades de cada órgano, sino de las relaciones que se dan entre las partes.

De esta manera, se toma como referente histórico el principio de sustitución, en la medida que estas prácticas que se han mencionado, ponen en evidencia el modo en que se construían ciertas relaciones entre algunas partes del cuerpo de un organismo con otro; así mismo, la *naturaleza y función*, permite entrar a cuestionar aquel ejercicio de comparación asociado a actividades de agrupación en cuanto a similitud que empiezan a atribuir ciertas características relacionadas con las dinámicas de los seres vivos, y que en este caso de manera puntual, permite problematizar el modo en que ciertas sustancias y partes del cuerpo inciden sobre otras.

Así, en el principio de sustitución se ponen en evidencia diferentes elementos que no permiten reconocer el organismo y la enfermedad desde una mirada de totalidad, sino por partes, elemento que conlleva a reconocer que a lo largo de la historia el organismo y la enfermedad se han abordado desde diferentes perspectivas.

### **2.2.2 Principio de sustancialidad: los cuatro humores**

Dentro de las prácticas y costumbres que tenían los egipcios, griegos, chinos y romanos para determinar qué acciones y elementos favorecían o no el tratamiento de una enfermedad, se hace

evidente que los quehaceres de la cotidianidad conllevaron a realizar ciertas acciones que facilitaron las condiciones de vida en el ámbito de la salud.

De aquellos sucesos particulares, que comienzan a construirse a partir de un ejercicio de observación, comparación y asociación de funciones vitales entre diferentes especies, se definen una serie de hábitos y costumbres basados en el estudio del comportamiento animal, la salud y la enfermedad, aspectos asociados con la idea de *equilibrio y desequilibrio*... idea que de alguna manera, constituye una explicación de lo que se entiende por *causalidad* en la medida que se intenta dar cuenta y explicación de las circunstancias y origen de las eventualidades; en este caso, aquellas que se relacionan con la enfermedad o aquello que se considera diferente, irregular o anómalo, algo que está fuera de las concepciones y elaboraciones aceptadas dentro de cada paradigma e imaginario.

De este modo, pensadores como Hipócrates, Aristóteles, Celso y Galeno, tomaron como marco de estudio el *principio de los cuatro humores* para relacionar la idea de equilibrio con salud, y el desequilibrio con enfermedad, donde se tenía una conexión directa con la naturaleza que permitía establecer un vínculo y relación de ciertos estados de ánimo, con condiciones climáticas o ambientales. En este sentido, Jácome, A. (2007, p. 8) señala que estos pensadores:

*Se basaron en el concepto de los cuatro humores para explicar la salud y la enfermedad, o en el oriente la teoría del yin y el yang, combinada –claro está- con la astrología, el clima, el estado de ánimo o el tipo de dieta alimenticia. De hecho, existía un concepto filosófico –el consensus partium que hablaba de que los órganos debían tener una cooperación armoniosa entre sí.*

Esos humores se caracterizan por ser sustancias con unas cualidades, con unas funciones; pero también, son esencias que se asocian con los elementos de la naturaleza, son principios con

algún tipo de sustancialidad<sup>13</sup> que determinan unos modos de funcionar y actuar. De ahí, se empiezan a buscar nuevas formas de accionar diferentes a la religión y al poder curativo que se le atribuía a algunos minerales, plantas u objetos para curar la “enfermedad” que también se asocia con un mal funcionamiento o cambio. En el ejercicio por buscar otras formas de explicar y sobrellevar aquellos malestares, los griegos buscaron la forma de establecer relaciones entre las condiciones del ambiente con aquello que se hacía evidente en el organismo. Es por esto que,

*Los griegos sostenían que todas las cosas estaban compuestas de cuatro elementos - aire, agua, fuego y tierra- y que éstos se combinaban con las cuatro cualidades -seco, húmedo, caliente y frío- para reducir los “humores” corporales básicos: sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra. La salud era una cuestión de equilibrio entre estos constituyentes; si se perdía, sobrevenía la enfermedad. (Capro, L. 1987, p. 6)*

Esta cooperación armoniosa abordada desde el *consensus partium*, permite entrar a considerar que aquella noción de equilibrio y desequilibrio se constituye desde una mirada que da lugar a establecer interrelaciones entre las diferentes partes de un organismo. Así mismo, concibe la salud y la enfermedad como un punto que da lugar a cuestionamientos que van más allá de lo que se puede explicar a partir de observaciones, acontecimientos y evidencias que se perciben a través de las experiencias.

Enfermedades como el bocio, el raquitismo y pérdida de libido sexual, podían ser determinadas por la eliminación de alguno de los cuatro humores a través del vómito, orina, sudor, sangre, materia fecal, flemas o mocos. Como lo indica Jácome, A. (2007, p. 5), podían

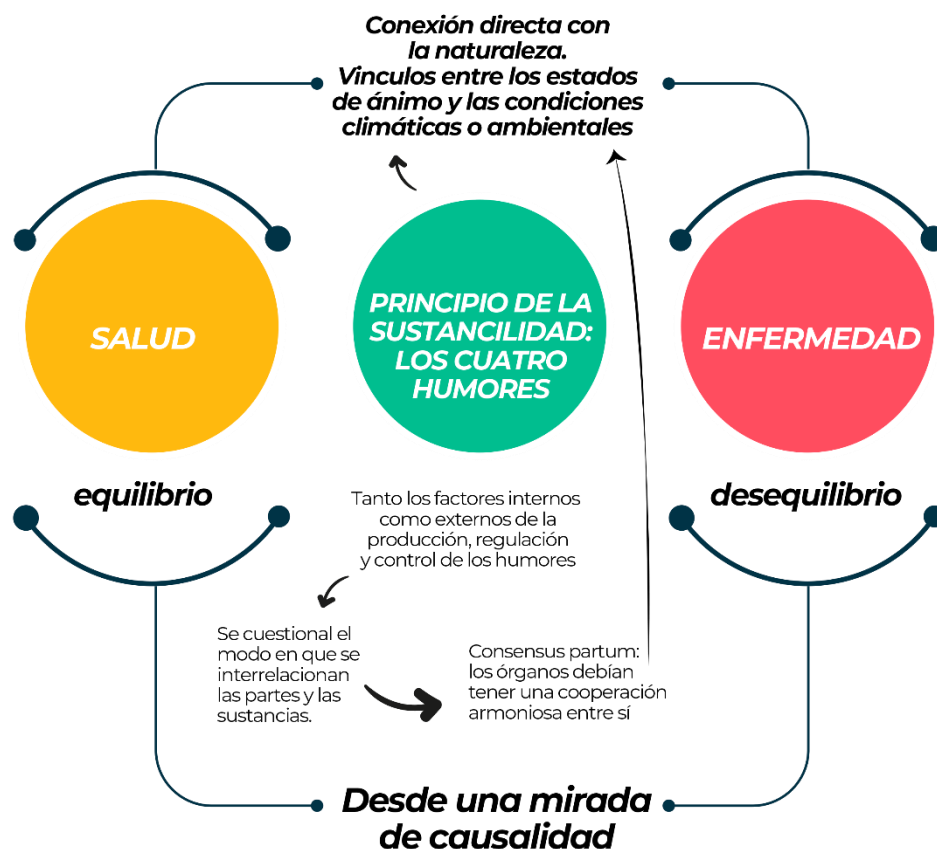
---

<sup>13</sup> La sustancialidad hace referencia a aquellos elementos (sustancias) que emergen en el organismo de su interacción con ciertos estímulos relacionados con las dinámicas del ambiente y de acuerdo con el modo en que inciden estos estímulos en el organismo. Así mismo, estos elementos responden a determinadas dinámicas que buscan mostrar una estabilidad o poner en evidencia que algo genera malestar.

clasificarse como *flemáticos, melancólicos, coléricos o sanguíneos*. De este modo, en el principio de sustancialidad, las sustancias se abordan como un elemento indicador de irregularidades en la función y naturaleza del cuerpo.

A partir de ello, se cuestiona cómo la ausencia o presencia de ciertos órganos determinan la producción de estas sustancias y la función de otras partes del cuerpo asociadas a rasgos físicos y conductuales. En este punto, tanto los factores internos como externos de la producción, regulación y control de estas sustancias, se comienzan a abordar desde una mirada interrelacional, puesto que se comienza a reconocer el modo en que la ausencia o producción de estas sustancias inciden en otras partes del cuerpo y en la condición del organismo, que aunque siga siendo de carácter causal, no se limita únicamente a la comprensión de su esencia; también, del modo en que se ven afectadas otras partes y sustancias.

De *los Cuatro humores*, se constituyen unos principios básicos de relación entre unas sustancias características de los seres vivos, con unas situaciones naturales del ambiente, donde la fluidez de estas sustancias, se consideran, están en *equilibrio y armonía* sí y solo sí, se pueden mantener ciertas condiciones en función de los procesos de los seres vivos o si estos pueden tolerar determinadas variaciones o cambios bien sea de carácter interno o externo. (Ver **diagrama 2**) En este sentido, como lo indica Villanueva, A. (2012, p. 5), *La interpretación habitual de la enfermedad era el desequilibrio humoral o la corrupción de los humores*, es decir, cuando estas sustancias presentaban alguna alteración de su estado “normal” o que se veían afectadas por diferentes aspectos.



**Diagrama 2.** Principio de sustancialidad: Los cuatro humores. Se muestra cómo desde esta perspectiva, la salud y la enfermedad se abordaban desde una mirada de causalidad, aspecto que se pretende problematizar y abordar de otro modo en este trabajo, desde una mirada interrelacional. Elaboración propia

El aporte de la mirada sustancial para comprender la enfermedad, es la posibilidad que da de relacionar estados del organismo con presencia, ausencia, alteración o variación en las cantidades de unas sustancias y la presencia o ausencia de ciertas partes o funciones en el organismo en relación con estos humores. El principio de sustancialidad, permite reconocer que cuando se problematiza la enfermedad no sólo se hace referencia a un organismo que presenta algún malestar, afección o anomalía, además, debe tenerse en cuenta su relación con el medio y entrar en el ejercicio de reconocer en la diferencia y aquello que se considera no está en equilibrio, como una posibilidad para comprender las múltiples formas de abordar el estudio del organismo.

### **2.2.3 Caracterización e interrelación de las partes**

Una vez finalizada la Edad Media, el Renacimiento y todo lo que implica hablar de este periodo de tiempo, da lugar a retomar aquellas enfermedades, anomalías... aquello que se consideraba diferente, como una forma de comprender y entender el mundo. Así, filósofos como Descartes, empiezan a construir nuevamente un conjunto de explicaciones que conllevan a entrelazar una mirada espiritual y de ciencia que permita entender de alguna manera, lo que ocurría cuando un cuerpo entraba en una condición de no armonía y malestar bajo distintas condiciones y variables donde tomaba lugar la enfermedad.

Ahora, no basta con realizar un ejercicio de descripción que permita caracterizar algunas generalidades, o establecer un trabajo de comparación que dé claridades respecto a alguna situación que parte de una observación externa del organismo. Lo que en este periodo de tiempo interesa, es comprender el por qué de los acontecimientos, de qué manera se pueden explicar, cómo se pueden abordar y cuál sería la relevancia de una construcción de rutas explicativas que obligan a realizar un ejercicio de descripción y observación más rigurosa que se materializa a través de la ilustración basada en estudios anatómicos y morfológicos, donde personajes como Paracelso y la familia Bartholin a lo largo del siglo XVI y XVII, consideran una nueva práctica para entrar a estudiar el organismo de una forma más detallada, rigurosa, sistemática y relacional.

Con la caracterización de las partes y órganos internos de diferentes seres vivos en cuanto a forma, función y relación, en particular, de los humanos, se comienza a ver que al interior del cuerpo las partes no actúan de manera independiente, sino que existen una serie de conductos y estructuras que permiten generar canales de comunicación y relación. Así mismo, se identifican algunas estructuras con su respectiva función e importancia asociada a diferentes procesos.

De este modo, la observación e ilustración, comenzó a tomar sentido cuando estas prácticas empezaron a relacionarse con trabajos anatómicos y fisiológicos, cuyo objetivo era establecer, relaciones y hallar estructuras que generaran interconexiones entre las diferentes partes del cuerpo. El gran interrogante durante este periodo de tiempo, se dio en torno a que existían algunas acciones o estímulos al interior del organismo que incidían sobre otras partes sin necesidad de estar interconectadas a través de estructuras determinadas.

Este ejercicio de caracterización e identificación de la existencia de interacciones y relaciones entre diferentes partes del cuerpo, se dio en esta época desde una mirada mecanicista, es decir, el cuerpo se veía como una máquina en términos de regularidades, de ciclos y simetría. Pero, ¿Cuáles son las implicaciones de ver las dinámicas de los seres vivos desde una perspectiva mecanicista? Tal vez, que limita la comprensión de la dinámica de los procesos próximos o lejanos a las condiciones de equilibrio o de los sistemas a una única función o partes determinadas, además que las relaciones entre las partes ya están establecidas y no se contemplan otras. De esta manera,

*En la sexta de las meditaciones metafísicas, el filósofo francés observa que el espíritu no recibe inmediatamente la impresión de todas las partes del cuerpo sino sólo del cerebro o tal vez de una de sus más pequeñas partes, de aquella en que se ejercita la facultad llamada sentido común. La pineal –por la volición de caminar o de moverse– segregaría los espíritus a través de poros, que pasarían a los ventrículos y a la médula espinal, manipulando los movimientos corporales en una especie de sistema hidráulico. (Jácome, A. 2007, p. 11).*

Es así, como Descartes asocia la enfermedad con espíritus debido a que en ese momento, no se identifica su lugar de origen o procedencia al interior del cuerpo, pero que se sabe, tiene una incidencia en ciertas partes del organismo con funciones específicas. Además, se reconoce que

existen partes en el cuerpo que a partir de ese momento, comenzaron a llamarse *glándulas* debido a que eran partes que se encargaban de la producción y secreción de sustancias que se transportaban a otras partes del cuerpo.

Llegar a la definición del concepto glándula, implicó varias posturas de filósofos y científicos junto con prácticas experimentales que permitieran determinar aquellos rasgos y funciones características de estos órganos<sup>14</sup>. El hecho de no estar conectados a través de conductos a otras partes, dio lugar a que se presentaran varias suposiciones e hipótesis (unas más acertadas que otras), que consolidaran lo que hoy en día se conoce como glándula. No en vano, estas explicaciones posibilitaron reconocer que pese a que no existan estructuras que generen una interrelación directa y evidente, las glándulas pueden incidir e interrelacionarse con otras partes. Una forma de dar cuenta de esto se da cuando se empieza a hablar de la pineal desde diversas perspectivas, tal como se muestra en el siguiente párrafo:

*La secreción mucosa descendía del cerebro a la región naso- faríngea a través de la criba etmoidal; Galeno agregó que un trastorno de esa glándula era... la causa de los catarros. A la excrecencia superior del cerebro Galeno la llamó conarium –por su forma de conífera- y Plinio y Celso le dieron el apelativo de núcleo pineal, también por aquello de los pinos. El médico de los emperadores -nacido en Grecia- dogmatizó esta glándula como el órgano del pensamiento y de la emoción. (Jácome, A. 2007 p. 11)*

Para consolidar estos puntos de vista en una rigurosa práctica de caracterización, durante el siglo XVII, se realizaba un ejercicio de *observación directa*, planteada por Thomas Willis, la

---

<sup>14</sup> Los órganos se definen como la organización y conjunto de varios tejidos que cumplen diversas funciones que inciden sobre otras partes del cuerpo, cuyo nivel de comprensión en términos de función y estructura se hace más compleja en relación con los niveles celulares y de tejidos si se aborda desde una mirada de totalidad.

cual le permitía al investigador tener un contacto y manipulación de aquellas sustancias, órganos y otras partes del cuerpo. (En: Lewin, R. 1974, p. 112).

Para reconocer cómo se transportaban estas sustancias de un lugar a otro y cómo incidían en la parte conductual, emocional, comportamental y de movimiento de los organismos, se propusieron diferentes teorías explicativas con bases epistemológicas, religiosas y de otro tipo de creencias; una de ellas, es la teoría de los *espíritus animales* propuesta por Willis, *que se forman en el cerebro mediante destilación a partir de la sangre arterial. Después, a través de los nervios, descienden a los territorios orgánicos y actúan como agentes de sensaciones y de movimientos.* (Fresquet, J. 2005, p. 5).

Esta teoría permite realizar un ejercicio de aproximación a procesos interconectados, aspecto que permite comprender que la enfermedad y otras dinámicas del organismo se asocian con las interrelaciones entre distintas partes en un proceso. Una de las situaciones que se entró a considerar una dificultad para la comprensión de cómo se interrelacionaban algunas partes productoras de sustancias con otras, fue la idea de que estas debían estar conectadas o vinculadas por algún tipo de conducto o nerviación que permitiera el flujo de estas sustancias, aspecto que más adelante se problematizaría y se reconocería que este transporte de sustancias se da a través de la sangre<sup>15</sup>.

*Un pantallazo general de la historia de las hormonas nos muestra que, ya en el año 1656, Thomas Wharton en su Adenographia: sive, glandularum totius corporis descriptio hizo una caracterización bastante completa de las glándulas del cuerpo*

---

<sup>15</sup> La idea de que las sustancias secretadas por las glándulas se transportaban a otras partes del cuerpo, sólo fue posible hasta el siglo XIX cuando en 1775, *Théophile de Bordeu concibió por primera vez la idea de las secreciones internas: cada órgano, tejido y célula descargaría a la sangre sus productos, los que influirían sobre otras partes del cuerpo.* Calvo, J. (2011, p. 22)

*humano al clasificarlas como secretoras, reproductivas y nutrientes. (Calvo, J. 2011, p. 20)*

Este tipo de organización y clasificación de las glándulas permitió reconocer en estas funciones y estructuras especializadas que dan lugar a la secreción de sustancias, una de las tantas maneras de comprender las dinámicas de los seres vivos. Ya no se podía concebir una única forma en que se llevaran a cabo los diferentes procesos. Existen diversas variables como se mencionó en el apartado anterior, que permiten afirmar que las secreciones y sus concentraciones se dan de diferentes formas teniendo en cuenta unos rangos de medición.

*Paracelso –quien fue un estudioso de los minerales en medicina- observó que ciertas aguas de Transilvania (con alto contenido de yodo) tenían un efecto beneficioso para el tratamiento del coto (o bocio) y atribuyó la causa del crecimiento tiroideo a impurezas minerales en el agua, como el sulfuro de hierro. Describe niños hipotiroideos que tienen la razón alterada, la piel cubierta de cosas monstruosas, con el mismo origen que el bocio. También habló de los riñones sedientos (refiriéndose a la diabetes) pues encontró unos cristales –que creyó eran sales- al evaporar la orina de un paciente con esta enfermedad. (Jácome, A. 2007 p. 9)*

La mirada de interrelación de las partes, no solamente se da desde las dinámicas internas del cuerpo, también, desde las interacciones que se den con un medio externo y los estímulos que genera sobre los procesos naturales de los seres vivos. En este caso, la ingesta de minerales puede considerarse una forma de mantener en los rangos próximos al equilibrio, una condición de bienestar. Sin embargo, puede que el exceso de las concentraciones de su ingesta generen una condición de no equilibrio fuera de los rangos o de las condiciones que se considera, son estables y pueda generar algún tipo de malestar.

Por otro lado, para hablar de caracterización e interrelación de las partes, es necesario tomar distancia de una mirada mecanicista, que de algún modo, no da lugar a que se consideren múltiples posibilidades en cuanto a conexiones, medios de transporte y procesos de autorregulación que conlleven a abordar cada anomalía o naturaleza funcional de los organismos como una condición de explicación con múltiples causas y consecuencias, aspectos que llevan a cuestionar los diversos modos en que se encuentran organizados los sistemas y cómo estos se relacionan.

Este periodo de la historia muestra que las glándulas incidían sobre otras partes sin tener conexión alguna, llevaba a pensar que era necesario reconocer la naturaleza y función de las glándulas a partir del estudio de su morfología y fisiología. De ahí, que las sustancias que componen estas glándulas no se pueden reducir a una única función de carácter estático, sino que se asumen en una dinámica de constante movimiento que conlleva a pensar que este tipo de sustancias no responden a una única situación, estímulo o circunstancia, aspecto que se hizo evidente cuando se logró identificar el modo en que estas sustancias recorren cada parte de los seres vivos y cómo responden ante estímulos internos y externos.

#### **2.2.4 Secreciones internas**

A partir del siglo XVII, los estudios realizados en torno a la comprensión de la dinámica y relación de las partes del cuerpo humano, se desarrollaron desde un ejercicio de caracterización, agrupación y relación de estas de acuerdo con su estructura, función y modos de responder y accionar ante diferentes estímulos. En este caso, agrupar hace referencia a un modo de organizar que en términos de teoría y análisis, facilitan su comprensión; pero que a la hora de entrar en materia y pensar en los seres vivos como sistemas organizados, limita las múltiples posibilidades

de abordarlos desde una perspectiva de movimiento, que están en constante cambio; por lo tanto, el organismo no siempre está organizado bajo las mismas condiciones, es algo que se regula en la mayoría de las situaciones por sí solo y que en este caso, se entraría a hablar desde una perspectiva de autoorganización.

Cuando se aborda una mirada de autoorganización<sup>16</sup> para explicar desde un panorama de interrelaciones los cambios que presentan los seres vivos en diferentes condiciones, bien sea cuando se asocia a aspectos de salud, enfermedad, conductas, emociones, genética, entre otros aspectos, se entra a cuestionar si un ser vivo todo el tiempo está organizado o si existen situaciones que se pueden relacionar a una naturaleza caótica, es decir, que no tiene un orden preestablecido o que se está viendo afectado por múltiples circunstancias.

Así pues, se reconoce que un organismo en condiciones de enfermedad, se ve afectado por diversas perturbaciones dadas desde un medio interno o externo, donde se pueden ver alterado el sistema, asumiendo una pérdida parcial o total de la estabilidad. En el ejercicio y esfuerzo para que el cuerpo vuelva a asumir unas dinámicas dentro de los rangos de estabilidad, toman lugar diferentes acciones que vale la pena, sean estudiadas.

En ese sentido, organizar es una acción que se puede asociar con múltiples situaciones; sin embargo, en el campo de la biología, la bioquímica y la fisiología, este concepto no es posible abordarlo desde una perspectiva mecanicista en la medida que los diferentes procesos que realiza un organismo, están mediados por múltiples variables y condiciones que no dan lugar a constituir una variable o una condición como si fuese algo único, como si fuese una ley.

---

<sup>16</sup> Una postura que se toma como referente para comprender la idea de autoorganización, es la que plantea Comfort, L. (1996) cuando señala que: *La auto-organización representa un reacomodo fundamental de energía y acción al interior de un sistema, con el objetivo de conseguir un mayor número de metas, significa la espontánea emergencia del orden en sistemas físicos y naturales.*

Pareciera que las mismas dinámicas de la naturaleza buscan sus propias formas de mantenerse en unas condiciones próximas al equilibrio.

Con este panorama, durante el siglo XVII se realizaron diversas prácticas experimentales que permitían poner en evidencia la relación de las partes sin que estas estuvieran conectadas de manera directa; es decir, que tuvieran una conexión morfológica o anatómica evidente. Así mismo, se comienza a reconocer el organismo como un sistema autoorganizado que se puede estudiar desde diversas perspectivas, pero que en este caso, se abordará desde la construcción y comprensión de las secreciones internas. De este modo:

*Un caso particular, se asocia con la que se considera fue la primera prueba experimental de la función endocrina<sup>17</sup>. Berthold pudo comprobar que la implantación de un testículo en el abdomen de pollos castrados, provenía los efectos de la castración. Conviene resaltar que tres de las características estudiadas fueron conductuales (canto, apareamiento y lucha) y que la explicación de los efectos implicaba la acción del producto en sangre sobre el sistema nervioso. (Salvador, A. & Serrano, M. 2002, p. 3)*

Estas actividades experimentales dieron lugar a considerar que las sustancias que secretaban y las funciones que cumplían estas partes, determinaban ciertos rasgos físicos y conductuales en los seres vivos; la ausencia o la extrema producción de estas sustancias, darían como resultado una serie de reacciones que llamaría la atención de los investigadores, además de revelar sobre qué órganos o partes incidían. Con ello, en 1.775, casi un siglo después de haber realizado estos estudios, Calvo, J. (2011, p. 22) señala que *Théophile de Bordeu concibió por primera vez la idea de las secreciones internas: cada órgano, tejido y célula descargaría a la sangre sus productos, los que influirían sobre otras partes del cuerpo.*

---

<sup>17</sup> Endocrino o sistema endocrino son conceptos que hacen referencia a las secreciones internas y que se consolidó de este modo en 1905 con los planteamientos desarrollados por Ernest Starling.

Pese a las aproximaciones y estudios que realizaron Berthold y Bordeu en relación con la descarga de algunos productos a la sangre que influirían en ciertas partes del cuerpo; fue hasta después de la mitad del siglo XIX (1.855- 1867) que el biólogo, médico y fisiólogo francés Claude Bernard, empezó a hablar de la teoría de las secreciones internas y externas como consecuencia del estudio de observación, descripción y experimentación que realizó en torno a la *función glicogénica del hígado*,<sup>18</sup> en donde entraba a problematizar cómo la ingesta o ausencia de ciertos alimentos en los procesos de nutrición de las personas y otros seres vivos, daba lugar a la regulación de las concentraciones de glucosa en el hígado principalmente. De este modo, Claude Bernard señala que:

*La célula secretoria crea y elabora en ella misma el producto de las secreciones que vierte. Sea hacia afuera, sobre la superficie de las mucosas, sea directamente en la masa de la sangre. He llamado secreciones externas aquellas que fluyen hacia afuera, y secreciones internas las que son vertidas en el medio orgánico interior.* (Bernard, C. 1877 en Clement, M.t. (2011 p. 101-102)

Previo a estas investigaciones, aquellas secreciones que se consideraban, no tenían un flujo o conexión directa con otras partes del cuerpo, para los fisiólogos o estudiosos de este campo, no existían o simplemente, su función se atribuía a aquellas que se definían como secreciones externas. Claude Bernard dio lugar a reconocer que las secreciones internas y sus funciones no se pueden confundir con las que son de carácter externo, las cuales se secretan fuera del torrente sanguíneo como las enzimas producidas por el páncreas que fluyen directamente al intestino sin pasar por el flujo sanguíneo o en el caso de su experimento donde reconoce que el hígado tiene conexiones directas con otras partes del cuerpo, pero que aun así, se pueden dar secreciones de

---

<sup>18</sup> La función glicogénica del hígado, hace referencia a los niveles de producción y reserva de azúcares (glucosa) en el hígado y que hoy en día se conoce como función glucogénica.

carácter externo como la bilis y de carácter interno como el flujo de glucosa a través de la sangre. Así pues, las secreciones internas circulan directamente por el torrente sanguíneo para transportarse por todo el sistema.

Desde esta perspectiva, las secreciones externas e internas, son una forma de comprender las dinámicas de autoorganización de los sistemas en cuanto a la producción, secreción y acción de aquellas sustancias generadas por las glándulas y otras partes del cuerpo. Establecer diferencias entre estos dos tipos de secreciones, permite construir categorías de análisis y rutas explicativas que den lugar a reconocer con mayor precisión la incidencia de diferentes variables en relación con la producción, transporte y almacenamiento de estas secreciones<sup>19</sup> que en algún momento de la historia se reconocieron como esencias, sustancias y humores.

Con base en esta teoría, en 1891 Brown-Séquard desarrolla el supuesto de *correlación funcional humoral* el cual consistió en *demostrar que al lado de la vía nerviosa existía paralela e íntimamente vinculada otra vía de relación entre los órganos, mediante sustancias que pasan directamente a la sangre y circulan por ella.* (Clement, M.t. 2011, p. 102). Así pues, se comienza a construir la idea de que para dar cuenta de un fenómeno o de una situación que se considera, es anómala en el cuerpo, debe buscarse una interrelación en la función y acción entre diferentes partes del sistema, sin obviar que todas inciden en cada una de las dinámicas de los seres vivos.

Con estos experimentos, se empieza a reconocer que las concentraciones en cuanto a producción y transporte de estas secreciones, determinan el nivel de incidencia y afección sobre el sistema; es decir, que el cuerpo está en la capacidad o no de asimilar estas condiciones que constantemente están cambiando de acuerdo con los estímulos internos y externos que se

---

<sup>19</sup> Secreciones En este periodo de tiempo, se deja de hablar desde la idea de sustancias en la media que se considera, es una palabra muy ambigua y amplia. Se retoma el concepto secreciones que hace referencia a aquellos extractos provenientes de una parte en específico del organismo, en este caso, de las glándulas.

generen. Una forma de comenzar a reconocer este aspecto desde este periodo de tiempo y bajo la perspectiva de las secreciones internas, es cuando Claude Bernard, comienza a estudiar cómo la eliminación de un órgano o la ausencia de producción y transporte de ciertas secreciones, daban lugar a cambios o afecciones en ciertas partes del sistema, si es que no se daba en su totalidad. Es así, que en 1895 Edward Schaefer realizó un ejercicio de experimentación en el que obtuvo los siguientes resultados:

*Los perros a los que se extirpaba el páncreas desarrollan una diabetes que podría evitarse mediante injertos pancreáticos, llegando a la conclusión de que el páncreas debía segregar a la sangre alguna sustancia que impedía la formación excesiva de azúcar en sangre y orina. (Capro, L. 1987, p. 7)*

Sustancia que hoy en día se conoce con el nombre de insulina y que desde esta perspectiva se podría decir que el concepto de secreción interna es una forma de organizar desde una mirada experimental y teórica los modos en que se estudian las dinámicas de aquellas glándulas que no tienen conductos. Así mismo, las secreciones internas<sup>20</sup> permiten entrar a reconocer que éstas son una forma de comprender los procesos de autoorganización del cuerpo de acuerdo con diferentes condiciones asociadas al medio interno y externo.

Con este panorama, se puede afirmar que la teoría de las secreciones internas permite comprender desde una mirada estructural y funcional cómo se relacionan las partes, que a la vez, permite abordar el organismo desde una perspectiva de autoorganización<sup>21</sup> donde se retomaran múltiples variables y condiciones que inciden sobre la dinámica de los seres vivos a

---

<sup>20</sup> A la fecha, las secreciones internas se caracterizan por presentar las siguientes condiciones según Muller, H. (1.920) 1. *Condición histológica: que la glándula carezca de conducto excretor y que sus elementos celulares se ordenen de modo tal que una abundante red vascular las recorra.*; 2. *condición química: que se pueda descubrir un producto específico en la sangre venosa eferente y 3. condición fisiológica: que esta sangre eferente posea propiedades específicas demostrables en animales de experimentación.* (Clement, M.t. 2011, p. 103)

<sup>21</sup> Ese aspecto se problematizará más adelante.

través de las concentraciones de estas secreciones y cómo estas partes se encargan de mantener las condiciones de estabilidad de dichas concentraciones y su equilibrio interno.

Teniendo en cuenta estas cuatro perspectivas históricas, se reconoce que la concepción del organismo y de la enfermedad, han cambiado en el tiempo y que de esta manera, han aportado diferentes elementos que contribuyen en el proceso de comprensión de este problema de conocimiento. (Ver **tabla 2**)

**Tabla 2.** *Momentos de la caracterización histórica de la enfermedad.* El recuento histórico que se aborda en este marco referencial, se organiza en cuatro momentos, los cuales se ponen en evidencia en el cuadro. Elaboración propia.

Principio	Época	Autores	Concepción de enfermedad	Mirada del organismo	Comentario
<b>Principio de sustitución</b>	1800-1300 a. C.	Egipcios y Romanos Registro en papiros. Tratados médicos; descripción de enfermedades y tratamientos	Se reconoce como aquellas molestias, malestares y trastornos. La afección en ciertas partes del organismo y su tratamiento provenía de agentes externos.	El organismo se abordaba y estudiaba por partes; éstas a su vez no tenían relación entre sí, por lo tanto, cada parte era independiente de las otras partes. Se da una construcción de relación y semejanza entre las partes de diferentes seres vivos.	Explicación dada a través de la ciencia y la religión. Se reconoce la naturaleza del entorno como una necesidad para tratar la enfermedad.
<b>Principio de sustancialidad: Los cuatro humores</b>	Teoría que se desarrolla a partir del siglo V a. C.	Hipócrates, Aristóteles, Celso y Galeno	La enfermedad como una condición de desequilibrio en el organismo. Situación de malestar e incomodidad. Cuando el cuerpo no está en armonía.	El organismo tiene una conexión directa con la naturaleza que permite establecer un vínculo de ciertos estados de ánimo con condiciones climáticas o ambientales.	En el ejercicio por buscar otras formas de explicar, comprender y sobrellevar aquellos malestares, se construyen relaciones entre el ambiente y el organismo.
<b>Caracterización e interrelación de las partes</b>	Renacimiento	Descartes, Paracelso, familia Bartholin, Thomas Willis	Se reconoce la enfermedad como algo que no se puede referenciar solamente a situaciones causales. Ahora, la enfermedad no se localiza o atribuye a una única parte del cuerpo, se busca reconocerla y caracterizarla desde las relaciones entre las partes.	Al interior del organismo, las partes no actúan de manera independiente, sino que existen una serie de conductos y estructuras que permiten generar canales de comunicación y relación. Se contempla desde una mirada mecanicista, es decir, el cuerpo se veía como una máquina en términos de regularidades, de ciclos y simetría.	Lo que en este periodo de tiempo interesa, es comprender el porqué de los acontecimientos, de qué manera se pueden explicar, cómo se pueden abordar y cuál sería la relevancia de una construcción de rutas explicativas que obligan a realizar un ejercicio de descripción y observación más rigurosa que se materializa a través de la ilustración y la experimentación.
<b>Secreciones internas</b>	Siglo XVII, XVIII y XIX	Théophile de Bordeu, Berthold Claude Bernard, Brown-Séquard Edward Schaefer	La enfermedad es algo anómalo en el cuerpo. Se aborda desde la perspectiva de cambio y procesos de regulación de secreciones y otras sustancias, estructuras y funciones.	El organismo no siempre está organizado bajo las mismas condiciones; se regula en la mayoría de las situaciones por sí solo.	Se busca una interrelación en la función y acción entre diferentes partes del sistema, sin obviar que todas inciden en cada una de las dinámicas de los seres vivos.

### 2.3 ¿Qué es la enfermedad?

Teniendo en cuenta que a lo largo de la historia el estudio de la enfermedad se ha dado desde diversas creencias, épocas, lugares, campos de conocimiento y formas de asumir el mundo, se entra a considerar que ésta no es un concepto o acontecimiento estático en el tiempo, que sus

múltiples explicaciones y significados se han configurado de diversas maneras a partir de las necesidades y experiencias que se han dado en cada cultura.

Con ello, campos de conocimiento como la fisiología, la anatomía, la bioquímica, la biofísica, la biología, entre otras, dan lugar a explicar la naturaleza y función de dinámicas relacionadas con la enfermedad; así mismo, permiten entrar a cuestionar las diversas formas en que un ser vivo o alguna de sus partes se puede considerar en estado de afección o alteración teniendo en cuenta aquellas funciones que rebasan los límites de un *estado o función normal*<sup>22</sup>. No obstante, para el abordaje de la enfermedad desde una mirada de interrelacional y dinámica, también se reconocen sus implicaciones sociales y culturales que se relacionan con otros saberes y conocimientos a partir de la construcción de redes que posibilitan su comprensión.

Desde esta perspectiva, el concepto de enfermedad no es ahistórico, de hecho, el ejercicio de reconocer sus procesos y cambios para su abordaje y tratamiento, es un elemento determinante que permite identificar una patología<sup>23</sup> no solo desde de la ausencia o presencia de una parte o función del cuerpo; más que esto, da lugar a replantear aquellas situaciones que desencadenan diversos cambios que de acuerdo con la cultura y el contexto, se pueden significar de diversos modos. Entonces, ¿Qué es la enfermedad?, ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta a la hora de problematizar la enfermedad?

En este camino de búsquedas, se contempla el cuerpo humano y todas sus posibles relaciones con otros elementos, como el principal referente para la comprensión de la enfermedad. De este

---

<sup>22</sup> Para Claude Bernard, estado o función normal hace referencia a aquellas condiciones que se consideran, son naturales en los seres vivos; en ese sentido, la enfermedad no es ajena a este estado normal, preexisten el uno del otro, salvo la intensidad que varía en el estado normal y en el estado de enfermedad”, (Bernard, C. (9, 65-66) en Canguilhem, G. 1971, p. 45).

<sup>23</sup> Para Claude Bernard, lo patológico puede abordarse desde dos perspectivas: es “*el desorden de un mecanismo norma, que consiste en una variación cuantitativa, una exageración o una atenuación de los fenómenos normales*” (9, 36); otras, *el estado enfermizo está constituido por, “la exageración, la desproporción, la desarmonía de los fenómenos normales* (8, 391). en (Canguilhem, G. 1971, p. 45-47)

modo, el ambiente, las variables de espacio y tiempo, las condiciones del organismo en respuesta a diferentes estímulos y las dinámicas de cada contexto, permiten entrar a considerar que la enfermedad se configura a partir de diferentes puntos nodales.

Para problematizar la enfermedad, se hace necesario problematizar la enfermedad desde las dinámicas del organismo y sus relaciones con el entorno. De esta manera, Foucault, M. (2004, p. 27) señala que el cuerpo es el espacio donde la enfermedad *circula libremente*, donde *la enfermedad sufre metástasis y metamorfosis. Nada la retiene en una figura determinada*. Esta relación que se constituye a partir de las múltiples posibilidades que se dan en el cuerpo humano a propósito de la enfermedad, permiten entrar a considerar los cambios, las dinámicas, procesos y estados del organismo como elementos que permiten comprender el modo en que el cuerpo responde a diferentes afecciones o estímulos, aspectos que dan lugar a considerar que la relación cuerpo y enfermedad depende de múltiples variables. Desde este panorama,

*La enfermedad, ya no es localizacionista, sino totalizante. La naturaleza (physis), tanto en el hombre como fuera de él, es armonía y equilibrio. La enfermedad es la perturbación de ese equilibrio, de esa armonía. En este caso, la enfermedad no está en alguna parte del hombre. Está en todo el hombre y le pertenece por completo. Las circunstancias exteriores son ocasiones y no causas.* (Canguilhem, G. 1971, p. 18)

Así pues, la enfermedad no se reconoce como aquello que es opuesto a la salud o a una condición de bienestar; también, hace parte de los procesos naturales de los seres vivos, donde su abordaje desde una mirada de totalidad permite identificar las diversas variables que se pueden dar en un cuerpo si inciden sobre éste, como los factores del medio externo o interno, los cuales dependen de múltiples *ocasiones* que a ciencia cierta, no siempre se tienen en cuenta.

Considerar la enfermedad como un agente externo a los procesos naturales de los seres vivos, implicaría entrar a replantear las dinámicas asociadas a los procesos de autorregulación y continuidad de lo vivo. Es así, como la enfermedad también es entendida como una perturbación o afección que se puede caracterizar desde los diversos modos en que incide sobre el organismo, no sólo se puede asociar a una dinámica de desequilibrio, sino como un proceso que permite entrar a problematizar qué elementos dan lugar a considerar a la enfermedad como algo que hace parte del estado normal de los seres vivos, que está lejos o cerca de un referente de equilibrio, pero nunca en total equilibrio<sup>24</sup>.

Desde esta perspectiva, la enfermedad también se refiere a *aquello que molesta a los hombres en el normal ejercicio de su vida y en sus ocupaciones, y sobre todo aquello que los hace sufrir. La conciencia del cuerpo se produce en el sentimiento de los límites, las amenazas, de los obstáculos para la salud.* (Leriche, R. 73, 6.22-3 en Canguilhem, G. 1971, p. 63). Pese a que se reconoce la enfermedad como parte del estado normal de los seres vivos, no se desconoce que de alguna manera, este tipo de afecciones pueden generar molestia e incomodidad; sin embargo, vale la pena preguntarse: ¿Qué pasa con aquellas enfermedades que son asintomáticas?; si no presentan síntomas que se hacen evidentes, ¿Por qué se siguen considerando una enfermedad?

Tal vez, esto se deba a que las diferentes condiciones o perturbaciones que se presentan de manera externa o interna en el organismo, se asocian con la idea de enfermedad en la medida que las dinámicas o procesos naturales del cuerpo pueden cambiar e incidir a corto, mediano o largo plazo en la función, interacción y totalidad de las partes, unas más alejadas que otras del punto que se considera, es estable o normal.

---

<sup>24</sup> Este aspecto se abordará en detalle en el siguiente apartado.

Desde esta mirada, Auguste Comte al igual que Claude Bernard concebían la enfermedad desde una perspectiva naturalista. Peña, A. & Paco, O. (2002, p. 226-227), señalan que para Comte *todas las enfermedades “sólo son alteraciones de lo normal”*; pues asume que no podrían existir desórdenes de las funciones vitales sin lesiones de órganos o más bien de tejidos. Ante este panorama, la enfermedad era concebida como aquellas afecciones que se hacían evidentes en el organismo y alteraban su condición habitual.

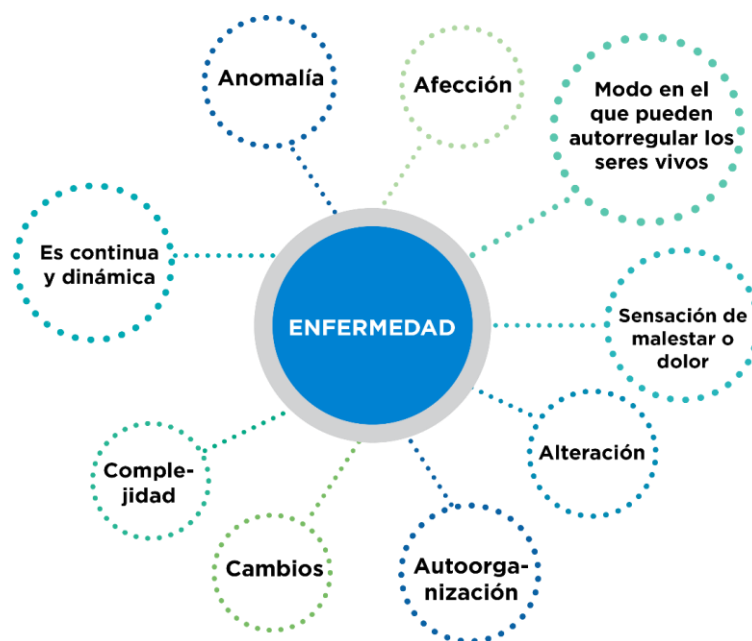
Es desde allí, que se entra a cuestionar de qué modo Comte y Bernard problematizaban y estudiaban la enfermedad. Comte sugería un análisis categórico de lo patológico hacia lo normal; y en contraposición a ello, Cl. Bernard se orientaba desde lo que es normal, hacia lo patológico. (Canguilhem, G. 1971, p. 21). Teniendo en cuenta esta manera de proceder en cuanto a este ejercicio profundización, reflexión y análisis correspondiente, se considera que cualquiera de los dos puntos de análisis e investigación a la hora de realizar el estudio y problematización de la enfermedad, es válido, siempre y cuando se tengan en cuenta aspectos y claridades en torno a la función y estado normal de un ser vivo y el entorno del cual hace parte.

Por lo general, cuando se aborda la enfermedad, es muy común hacer referencia a las condiciones de salud y estado normal de un sujeto. En ese sentido, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que la salud es un *estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo como la ausencia de afecciones o enfermedades*. Vergara, M. (2007, p. 47), los lectores podrían llegar a pensar o deducir que la enfermedad se lograría definir como la ausencia de salud. De este modo, se hace referencia a que la enfermedad no puede verse como la consecuencia o ausencia de algo, como un proceso o situación unicausal, como algo que se puede categorizar, clasificar e identificar teniendo en cuenta los síntomas que genera, la forma en que afecta al paciente, la manera en que ésta se propaga, los cambios que se presentan en el organismo en relación con sus condiciones y estados habituales.

Por lo general, estas condiciones y estados de los sujetos se tienden a cuantificar o cualificar con el fin de determinar si su organismo se encuentra en un estado normal o si está alterado. Si se contempla desde esta perspectiva, la enfermedad podría concebirse como lo indican Peña, A. & Paco, O. (2003, p. 61), algo que *permite prevenir, diagnosticar y pronosticar diferentes estados potenciales, en función a reglas y leyes conocidas y en función al estudio de la historia natural del sistema.*

Si se problematizara la enfermedad sólo desde esta perspectiva de medición y cuantificación, terminaría siendo algo predecible, las afecciones o anomalías se contemplarían del mismo modo, sin considerar variaciones o múltiples rutas de comprensión, teniendo en cuenta que el estado normal y de malestar de cada paciente es único; terminaría siendo algo que se puede identificar todo el tiempo y que se reduce a algunos datos que configuran las propiedades del estado normal de un organismo.

Es por esto, que pensar en la enfermedad como una afección, algo anómalo o que da lugar al desequilibrio de los procesos de los seres vivos más allá de un carácter de medición o cuantificación, posibilita entrar a problematizar y cuestionar de qué manera se dan ciertos procesos de regulación y funcionamiento del organismo a partir de la producción y ausencia de ciertas sustancias, partes, relaciones; así mismo, permite comprender cuál es la incidencia de éstas en la naturaleza y función de algunos procesos. (Ver **diagrama 3**)



**Diagrama 3.** *Enfermedad y sus relaciones.* Esta imagen muestra las diferentes aristas desde las cuales se problematiza la enfermedad.

En ese orden de ideas, la anomalía, la enfermedad o la afección, se presenta cuando hay cambios en el cuerpo, bien sea desde una perspectiva física, conductual, emocional, entre otros aspectos. El cambio, visto como una posibilidad para enlazar y construir rutas explicativas que den lugar a comprender las dinámicas de los seres vivos desde una perspectiva multicausal y multidireccional, donde aquella representación de la enfermedad y la salud como algo determinista y unidireccional, cambie y se aborde desde un panorama más amplio, de totalidad; es decir, donde la enfermedad no se asocie únicamente a una mirada de desequilibrio o afección, también, como una posibilidad de comprender los procesos de regulación y organización de los sistemas como algo continuo y dinámico.

La enfermedad puede verse como algo complejo teniendo en cuenta ciertas variables y procesos particulares, reconocer que la naturaleza y función de los cuerpos no es la misma ni constante en todas las condiciones y momentos, implica pensar y cuestionar los múltiples sucesos que conllevan al cambio. Anteriormente, para explicar los problemas de equilibrio y

desequilibrio en el cuerpo, se buscaba una causa lineal, única; pero hoy en día, el abordaje de ciertos síntomas se da de múltiples maneras, se construye una ruta de posibles explicaciones que permitan comprender aquellas relaciones e interacciones que emergen de diferentes aspectos y no, uno solo.

Con esto, la enfermedad en el desarrollo de este trabajo de grado, se pretende problematizar desde una mirada interrelacional, dinámica, sistémica y contextual, donde se presente un privilegiado interés por reconocer en ésta una posibilidad para comprender y construir rutas explicativas en torno a un problema de conocimiento.

### **2.3.1 La enfermedad desde una mirada que desborda la perspectiva de equilibrio y desequilibrio**

*La enfermedad no es sólo desequilibrio o desarmonía, también es -y puede ser principalmente - esfuerzo de la naturaleza en el hombre para obtener un nuevo equilibrio. Canguilhem (1971, p. 18)*

A lo largo del marco conceptual, se ha mencionado que la enfermedad se puede asociar a condiciones de equilibrio y desequilibrio, que posiblemente una persona u organismo enfermo está en condiciones de desequilibrio porque no logra mantenerse en un *estado normal* que dé lugar a que un sistema pueda llevar a cabo todas sus funciones desde los respectivos procesos de autoorganización<sup>25</sup>.

En ese sentido, abordar la enfermedad como un problema de conocimiento, implica tener en cuenta varios aspectos. Se puede decir que una persona está enferma porque está muy caliente o muy fría, porque hay un cambio en la coloración de su piel, hay presencia de secreciones que

---

<sup>25</sup> Se entiende por autoorganización de los sistemas, aquellos procesos y condiciones que los seres vivos constituyen en unos rangos de no equilibrio que pueden estar cerca o lejos a una condición de equilibrio de acuerdo con las variables que el permitan mantener constancia y estabilidad para asumir las diferentes dinámicas que lo caracterizan.

no son habituales, molestias que en términos generales, ya no se caracterizan desde un ejercicio meramente descriptivo, además, se entran a determinar aquellos síntomas o afecciones en términos de escalas de medición.

Habitualmente, en los controles o chequeos médicos se resuelve si una persona se encuentra enferma o no, si los análisis rebasan los rangos de una escala numérica ante diferentes variables como la temperatura corporal, la presión arterial, el peso, los niveles de producción de algunas sustancias como hormonas, células sanguíneas, proteínas, entre otros aspectos. Cuando los resultados se encuentran dentro de los rangos establecidos, se dice que la persona se encuentra estable, está en equilibrio.

*Equilibrio*, un concepto tan ambiguo que puede abordarse desde diversos puntos de vista, pero que en este apartado se hará una aproximación a éste desde una mirada biológica, bioquímica y biofísica. El abordaje de la idea de equilibrio desde estos tres amplios campos de estudio permite reconocer a los seres vivos como sistemas abiertos<sup>26</sup> donde se establece una relación directa entre los estímulos internos y externos al organismo, emergentes de diferentes condiciones y situaciones que dan lugar a realizar las diversas funciones y procesos propios de cada sistema. Así,

*Broussais explica que todas las enfermedades consisten fundamentalmente “en el exceso o defecto de la excitación de los diversos tejidos por encima y por debajo del grado que constituye el estado normal” Por lo tanto, las enfermedades sólo son los efectos de meros cambios de intensidad en la acción de los estimulantes indispensables para el mantenimiento de la salud. (Canguilhem, G. 1971, p. 25-26)*

---

<sup>26</sup> La Teoría general de los sistemas, define un sistema abierto como aquel que permite realizar un continuo intercambio de materia y energía con el medio circundante con diferentes ritmos de renovación, regulación y regeneración dando lugar a diferentes estímulos y respuestas. (Bertalanffy, L. 2001, p. 124-166)

De este modo, el equilibrio se asocia con niveles y variaciones de intensidad de condiciones que dan lugar a ciertos estímulos que se considera, son una garantía para mantener los procesos homeostáticos<sup>27</sup> de los seres vivos. El equilibrio en los procesos de salud y enfermedad, puede llegar a determinar la cantidad y producción de diferentes sustancias, la energía y materia que circula en los procesos de autorregulación, y los modos en que un ser vivo puede llegar a mantenerse en un rango de estabilidad, si se conserva la constancia en los procesos y dinámicas, pese a las diversas perturbaciones o cambios que se puedan presentar en el medio. (Ver **diagrama 4**)



**Diagrama 4.** *Los Seres vivos como sistemas abiertos.* Se da una constante interacción con las dinámicas externas e internas de los seres vivos a partir del intercambio de materia y energía. Elaboración propia.

Vale la pena aclarar que los seres vivos por considerarse sistemas abiertos, sus condiciones internas y externas pueden llegar a ser variables que aunque hagan parte de unos rangos de estabilidad y constancia, nunca van a ser los mismos, todo depende de las circunstancias, momentos y limitaciones en las que se encuentre el cuerpo. Ante estas variables, en la

<sup>27</sup> Bertalanffy, L. (2001, p. 43-44) define también los procesos homeostáticos como el mantenimiento del equilibrio de los organismos vivos. Así mismo, se considera que la homeostasis da lugar a que los sistemas puedan adaptarse función que permite a los sistemas adaptarse a ciertos cambios, si es necesario.

construcción del concepto equilibrio, también se entra a problematizar si superar los límites de estas condiciones de equilibrio pueden considerarse procesos reversibles o irreversibles. ¿Qué implicaciones tiene hablar de procesos reversibles e irreversibles en una dinámica de equilibrio?

Existen enfermedades que generan daños irreversibles en el organismo si no se realiza un control y cuidado adecuado de estas; una simple gripe, puede llegar a convertirse en una afección pulmonar como neumonía o asma, si las variables del medio interno y externo no logran responder a los diferentes estímulos generados por este tipo de situación particular, que por lo general, no suele ser habitual o característica de los seres vivos en un estado normal.

Una enfermedad asociada al cambio hormonal que genera daños irreversibles en la persona que sobrelleva este tipo de afección es la enfermedad de Addison, la cual se presenta cuando las glándulas suprarrenales reducen los niveles de producción de hormonas como las glucocorticoides y las mineralocorticoides que se encargan de alguna manera de mantener en equilibrio los niveles de azúcar, sodio y potasio en la sangre. Debido a que estas glándulas no pueden regular por sí solas la producción de estas hormonas, se generan diversos estímulos externos asociados al consumo de medicamentos o dietas estrictas que estimulan de nuevo la producción de estas hormonas de manera autónoma (se da un proceso de autorregulación y autoorganización en el organismo); sin embargo, en algunos casos el cuerpo se hace dependiente a este tipo de estímulos externos, dando lugar a procesos irreversibles en la medida que el cuerpo no puede autorregularse y dependa a lo largo de su ciclo de vida de otros estímulos y componentes que el cuerpo no logra producir, como lo muestra Muller, E. (2002, p. 227):

*Podemos ver como existen procesos que tienen una contrapartida que los devuelve a su estado original y otros que no lo tienen. Los primeros se denominan procesos reversibles y se definen como aquellos para los cuales se puede idear un proceso que devuelva al sistema y a sus alrededores a sus condiciones iniciales.*

Los procesos reversibles e irreversibles en una dinámica de equilibrio, permiten entrar a demarcar una idea en la cual el equilibrio no se considere la finalidad u objetivo último de los seres vivos. De hecho, el equilibrio hace parte de múltiples procesos en el organismo que permiten mantener unas condiciones constantes. Así pues, los seres vivos y sus dinámicas hacen parte de aquellos procesos irreversibles, es decir, son dinámicos y están en constante cambio bajo unas condiciones que pueden cambiar o verse alteradas de acuerdo con aquellos estímulos internos y externos. Nahle, N. S. (2007) señala que, *los organismos vivientes no violan la segunda ley de la termodinámica, pues es evidente que su estado de no-equilibrio térmico es menor que el no-equilibrio térmico o entropía<sup>28</sup> estable del ambiente que les rodea.*

Para lograr un estado de estabilidad y armonía no es necesario estar en un total estado de equilibrio, de esta manera; los diferentes estados en los que se puede encontrar un ser vivo incluyendo la enfermedad, están en una condición de no equilibrio, tan solo que cuando se hace evidente la enfermedad, supera el estado de no equilibrio del medio en el cual se encuentra inmersa.

*Para mantener el <<equilibrio dinámico>> es necesario que las velocidades de los procesos estén exactamente armonizadas. Sólo así es posible que algunos componentes sean demolidos, liberando así energía utilizable, en tanto que, por otro lado, la importación impide al sistema alcanzar el equilibrio. Las reacciones rápidas, también en el organismo, conducen al equilibrio químico (entre hemoglobina y oxígeno, p. ej.); las reacciones lentas no alcanzan el equilibrio sino que persisten en estado uniforme.*

---

<sup>28</sup> La entropía o el estado de no equilibrio térmico, hace referencia a la idea de desorden y caos en el que constantemente se encuentra el mundo natural. *Este principio establece que a cada instante el universo se hace más desordenado. Hay un deterioro general pero inexorable hacia el caos.* Carmona, C. (2007, p. 1)

*Así, la condición para la existencia de un sistema químico en estado uniforme es cierta lentitud en las reacciones.* Bertalanffy, L. (2001, p. 130)

De esta manera, el equilibrio está permeado por diferentes variables que se constituyen desde el tiempo, el movimiento, estímulos y condiciones que de alguna manera, dan lugar a que los cuerpos se mantengan en un estado en el cual se pueden autoorganizar. Así, se considera que la autoorganización de los sistemas, se asocia a un estado donde un sistema vivo o biosistema puede asumir diferentes comportamientos en relación con diferentes estímulos que pueden darse de manera impredecible.

La enfermedad vista como una condición que no se puede determinar o asociar solamente a una mirada de equilibrio o desequilibrio, permite reconocer que los procesos de salud y de enfermedad no se pueden abordar como algo opuesto sino interrelacional desde las dinámicas de los organismos; además, se entran a problematizar por aquellos flujos de materia y energía que logren intercambiar con el medio interno y externo.

Una vez aclarada la condición de enfermedad desde una mirada que supera el encasillamiento desde unos rangos que pueden estar cerca o lejos a una condición de equilibrio, se considera que en ese juego de lo cercano o lo lejano al equilibrio, emergen preguntas como: ¿Se producen siempre las mismas condiciones asociadas a determinada enfermedad?, ¿Qué aspectos o condiciones inciden en el desarrollo de una enfermedad?, ¿Hasta qué punto la máxima o mínima producción de ciertas condiciones y situaciones incurren sobre las dinámicas de autoorganización de los seres vivos?

Este tipo de preguntas son las que han dado lugar a abordar el desarrollo de esta investigación desde una mirada que aborda diversos campos de conocimiento. Problematizar la enfermedad, implica contemplar aspectos que no sólo se relacionan con aquellas dinámicas asociadas a

condiciones próximas o lejanas del equilibrio, además contemplar aquellas dinámicas culturales y sociales que han configurado desde diferentes relaciones la salud y enfermedad.

### **2.3.1 Relación entre salud y enfermedad**

En el desarrollo de esta conceptualización teórica se ha abordado la enfermedad desde una perspectiva histórica, epistemológica y cultural, aspectos que permiten entrar a considerar que la comprensión de este problema de conocimiento tiene varias implicaciones relacionadas con el modo en que la enfermedad se puede comprender.

Vale la pena aclarar que el estudio de la enfermedad se ha abordado desde diferentes campos de estudio históricos: a partir de una mirada naturalista, por otro lado desde una perspectiva social y desde el ámbito cultural<sup>29</sup>, perspectivas que en su desarrollo visibilizan que la enfermedad y sus implicaciones de alguna manera, responden a las necesidades presentes en determinados contextos sociales y culturales y que en la actualidad, por lo general se dan con el fin de promover la salud y hablar de enfermedad en términos preventivos.

Entidades como la Organización Mundial de la Salud, las diversas Leyes Orgánicas de Educación de cada país que pretenden promover la salud y el autocuidado en las escuelas, documentos normativos que propenden prácticas y hábitos saludables en torno a la alimentación, los Planes Nacionales de Salud Pública, los lineamientos nacionales para la implementación y el desarrollo de las estrategias de entornos saludables en las escuelas, entre otros, permiten reconocer que *las cuestiones inherentes a la salud y a la enfermedad deben ser pensadas a*

---

<sup>29</sup> (HNE), por otro lado desde una perspectiva social (HSE) y desde el ámbito cultural (HCE) para ampliar esta mirada, consultar Para ampliar el panorama en torno a los diferentes modos en que se ha constituido la historia de la enfermedad, consultar Viniegra, L. (2008) La historia cultural de la enfermedad. *Revista de investigación clínica*. Vol. 60 (6) p. 527-544. Recuperado desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2008/nn086j.pdf>

*partir de los contextos socioculturales específicos en los cuales los mismos ocurren.* (Langdon, E.J. & Wiik, F, B. 2010, p. 178)

No obstante, abordar la enfermedad desde una perspectiva cultural, implica hablar de aquellos procesos relacionados con la salud en la medida que involucran y vinculan diversas dinámicas que caracterizan cada contexto en relación con el modo en que se busca mantener un estado de bienestar, una condición de estabilidad: la salud. Con ello, se hace referencia a que no se suele hablar de enfermedad o de una situación que genere malestar o inquietud, a menos que se haga evidente o esté presente en determinado lugar y periodo de tiempo, ya que de algún modo perturba las dinámicas del entorno y las interacciones de los sujetos, aspectos que obligan a que cada contexto responda y contemple estos cambios que se pueden presentar en uno o más sujetos de acuerdo con sus creencias, estilos de vida, experiencias y prácticas. Así pues, la enfermedad y la salud se abordan desde una perspectiva cultural, en donde se contempla la cultura como:

*El conjunto de elementos que median y califican cualquier actividad física o mental que no sólo sea determinada por la biología y que sea compartida por diferentes miembros de un grupo social. Se trata de elementos sobre los cuales los actores sociales, construyen significados para las acciones e interacciones sociales concretas y temporales. La cultura incluye valores, símbolos, normas y prácticas.* Langdon, E.J. & Wiik, F, B. (2010, p. 179)

La configuración de la salud y la enfermedad desde la cultura involucra pensar de algún modo que su conceptualización a lo largo de la historia se ha dado en términos de diferencia, de aquello que es opuesto. Pensar que *el malestar y la enfermedad son elementos indispensables para definir la salud, siendo conceptualizada como el equilibrio de la persona que le permite*

*adaptarse a las exigencias del medio*. Como lo indica Santoro, V. (2016, p. 531) mirada que limita las posibilidades de problematizar la enfermedad desde diferentes perspectivas.

La relación de salud y enfermedad se entra a considerar con el propósito de replantear aquellas situaciones que las limitan entre sí, más allá de referenciarse y confrontarse como aquello que es opuesto, desde el contexto de investigación, se pretende articular a partir de aquellas experiencias, perspectivas y conocimientos que emergen del aula como puntos de encuentro que permitan relacionarlas y que no se limiten al ejercicio de clasificación o únicas formas de proceder para su conceptualización y comprensión.

## **2.4 La complejidad**

Existen múltiples elementos que se pueden entrar a considerar a la hora de abordar un problema de conocimiento, en donde ciertas situaciones, acontecimientos o vivencias que requieren de alguna manera, un nivel de análisis y comprensión para su abordaje, no sólo se limitan a respuestas o soluciones inmediatas; también, se consideran una posibilidad para articular diversas relaciones y percepciones que dan lugar a lo inesperado, a la interdependencia, al vínculo e interacciones entre los elementos que hacen parte de aquel problema.

Es ahí, cuando se dice que *“la cosa está compleja”*. Más allá de pensar que lo complejo se relaciona con un nivel de dificultad, aquello que es casi imposible de percibir a través de nuestros sentidos, o un problema sin resolver; lo complejo se relaciona con un panorama que permite comprender y percibir el mundo de múltiples maneras, es una forma de reconocer, aprender y vivir a partir de una mirada en la que nada está establecido, todo se va construyendo y transformando de manera permanente.

Contemplar el desarrollo de esta investigación desde la complejidad, permite replantear y pensar otros modos de abordar la enseñanza de las ciencias, pues se consideran diversas posibilidades y escenarios para su comprensión, donde la cultura, la ciencia y las dinámicas sociales, permiten construir diversas relaciones e interacciones en un contexto; en este caso, el abordaje de la enfermedad en las clases de biología con un grupo estudiante de la EPE, a partir de sus experiencias, sus puntos de vista, lo que circula en torno a este concepto y sus implicaciones, entre otros aspectos, como elementos interrelacionales, que permiten concebir las dinámicas de nuestro cuerpo como un *biosistema complejo*. A continuación, se realiza una aproximación del modo en que se da la complejidad a propósito de la enseñanza de las ciencias en la escuela.

#### **2.4.1 Origen epistemológico de la complejidad**

Para abordar lo que representa la complejidad en el desarrollo de esta investigación, se toman como referentes, autores que plantean ciertos postulados y principios a partir de paradigmas y teorías que permiten entrar a develar el modo en que la complejidad da lugar a pensar y problematizar diferentes situaciones y elementos sin reducirlos a instantes o momentos determinados. De este modo, se considera relevante mencionar la Teoría General de Sistemas, la Cibernética y la Teoría de la información como aquellas teorías que dieron lugar a considerar la complejidad como una forma de comprender el mundo.

En primera instancia, la Teoría General de los Sistemas propuesta inicialmente por el filósofo y biólogo austriaco Ludwig Von Bertalanffy en 1968, permite entrar a problematizar ciertos aspectos que se relacionan con aquella mirada teleológica y mecanicista que se tenía del organismo, donde sus procesos estaban determinados y organizados de manera categórica.

Desde otra perspectiva, el autor contempla el organismo desde una totalidad que se define a partir de las dinámicas de los sistemas, que se caracterizan por ser *conjuntos de elementos en constante interacción* (p. 38), Así pues,

*Es necesario estudiar no sólo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas decisivos hallados en la organización y el orden que los unifican, resultantes de la interacción dinámica de partes y que hacen el diferente comportamiento de éstas cuando se estudian aisladas o dentro del todo.* (Bertalanffy, L. 1986, p. 31).

El cambio de una mirada reduccionista de los sistemas a una de totalidad desarrollada por esta teoría, permite entrar a considerar una serie de principios que trascienden una explicación matemática o física; además, se refieren otros campos disciplinares como la biología y la química que permiten estudiar cada sistema desde la interacción y relación de sus partes, dando lugar a otras propiedades que *emergen* de esa totalidad, las cuales no son posibles de comprender si se estudia el sistema de manera fragmentada.

De esta teoría, la mirada de autorregulación, autoorganización, emergencia de nuevas propiedades e interacciones, permite estudiar el organismo como un sistema que es abierto en la medida en que no se puede reducir a sus partes, está en constante cambio y es dinámico porque está en interacción permanente con su entorno, hay flujos de energía y relaciones que lo definen.

Pese a que en la actualidad la mirada de *sistema* se pueda relacionar con diversos campos de saber, y que de alguna manera se considere que su abordaje se pueda dar de forma instrumentalista por el modo en que se estudian y se desarrollan sus principios, esta teoría permite llevar a considerar el organismo como un sistema complejo en la medida en que se constituyen vínculos de comprensión basados en la relación con su ambiente; así mismo, permite entrar a problematizar que la complejidad no se puede reducir a pequeñas partes o

situaciones, pero que tampoco se puede totalizar a una mirada en la que se pueden comprender y abordar *todas* las relaciones e interrelaciones posibles en un sistema.

La segunda teoría que se entra a considerar, es la Cibernética, planteada inicialmente por el estadounidense Norbert Wiener en la década de 1940. Wiener destacaba la importancia de reconocer el comportamiento de los seres vivos y de los objetos en relación con sus estructuras, procesos y funciones. En ese sentido, el autor señala que:

*La cibernética estudia los modos de comportamiento de las máquinas y de los organismos vivos, para lograr procesos cada vez más automáticos en las máquinas, similares a los de los organismos vivos. Pero, en un sentido más profundo, esos comportamientos automáticos podemos entenderlos como procesos de cambio.* Moreno.

J. (2002, p. 31).

Aquellos comportamientos que se asocian con procesos de cambio, permiten entrar a considerar ciertas dinámicas en las que los seres vivos y las máquinas logran mantener una estabilidad, cumplen funciones determinadas y estructuralmente, se encuentran organizadas. Este ejercicio de comparación en términos de comportamiento entre las máquinas y los seres vivos, permite entrar a considerar que estos últimos en relación con los denominados autómatas<sup>30</sup>, no siempre cumplen funciones determinadas, sus procesos pueden variar de acuerdo con los estímulos que reciben del ambiente o de sus dinámicas internas, puesto que constantemente están asumiendo dinámicas de autoorganización. No obstante, la comprensión de los comportamientos de los seres vivos no se puede reducir a una mirada de comprensión mecánica que en términos funcionales, están establecidos.

---

<sup>30</sup> Autómatas hace referencia a aquellas máquinas que replican estructuras, movimientos y funciones de organismos mismos; estos a su vez, pueden cumplir estas funciones debido a que sus procesos son programados y secuencialmente determinados

En la cibernética, estos estímulos, dinámicas y cambios se reconocen como aquella *información* que puede ser asimilada o no por los sistemas. Desde esta perspectiva, en el caso de los sistemas vivos, éstos siempre van intentar responder a entradas y salidas<sup>31</sup> de información con el fin de encontrar cierta estabilidad a través de aquellos procesos de autorregulación y retroalimentación<sup>32</sup> que no siempre están determinados. Así mismo, esta teoría plantea una forma de reconocer los comportamientos de los organismos vivos en relación con la información que reciben y procesan; pese a que se establezcan unas explicaciones de determinados procesos, son situaciones o acciones que se someten a ciertas variables o condiciones que no siempre van a ser las mismas, aspecto que se entra a problematizar desde la complejidad.

En última instancia, aquellos flujos de información que se estudian desde la cibernética, se entran a problematizar en detalle a partir de la Teoría de la Información desarrollada inicialmente por Shannon y Weaver, quienes intentaban construir explicaciones desde una perspectiva lógico-matemática que permitiera identificar ciertos patrones o referentes recurrentes que dieran lugar a predecir o definir determinados comportamientos. Sus planteamientos tenían como objetivo:

*El análisis de la eficacia de la información y buscaba establecer medidas cuantitativas sobre la capacidad de variados sistemas de transmitir, almacenar y procesar información. Intentaron descubrir las leyes matemáticas que gobiernan la información y establecer la medida cuantitativa mínima que reduce la incertidumbre en un mensaje.*

Moreno. J. (2002, p. 33).

---

<sup>31</sup> Mejor conocidas como *inputs* y *outputs*.

<sup>32</sup> Para Moreno, J. (2002, p. 32) *La retroalimentación (feedback) se entiende como el procesamiento de la información que le permite a la máquina o al sistema vivo regular su comportamiento de acuerdo con su funcionamiento real y no en relación con lo que se espera. La retroalimentación es un ir y venir permanente de la información, que actualiza esa información y le permite a la máquina o al organismo comportarse de acuerdo con propósitos actualizados.*

Estudiar desde esta perspectiva aquellos flujos de información y comunicación, implicaba entrar a considerar que las redes de información se encontraban establecidas. No obstante, estos autores reconocieron que ante el planteamiento de esta teoría existían ciertos *ruidos* que debían tenerse en cuenta. Estos ruidos se referían a aquellas *influencias externas que disminuyen la integridad de la comunicación y distorsionan el mensaje para el receptor* Moreno. J. (2002, p. 33). Así pues, la teoría de la información permite entrar a considerar que existen ciertas relaciones o redes de información que no se pueden establecer como algo definido, sino que está sujeto a aquellos cambios, comportamientos o ruidos que entran a incidir en las dinámicas de cada organismo.

Teniendo en cuenta lo que se ha venido mencionando hasta el momento, estas teorías que se toman como referentes para reconocer aquellos aspectos que se relacionan o de los cuales se toma distancia a la hora de abordar la complejidad, permiten entrar a considerar si esta se concibe como una teoría, un paradigma, un supuesto o una metodología.

Entonces, ¿Qué es la complejidad?, si se reconoce que su abordaje concierne a diversos campos de conocimiento y modos de proceder, ¿Se puede comprender a partir de determinados principios o postulados?, o ¿Se concibe como una totalidad que puede abordar todas y cada una de las relaciones que emergen de una situación o momento determinado? Interrogantes que conllevan a problematizar la complejidad distante de una mirada reduccionista o totalizante<sup>33</sup> en las que se puede comprender las dinámicas de los seres vivos como algo establecido y definido. A continuación, se abordará el modo en que se ha concebido la complejidad desde diversas perspectivas.

---

<sup>33</sup> Totalizante se considera como aquello que no es la síntesis o el estado absoluto de algo.

## 2.4.2 Enseñanza de las ciencias, enfermedad y complejidad

En el ejercicio por comprender las dinámicas del mundo, se han configurado leyes, paradigmas, teorías, principios, metodologías, métodos y disciplinas, que se articulan de diversos modos a partir del estudio de fenómenos que se pueden entrar a problematizar desde una mirada de ciencia que no se limite únicamente al abordaje de procedimientos, instrumentos o prácticas ya establecidas que permiten comprobar o poner en evidencia ciertas características que son atribuidas a dichos fenómenos.

Desde esta perspectiva, se hace una apuesta por concebir la complejidad como una posibilidad para abordar los problemas de conocimiento que se contemplan desde la enseñanza de las ciencias, como nuevas oportunidades para comprender, observar y concebir de diversas formas la mirada que se tiene de ciencia y su abordaje en la escuela.

Situando el desarrollo de esta investigación, se toma como principal referente al sociólogo y Filósofo francés, Edgar Morin, quien se considera, fue el precursor de la mirada de complejidad, desde la cual se plantean principios que dan lugar a comprender y estudiar ciertos fenómenos desde una perspectiva que involucra diversos panoramas. Con ello, Morin, E. (1995, p. 32), señala que la complejidad es:

*Un tejido (complexus: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre.*

Este tejido, brinda la posibilidad de entrar a considerar otras perspectivas y elementos que no suelen tenerse en cuenta a la hora de abordar un problema de conocimiento en las clases de

ciencias. Habitualmente, su enseñanza se restringe al planteamiento de hipótesis que tal vez se asocian con dinámicas que se sustentan en leyes o teorías; es decir, se reducen a ciertas situaciones o modos particulares de problematizar determinado fenómeno. Dejar de lado o enriquecer aquella mirada procedimental e instrumental, implica otras formas de abordar aquellos fenómenos que por lo general, están sujetos a diferentes variables, condiciones, momentos y periodos de tiempo.

En el caso del abordaje de la enfermedad como problema de conocimiento en las clases de biología, se considera pertinente estudiarla desde diversos ámbitos; reducirla a una mirada de causa-efecto, conlleva a dejar de lado otros aspectos que dan lugar a una red de relaciones que se constituye desde la linealidad, donde se podría considerar por ejemplo que ante determinada enfermedad, existen ciertos tratamientos; bajo la particularidad de algunas condiciones o síntomas, se atribuye una afección específica en ciertas partes de nuestro organismo; e inclusive, si el cuerpo no se encuentra en determinadas condiciones o en unas variables establecidas, se denota un malestar puntual. Entonces, ¿La enfermedad siempre se da del mismo modo en todos los sujetos?

Problematizar la enfermedad desde una red de relaciones establecidas, causales o lineales, limita la posibilidad de concebir el organismo desde una mirada sistémica, no mecanicista, pues nada está establecido. A partir del principio de *incertidumbre* que propone Morin, E. (1995) se parte de la idea de que ante determinada situación, pueden emerger múltiples condiciones y modos en que nuestro cuerpo se autorregula y autoorganiza; por lo tanto, la mirada de enfermedad en relación con las condiciones de salud de los sujetos, cambia y no se determina a prácticas habituales si se tienen en cuenta aspectos de carácter biológico, social y cultural. Desde esta perspectiva, Salazar M, J. C. (2017, p. 2) señala que:

*Desde la complejidad se pretende superar el pensamiento lineal y cuantitativo tan presente aún en las corrientes científicas y muy especialmente en las ciencias de la salud, dado la necesidad de hacer interpretaciones desde nuevas perspectivas como consecuencia de las transformaciones que han ido experimentando las sociedades durante los últimos años. Se trata de una aproximación epistemológica que no excluye a las diferentes concepciones que de una manera u otra han tratado de abordar el conocimiento, sino por el contrario intenta articularlas y enriquecerlas sin pretender alcanzar un saber último o acabado.*

Por esta razón, el abordaje y concepción de la enfermedad, está sujeto a los cambios presentes en la cultura y en el tiempo; con ello, se hace referencia a que las afecciones más comunes en la actualidad, no son las mismas que se presentaban en la Edad Antigua o en el siglo XIV por ejemplo, donde la peste negra no solo se relacionó con un problema de higiene que desencadenó muertes masivas; alrededor de ella, se articularon otras dinámicas de orden social, de carácter público y avances científicos. Así pues, esta pandemia fija un antecedente en relación con los modos en que se aborda y problematiza la enfermedad en diferentes culturas, periodos de tiempo y campos de conocimiento.

En este caso, desde el ámbito de la enseñanza de la biología, la enfermedad por lo general, se aborda como un ítem que puede dar lugar a cuestionar los procesos de algunas partes del cuerpo que se abordan desde el reconocimiento y organización del organismo a partir de los sistemas, órganos o tejidos. También la caracterización e identificación de variables como los niveles de producción de hormonas y otras sustancias químicas, los niveles de tensión arterial, flujo sanguíneo, temperatura corporal, entre otros aspectos, se dan a partir del ejercicio enunciativo; pero, ¿Estas variables, condiciones y estructuras se problematizan desde una mirada interrelacional?

Las dificultades que se presentan a la hora de abordar los propósitos de esta pregunta, se dan en la medida en que en el desarrollo de las clases, existen periodos cortos de tiempo para problematizar ciertos contenidos, las intenciones no trascienden la dinámica teórica y memorística; por lo tanto, el interés desde esta perspectiva, no está en comprender el organismo en su totalidad, tal vez, se limita a reconocer sus estructuras, funciones, consecuencias asociadas a sus procesos metabólicos, entre otros. ¿Dónde están las relaciones que dan lugar a la construcción de explicaciones y procesos de comprensión?

Construir múltiples relaciones y perspectivas que no siempre se van a articular del mismo modo, es un aspecto que conlleva a ampliar el panorama de estudio; en este caso, la problematización de la enfermedad, de tal manera que se cuestionan ciertas dinámicas del organismo que trascienden la mirada mecanicista, procesos establecidos o de finalidades. Así pues, la complejidad también se entra a considerar como:

*Una forma de abordaje del conocimiento, que no pretende conocer la verdad absoluta pero al mismo tiempo trata de dar explicaciones más globales de la realidad. De allí que aunque parezca discordante, quienes en cierto modo se adhieren al paradigma de la complejidad no pretenden tener una visión completa de los fenómenos, dado que la realidad última es inalcanzable y el conocimiento ilimitado. Salazar M, J. C. (2017, p. 2)*

Los elementos y campos que articulan la enseñanza de las ciencias desde una mirada compleja, no están establecidos; la ciencia, se configura de tal modo que da lugar a procesos de comprensión y construcción de conocimiento que emerge de la experiencia, de las percepciones que configuramos a través de nuestros sentidos, de las interpretaciones individuales y colectivas que hacemos del mundo; así pues, el conocimiento que se moviliza en las clases de ciencias, no es algo que está establecido o en definitiva, limitado a determinadas situaciones. Desde la

complejidad, la construcción de conocimiento se da de manera permanente, está en movimiento y es dinámico, emerge de las interacciones que se dan con el entorno y con los sujetos, donde el diálogo, la conversación, la comunicación y el lenguaje, son elementos articuladores de múltiples relaciones.

Con base en esta mirada que se tiene de conocimiento, la ciencia y su abordaje se asocia con una crisis o revolución. Es así como Kuhn, T. (2006) la concibe en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*. Desde esta perspectiva, la ciencia se entra a considerar desde la complejidad, en donde las actividades que realizan los hombres de ciencia<sup>34</sup>, no se restringen a un marco de explicaciones basadas en instrumentos o procedimientos establecidos. Desde un pensamiento complejo, estas revoluciones se configuran como aquellos cambios que permiten contemplar otras posibles formas de ver el mundo, donde el autor señala que:

*Guiados por un nuevo paradigma, los científicos adoptan nuevos instrumentos, miran en lugares nuevos y, lo que resulta más importante, durante las revoluciones ven cosas nuevas y diferentes cuando miran con instrumentos familiares en lugares en los que ya antes habían mirado. Parecería más bien como si la comunidad profesional hubiese sido transportada repentinamente a otro planeta en el que los objetos familiares se viesan bajo una luz diferente, estando además acompañados por otros que no resultan tan familiares. (p. 212)*

Estas concepciones que se tienen de mundo en relación con el abordaje de determinadas situaciones y acontecimientos, permiten entrar a considerar que un cambio de perspectiva en torno al modo en que se han legitimado de alguna manera los procesos de enseñanza de las

---

<sup>34</sup> Hombres de ciencia hace referencia a un grupo de científicos que hacen parte de una comunidad de estudio en donde se asumen relaciones en interacciones particulares en pro de estudiar un campo de conocimiento o fenómeno particular.

ciencias en las escuelas, son una posibilidad para concebir otras formas la ciencia en el aula... ver en el salón de clases, aquellas interacciones entre maestros, estudiantes, el entorno y el contexto, como contingencias que dan lugar a reconfigurar el sentido de enseñar ciencias, en donde se dan múltiples oportunidades y formas para comunicarnos, donde podemos aprender a visibilizar y contemplar todos los elementos que constituyen el aula como un sistema de relaciones.

Así mismo, estos cambios o momentos de crisis en el aula, dan lugar a reconocer que para la comprensión de los problemas de conocimiento que se constituyen desde la enseñanza de las ciencias, vale la pena retomar aspectos pedagógicos, históricos y epistemológicos que permitan ver todas aquellas relaciones posibles en cada entorno; nada está de más, cada elemento o sujeto que constituye el aula como sistema de relaciones lo caracteriza, lo define, lo hace diferente de los demás; por tanto, vale la pena construir una mirada de ciencia y de su enseñanza que no esté fragmentada ni que sea ajena a las realidades culturales de los sujetos. En ese sentido, Morin, E. (1995, p. 117) menciona que:

*La complejidad no es una receta para conocer lo inesperado. Pero nos vuelve prudentes, atentos, no nos deja dormirnos en la mecánica aparente y la trivialidad aparente de los determinismos. Debemos saber que todo lo importante que sucede en la historia mundial o en nuestra vida es totalmente inesperado, porque continuamos actuando como si nada inesperado debiera suceder nunca. Sacudir esa pereza del espíritu es una lección que nos da el pensamiento complejo.*

Con esta mirada, se considera pertinente asumir la enseñanza de las ciencias a partir de aquellas situaciones o procesos que presentan ciertas dificultades e inquietudes; en la medida en que estas no se logren comprender, conllevarán a reconocer diversas posibilidades y oportunidades para problematizarlas desde diversas rutas explicativas y de comprensión.

La enfermedad como una realidad cultural y su abordaje desde las clases de biología, no se puede limitar a procesos asociados o estandarizados en currículos, planes de trabajo o situaciones problema que no definen las características y situaciones particulares. Encasillar los problemas y su posible solución a programas de alimentación saludable, charlas de sexualidad y campañas de prevención en torno al consumo de sustancias que alteran las dinámicas del cuerpo, principalmente las sustancias psicoactivas; delimitan su abordaje y no dan lugar a contemplar aquellas situaciones e inquietudes que surgen de los mismos estudiantes, de los maestros, de la comunidad educativa en general.

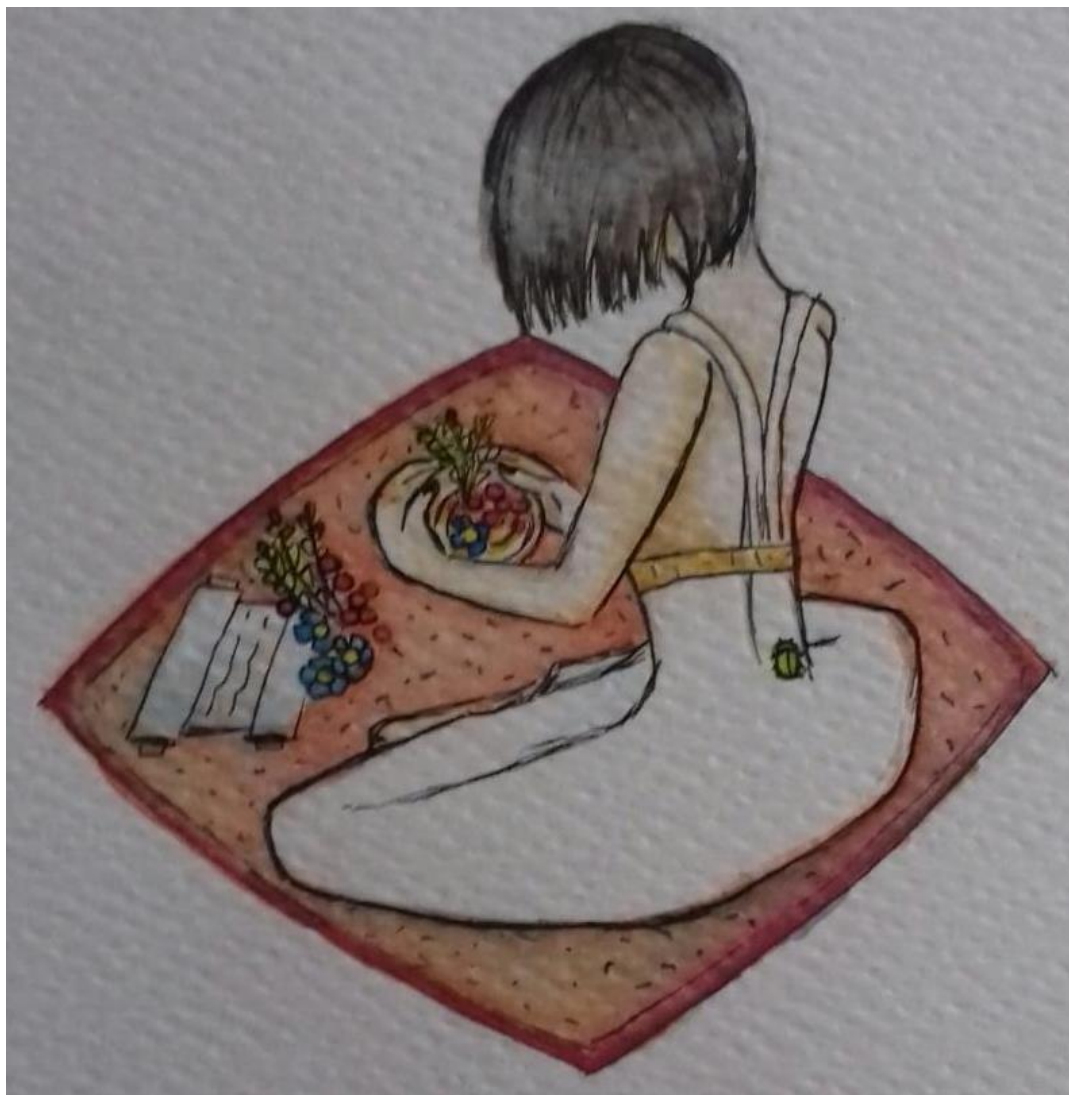
Implementar este tipo de programas y proyectos, limita aquellos procesos de comprensión que se dan en el aula. La enfermedad por sí sola, no dice nada; hacer una lectura y rastreo epistemológico y disciplinar de la misma, conlleva a reconocerla como aquello que no solo emerge desde una causa, un efecto y un tratamiento; la enfermedad también da lugar a la construcción de relaciones sociales, culturales, científicas, su comprensión implica más que un diagnóstico y un paciente, implica relaciones llenas de incertidumbre, multiplicidad, orden y desorden. Por eso, la complejidad y sus principios como referentes articuladores para su abordaje como un problema de conocimiento desde la enseñanza de la biología, se asume como un reto que implica pensarse otras formas de enseñar ciencias y concebir la enfermedad. En la **tabla 3**, se destacan aquellos principios que conllevan a pensar y configurar el aula y sus relaciones y la enfermedad como problema de conocimiento desde la complejidad.

**Tabla 3.** Principios de la complejidad que se abordan en el desarrollo de este trabajo.

Elaboración propia.

Categoría de análisis	Definición	Enfermedad	El aula como sistema de relaciones
<b>Incertidumbre</b>	<i>La incertidumbre tiene en el contexto de la complejidad dos acepciones principales. De un lado, se trata del reconocimiento explícito de que el futuro nunca está dado de antemano y de una vez para siempre. Pero al mismo tiempo, de otra parte, se trata de la idea según la cual si se conoce el lugar de un sistema o fenómeno, complejo, entonces no se puede decir con exactitud hacia dónde se dirige; y viceversa. Maldonado, C. (2015, p.56)</i>	La enfermedad es un proceso propio de los seres humanos que se puede configurar y caracterizar desde diversas perspectivas; no obstante, su comprensión no se limita a variables establecidas. Por considerarse un fenómeno dinámico y en constante movimiento, es impredecible, depende de múltiples condiciones y variables que pueden cambiar con el tiempo, el momento y el contexto biológico, fisiológico, social y cultural.	Antes de ingresar al aula, los maestros podemos contemplar múltiples rutas de trabajo que permitan entrar a problematizar y abordar un problema de conocimiento. Estas expectativas se pueden dar diversos modos, no se pueden predecir porque las dinámicas de trabajo del colectivo cambian constantemente, los sentires de los estudiantes en relación con la propuesta de trabajo que plantea el maestro puede variar de acuerdo con sus sentires asociados a las dinámicas de sus relaciones sociales y personales de ese momento. Así pues, La incertidumbre, más allá de verla como una amenaza, se constituye como una oportunidad que nos permite asumir desde la creatividad, la innovación, y el estado de alerta nuevas opciones para aprender y enseñar ciencias.
<b>Emergencias</b>	<i>El principio de emergencia nos muestra que no se puede sacrificar el todo a la parte –como hace el reduccionismo–, pero tampoco sacrificar la parte al todo –como hace el holismo–; no se puede reducir el todo a la parte ni de reducir la parte al todo, sino que se debe establecer un vaivén continuo e incesante entre el todo y sus partes. Gómez, R. (2002, p.116)</i>	Problematizar la enfermedad desde una mirada biológica permite entrar a considerar las diferentes variables y condiciones que inciden sobre los procesos de autorregulación y autoorganización de los seres vivos. Desde esta perspectiva, la enfermedad se concibe a partir de una red de relaciones que surge de la interacción entre las partes que se constituyen con base en condiciones internas y externas que se configuran desde perspectivas de culturales, sociales y de ciencia.	Los procesos de configuración y caracterización de las dinámicas del aula como sistema de relaciones nacen de las particularidades de cada contexto, de las búsquedas de los sujetos y de un abordaje interrelacional. No es posible concebir las clases de ciencias desde una mirada fragmentada y preestablecida.
<b>Sistémico</b>	<i>Ningún sistema es capaz de autexplicarse totalmente a sí mismo, ni autoprobarse totalmente. El sistema se vuelve indecidible. Morin, E. (1995, p.72-73)</i>	La enfermedad no se concibe como algo que es ajeno a las dinámicas del ambiente y del organismo; si no se tienen en cuenta estos aspectos, no se podrían asumir procesos de comprensión y explicación en torno a ésta.	La enseñanza de las ciencias y su abordaje en el aula no tendría sentido si no se contemplan sus partes, sus posibles relaciones e interacciones. Sin estos tejidos y redes, la enseñanza no tendría sentido y se configuraría como algo de carácter informacional, de transmisión, mecánico y memorístico.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS



**Imagen 3.** Parada, L (2019) *Haciendo y creciendo*. Pintura al óleo. Elaborado por la estudiante luisa parada del nivel 10 D.

En el proceder metodológico de esta actividad investigativa, se contemplan tres fases. La primera, corresponde a la caracterización de la perspectiva y enfoque de investigación, en donde se presentan las técnicas, herramientas e instrumentos que se utilizaron y la metodología que orientó las dinámicas de las clases. En la fase dos, se presenta la población de estudio, el origen de la actividad y las estrategias que se desarrollaron en las clases contemplando las particularidades del contexto, estrategias que a propósito de las búsquedas de este trabajo, permiten configurar el aula como un sistema de relaciones. En la tercera parte se muestran las categorías de análisis que se configuraron para comprender e interpretar aquellas experiencias vividas y sentidas en el aula.

### **3.1 Perspectiva y enfoque metodológico de investigación**

El presente trabajo de grado de maestría, se desarrolla desde una perspectiva cualitativa, en la medida en que se realiza un ejercicio de análisis y reflexión en torno a experiencias y escenarios que en este caso, se asumen desde la enseñanza de las ciencias en la escuela. Orientar este trabajo como una investigación cualitativa, da lugar a reconocer las características del contexto educativo que se problematiza a partir de sus cualidades, valores, búsquedas, población y relaciones. Desde esta perspectiva, Flick, U. (2012, p. 23), señala que *la investigación cualitativa se convierte en un proceso continuo de construcción de versiones de la realidad*.

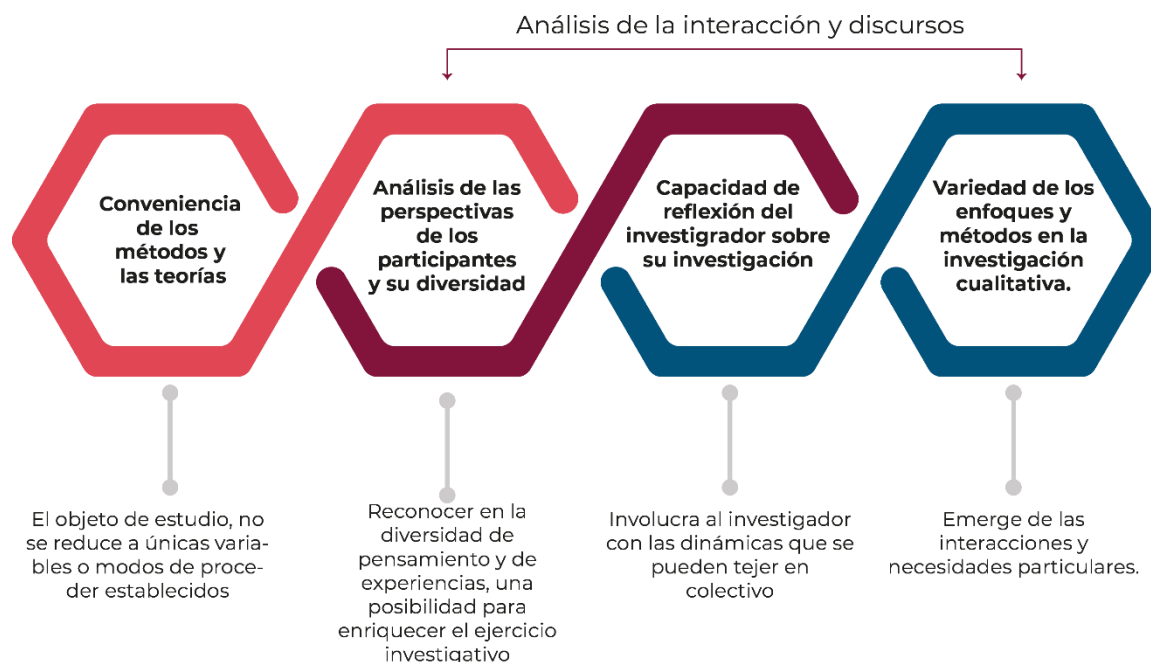
Esta construcción continua de *versiones de la realidad*, conlleva a reconocer en el ejercicio de interpretación y análisis de determinadas situaciones, que cada experiencia y vivencia es única y toma significado si se da desde la reflexión, si se contemplan los puntos de vista de cada sujeto, si se da un espacio para preguntar, conversar, crear e imaginar... una forma para reconocer que esta investigación toma sentido, si se encuentra en las dinámicas del contexto,

múltiples maneras de construir conocimiento en pro de transformar aquellas prácticas en las que se valide la diversidad en las formas de enseñar, aprender y conocer.

Una diversidad que conlleva a realizar un ejercicio de aproximación a las realidades del contexto de enseñanza de las ciencias, en este caso, el de la enseñanza de la biología en la Escuela Pedagógica Experimental. Desde esta línea de trabajo, se considera que la investigación cualitativa:

*Se interesa en especial, por la forma en la que el mundo es comprendido, experimentado, producido; por el contexto y por los procesos; por la perspectiva de los participantes, por sus sentidos, por sus significados, por su experiencia, por su conocimiento, por sus relatos.* Vasilachis, I. (2006, p. 28-29)

Se reconoce en las interacciones que se dan entre los sujetos, el entorno y determinadas situaciones, una posibilidad para pensarse la enseñanza de las ciencias de otro modo, para plantear alternativas de trabajo que fortalezcan el ejercicio de investigación y de práctica como un bucle que constantemente se está retroalimentando con el fin de comprender y darle sentido a cada situación que se quiere problematizar. A partir de esta dinámica de trabajo, se tomó como referente metodológico a Flick, U. (2012, p. 18), quien plantea cuatro rasgos que caracterizan la investigación cualitativa y que se configuraron como ruta de análisis en esta investigación. (Ver **diagrama 5**).



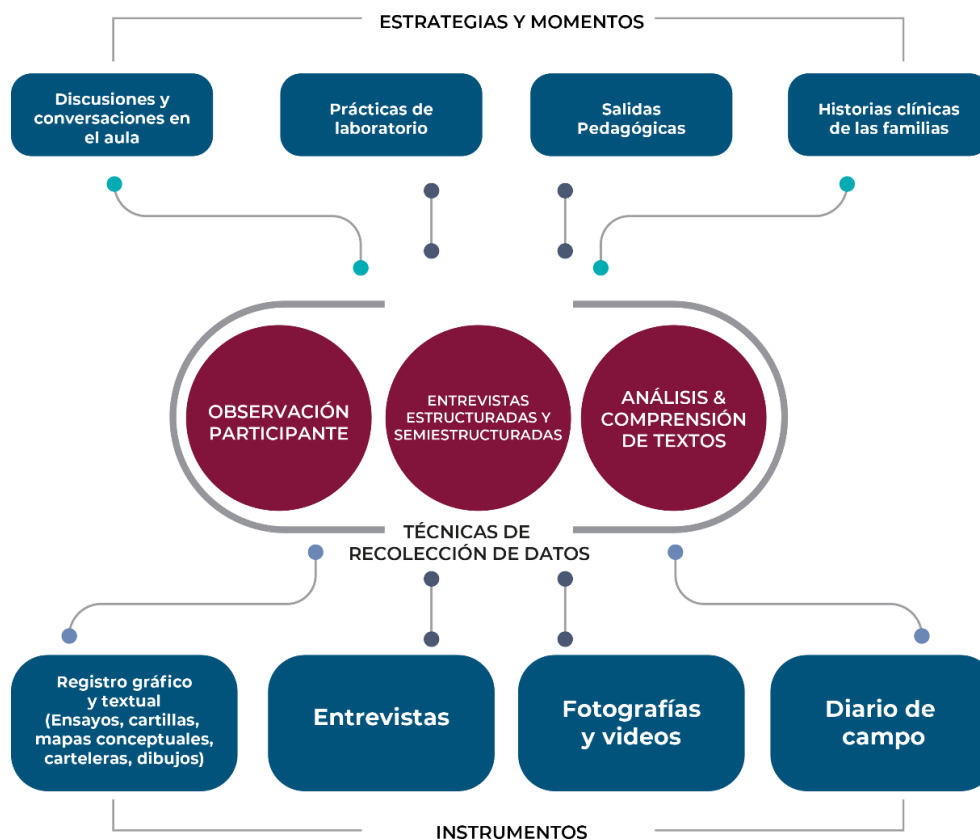
**Diagrama 5.** Rasgos de la investigación cualitativa según Flick, U. (2012). Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los rasgos que caracterizan la investigación cualitativa según Flick, U. (2012), se reconoce que el desarrollo de este trabajo se constituye a partir de un enfoque interpretativo que toma como principal referente de análisis, aquellas interacciones y discusiones que dan lugar a un ejercicio de reflexión y comprensión de las dinámicas del contexto, del problema de conocimiento que se abordó en las clases de biología en la EPE y los modos de enseñar y aprender ciencias. Esta mirada, permite contemplar y reconocer en la diversidad de campos de conocimiento, relaciones entre los sujetos, estrategias y herramientas metodológicas, una posibilidad para enriquecer el ejercicio de profundización e investigación de las prácticas pedagógicas y educativas.

### 3.1.1 Técnicas, herramientas e instrumentos de investigación

Teniendo en cuenta que esta investigación se abordó desde una perspectiva cualitativa con un enfoque interpretativo que involucró y reconoció en las múltiples dinámicas de un contexto

una posibilidad para estudiar un problema de conocimiento, se tomaron en consideración los siguientes elementos que permitieron entrar a profundizar e indagar sobre aquellas situaciones que se dieron en el aula. (Ver **diagrama 6**)



**Diagrama 6.** Técnicas, herramientas e instrumentos de investigación. *Elaboración propia.*

Las técnicas de recolección de datos que se implementaron, permitieron marcar una ruta de trabajo en la que se tuvieron en cuenta aspectos como las interacciones que se daban entre los sujetos, su relación con el entorno, sus puntos de vista, las explicaciones que construían, las reflexiones que se consolidaban de manera individual y colectiva, los debates y los análisis, e interpretaciones que la maestra en su ejercicio de investigación, realizaba. Para esto, se retomó la observación participante, las entrevistas estructuradas y semiestructuradas, y el análisis y comprensión de textos como técnicas que caracterizaron el proceder metodológico de esta investigación. (Ver **Tabla 4**)

**Tabla 4. Técnicas de recolección de datos**

Técnica	Cita	Comentario	Imagen
<p><b>Observación participante</b></p>	<p><i>La observación descriptiva Sirve para proporcionar al investigador una orientación al campo en estudio y proporciona descripciones no específicas, y que se utiliza para captar la complejidad del campo en la medida de lo posible. En la observación localizada, la perspectiva se limita cada vez más a los procesos y problemas que son los más esenciales para la pregunta de investigación. La observación selectiva hacia el final de la recogida de datos, se centra más bien en encontrar datos adicionales y ejemplos para los tipos de prácticas y procesos. Flick, U. (2012, p.155)</i></p>	<p>El autor señala que la observación participante puede abordarse desde tres perspectivas: descriptiva, localizada y selectiva, las cuales permitieron involucrar a la maestra investigadora en las dinámicas del aula, esto con el fin de orientar y caracterizar los propósitos de la investigación de acuerdo con los objetivos que inicialmente se propusieron.</p> <p>A partir de la observación participante, se orientaron las diferentes rutas de trabajo que permitieron reconocer las interacciones que se dieron en el aula y las redes de relaciones que se constituyeron en este escenario.</p>	 <p>En las imágenes se evidencia que la maestra fue participe de las diferentes dinámicas de clase. En su ejercicio de observadora participante, siempre se comunicó con los estudiantes y demás involucrados, los cuestionó, les sugirió, los orientó, los escuchó, les dio herramientas que enriquecieron sus procesos de aprendizaje. Hubo una comunicación permanente.</p>
<p><b>Entrevistas estructuradas y semiestructuradas</b></p>	<p><i>Durante las entrevistas, el contenido de la teoría subjetiva se reconstruye. La guía de entrevista menciona varias áreas temáticas. Cada una de ellas se introduce por una pregunta abierta y se finaliza por una pregunta de confrontación. Se pueden responder a partir del conocimiento que el entrevistado tiene inmediatamente a mano. Flick, U. (2012, p.96)</i></p>	<p>El propósito de construir e implementar entrevistas por parte de la maestra y los estudiantes, permitió involucrar diferentes puntos de vista y enriquecer la mirada que se tenía en torno al problema de conocimiento que se estudió. Más allá de suministrar información, las entrevistas permitieron articular y establecer múltiples perspectivas que conllevaron a configurar diferentes niveles de comprensión en torno a las dinámicas del aula, en las que se tomaron en cuenta las relaciones que se constituyeron en contexto, miradas de especialistas y otras prácticas culturales.</p>	 <p>En la imagen se muestra la socialización de una de las entrevistas que un grupo de estudiantes realizó en torno a las prácticas medicinales y de autocuidado que los sujetos participantes realizan. Compartir este tipo de experiencias permitió ampliar el panorama y abordar del problema de conocimiento</p>
<p><b>Análisis y comprensión de textos</b></p>	<p><i>En la investigación cualitativa, los textos se convierten en la base del trabajo interpretativo y de las inferencias realizadas a partir del material empírico como un todo. El punto de partida es la comprensión interpretativa de un texto, es decir, una entrevista, una narración una observación, pues pueden aparecer tanto en forma de transcripción como en forma de otros documentos. Flick, U. (2012, p.228)</i></p>	<p>El análisis y comprensión de textos en el desarrollo de esta investigación es un elemento fundamental que permitió configurar las tres categorías de análisis que se presentan en un apartado posterior; así mismo, orientó la perspectiva de la investigación en la que se entró a considerar las diferentes elaboraciones, interacciones y momentos como elementos que configuraron y orientaron el desarrollo de la investigación desde una mirada en torno a principios del paradigma de la complejidad.</p>	 <p>Se tomaron en cuenta las transcripciones de los audios de clase y entrevistas, escritos, ensayos, cuadernos, cartillas, diario de campo y carteleras de los estudiantes, apuntes en el tablero, dibujos</p>

Con estas técnicas, instrumentos, estrategias y momentos que se refieren, se construyeron rutas de aprendizaje y de explicación de problemas de conocimiento desde una perspectiva experiencial basada en el diálogo e interacción permanente con los otros y los elementos de

estudio. Así mismo, estos elementos permitieron articular diferentes puntos de vista, abordar preguntas, indagar sobre aquellos aspectos que se dieron en el aula y contemplar en su gran mayoría, aquellas relaciones e interacciones que caracterizaron los modos en que se comprendieron estas situaciones problema. Es por esto que Vasilachis, I. (2006, p. 28-29) señala que en la investigación cualitativa se:

*Emplean métodos de análisis y de explicaciones flexibles y sensibles al contexto social en el que los datos son producidos. Se centra en la práctica real, situada, y se basa en un proceso interactivo en el que intervienen el investigador y los participantes.*

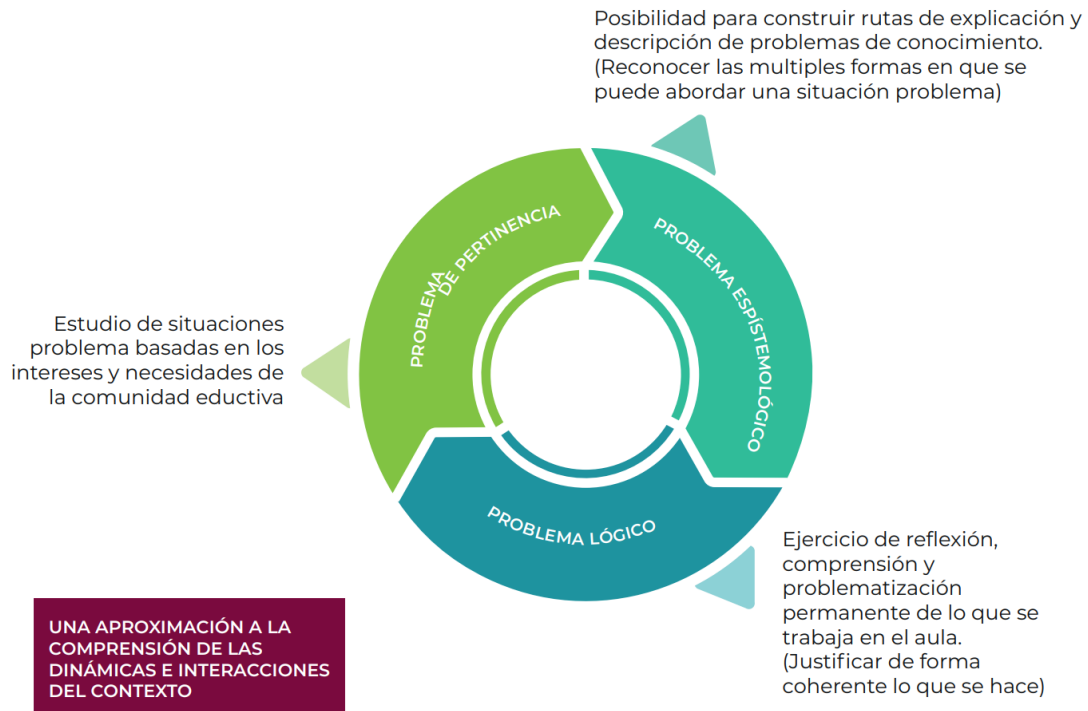
Es por esto, que los referentes y elementos que se tomaron para el desarrollo y análisis de esta investigación, se dieron a partir de aquellas actividades, prácticas, discusiones y conversaciones en el aula, el proceso de formación permanente como maestra en el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, las asesorías de ciencias en la escuela, las asesorías de trabajo de grado y el reconocimiento del contexto educativo y pedagógico desde las dinámicas sociales y culturales, donde emergieron datos que se entraron a sistematizar y problematizar desde un ejercicio interpretativo que se configuró con la construcción de categorías que permitieron entrar a considerar algunos principios del paradigma de la complejidad, mirada que dio lugar a concebir el aula y la enseñanza de las ciencias como un sistema dinámico que se puede autoorganizar, del cual se construyen múltiples interrelaciones, y que se pueden abordar diferentes niveles de comprensión en torno a un problema de conocimiento.

### 3.1.2 Enfoque metodológico en el aula: Las ATA's

En el aula, existen múltiples formas de abordar una temática, un plan de estudios, aquella información que circula a través de diferentes medios de comunicación, y otros elementos que vinculan la enseñanza de las ciencias a un ejercicio informacional, teórico y procedimental. No obstante, en la búsqueda por abordar y comprender un problema de conocimiento en las clases de ciencias desde una mirada de totalidad, se toman en cuenta otros aspectos que permiten reconocer las dinámicas e interacciones que se dan en las clases de ciencias, como una posibilidad para aprender y enseñar desde las experiencias de los estudiantes, las apuestas que hacen los maestros por promover una educación alternativa que reconoce en la diversidad múltiples posibilidades de enseñanza.

Con este panorama, el enfoque metodológico didáctico que se desarrolla en este ejercicio investigativo, son las Actividades de Totalidad Abiertas (ATA's), que dan lugar para abordar en las clases de ciencias diversos problemas de conocimiento que se articulan desde diferentes perspectivas, preguntas, disciplinas y saberes que permiten reconocer en las dinámicas de cada contexto, múltiples rutas de trabajo basadas en los intereses y necesidades de un colectivo que busca construir y comprender explicaciones desde una mirada de ciencia que articula además, la cultura y la sociedad.

Es así que, Segura, D. (2000, p. 16) señala que las ATA's permiten abordar situaciones problema desde una coherencia conceptual que se da a partir de un ejercicio de argumentación, discusión y análisis, donde se valora el trabajo colectivo. Desde esta perspectiva, el autor señala que en esta alternativa didáctica, existen tres elementos que permiten orientar las dinámicas de la clase. (Ver **diagrama 7**).



**Diagrama 7.** Elementos que orientan las dinámicas de clase desde las ATA's. Para diseñar este diagrama, se toman como referentes los tres elementos que plantea Segura, D. (2000, p. 16)

Entrando a considerar el estudio de una situación o fenómeno como un problema de pertinencia, lógico y epistemológico en las clases de ciencias, se reconoce que el conocimiento y su abordaje es una construcción permanente y colectiva que se da a partir de las vivencias de un grupo de trabajo que busca construir desde el ejercicio de análisis y argumentación, explicaciones coherentes que se aproximan a sus realidades. Con estos elementos, se configura un enfoque de investigación y de trabajo en el aula que permite realizar un ejercicio de aproximación a aquellas dinámicas e interacciones del contexto. En ese sentido:

*Viendo la propuesta desde una óptica práctica diremos que de lo que se trata es de que a partir de las formas de explicar, predecir e interpretar de los estudiantes ante un fenómeno o situación problemática, avancemos en una dinámica en la que el estudiante siempre sabe lo que está haciendo y por qué lo está haciendo, entorno que permite y*

*propicia que en las interacciones de grupo aparezcan nuevas preguntas e inquietudes que generen otras búsquedas en una dinámica recurrente.* (Segura, 2007 Pg. 11)

Estas dinámicas dan lugar a reconocer que aquella mirada de totalidad que se propone, hace referencia a las múltiples posibilidades que se dan para problematizar una situación desde diferentes perspectivas, en donde su formato y formas de exploración, son libres y están abiertas a un abordaje que promueva la curiosidad y los procesos de comprensión de los estudiantes a partir de aquellas preguntas e inquietudes que además, orientan las rutas de trabajo en el aula.

### **3.2. Contexto y población participante**

El desarrollo de este trabajo de investigación y profundización, toma lugar en el kilómetro 4.5 vía la Calera, donde se encuentra ubicada La Escuela Pedagógica Experimental, un escenario abierto a la reflexión y problematización de las realidades que están inmersas en este contexto escolar. De este modo, el maestro Dino Segura señala que en la EPE,

*El pensamiento crítico, la reflexión atenta y el debate, son parte integral del trabajo con nuestros estudiantes. Los animamos a que examinen los valores, las ideas y creencias que sustentan la toma de decisiones de las personas. Ellos aprenden a entender las influencias culturales, sociales y políticas, a construir una comprensión de la equidad, la justicia, la legalidad, la solidaridad y la honestidad, lo que les permitirá ejercer su ciudadanía tanto en su comunidad como en el mundo.* Segura, D. (2016, p. 3)

Una ciudadanía que promueve la autonomía de los estudiantes; por lo tanto, no se tiene una búsqueda que vaya en una sola línea; es decir, la finalidad no es establecer una relación de enseñanza y aprendizaje, sino de una construcción y modos de aprender de forma colectiva, donde los maestros, estudiantes y toda la comunidad educativa, permiten que este escenario

rompa con los esquemas y prototipos, y trasciendan los límites que se han impuesto a la diversidad.

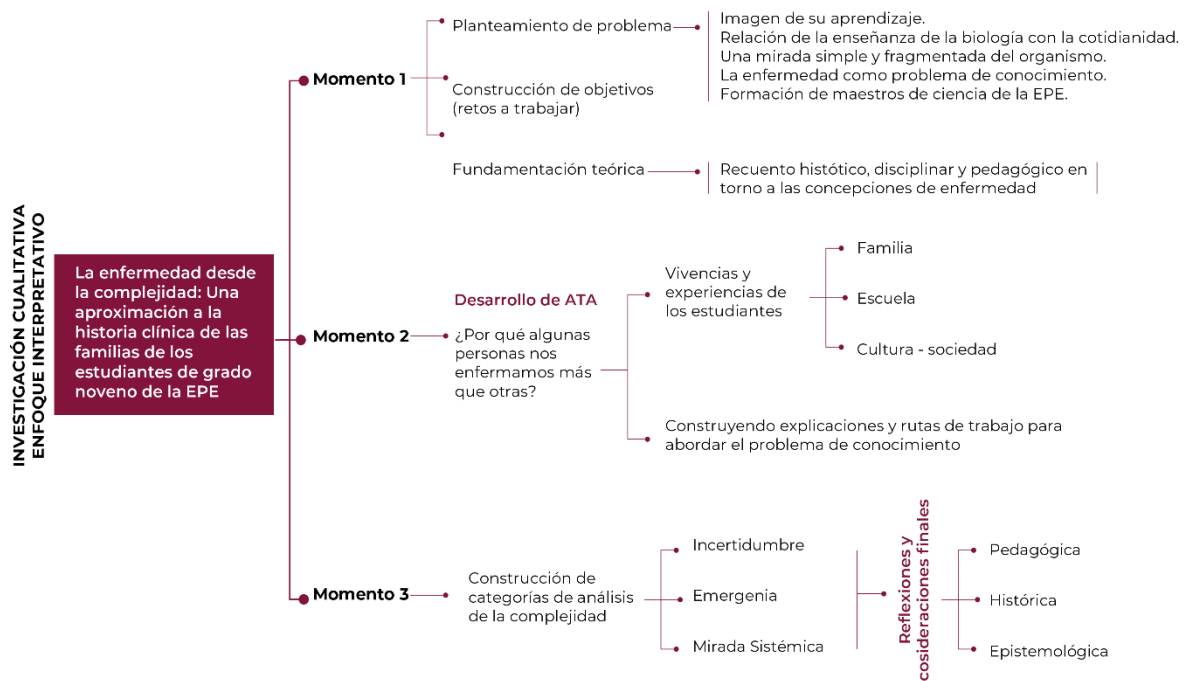
Desde esta perspectiva, el desarrollo de esta investigación se da con un grupo de 27 estudiantes del grado noveno (Nivel 11) de la Escuela Pedagógica Experimental de febrero a noviembre del año 2019. La población que se toma como referente de estudio, es un grupo de jóvenes cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años, quienes emprenden diversas búsquedas que involucran sus dinámicas sociales, formación académica y de convivencia, prácticas culturales y relaciones con su entorno.

Este grupo de estudiantes se caracteriza por configurar acuerdos que les permiten respetar sus diferencias en relación con su forma de pensar, de actuar y de compartir sus experiencias bajo las dinámicas de la escucha y el diálogo permanente. Dentro de las generalidades que se pueden dar del curso, es un grupo de estudiantes curiosos e inquietos que buscan realizar aproximaciones de sus experiencias y vivencias cotidianas a las dinámicas de clase, aspecto que da lugar para abordar los diferentes problemas de conocimiento desde sus realidades de vida.

Una de estas búsquedas que toma lugar en las clases de biología con este grupo de estudiantes, se asocia con el reconocimiento del cuerpo a partir de aquellas prácticas que asumen los jóvenes desde su cotidianidad. “*Los malos hábitos*” como ellos lo indican, dieron lugar a emprender una ruta de trabajo que permitiera entrar a cuestionar y comprender las implicaciones que tienen algunas de sus decisiones relacionadas con sus hábitos de alimentación, de sueño, de consumo de diferentes sustancias, de prácticas deportivas, las condiciones de higiene, entre otros aspectos, que en este caso, se comienzan a abordar inicialmente desde la pregunta: *¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?*, interrogante que emerge a partir de una vivencia cotidiana por parte de un grupo de estudiantes en relación con un malestar general “gripe” que presentaban en ese momento. Esta situación y las discusiones que se dieron en torno

a los malestares y afecciones relacionadas con las condiciones de salud de los estudiantes, se configuraron desde una perspectiva pertinente, lógica y conceptual que articularon el punto de partida de la actividad.

En el **diagrama 8**, se presentan los tres momentos que se tuvieron en cuenta para desarrollar esta investigación con base en el abordaje de un ATA que dio lugar a problematizar y cuestionar los modos en que se aborda la enseñanza de las ciencias en la EPE; así mismo, permitió identificar ciertas situaciones y momentos como elementos que se asumen en este trabajo desde una dinámica significativa y enriquecedora para los estudiantes.



**Diagrama 8.** Esquema de trabajo para el desarrollo de la investigación. Elaboración propia.

### 3.2.1 ATA: ¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?

El modo en que se abordó esta pregunta, fue a partir de la conceptualización de la enfermedad que inicialmente se dio a partir de la construcción, problematización y análisis de las historias clínicas de las familias, una ruta de trabajo que abrió un amplio panorama para reconocer en las

historias de vida de los estudiantes y sus familias, una fuente articuladora de conocimiento desde una perspectiva cultural y disciplinar.

En relación con este problema de conocimiento, se configuraron diversas expectativas y actitudes de búsqueda por parte de los estudiantes de este nivel, debido a que existen diferentes prácticas y hábitos que permitieron entrar a cuestionar desde una mirada biológica, cultural y social, la manera en que se involucra el cuerpo con la enfermedad: ¿Qué es la enfermedad?, ¿Qué ocurre al interior de nuestro cuerpo cuando nos enfermamos?, ¿Qué tratamientos alternativos a la medicina tradicional se conocen?, ¿Por qué la medicina alternativa es el boom de la actualidad?, ¿La alimentación incide en el cuidado y salud de nuestro cuerpo?, ¿Por qué las dietas son tan importantes a la hora de tratar una enfermedad o afección en nuestro cuerpo?, ¿Las enfermedades y respuestas a un estímulo son diferentes en cada organismo?, ¿El efecto de ciertos medicamentos varía de acuerdo con la edad y las condiciones de salud?. (Ver **Tabla 5**)

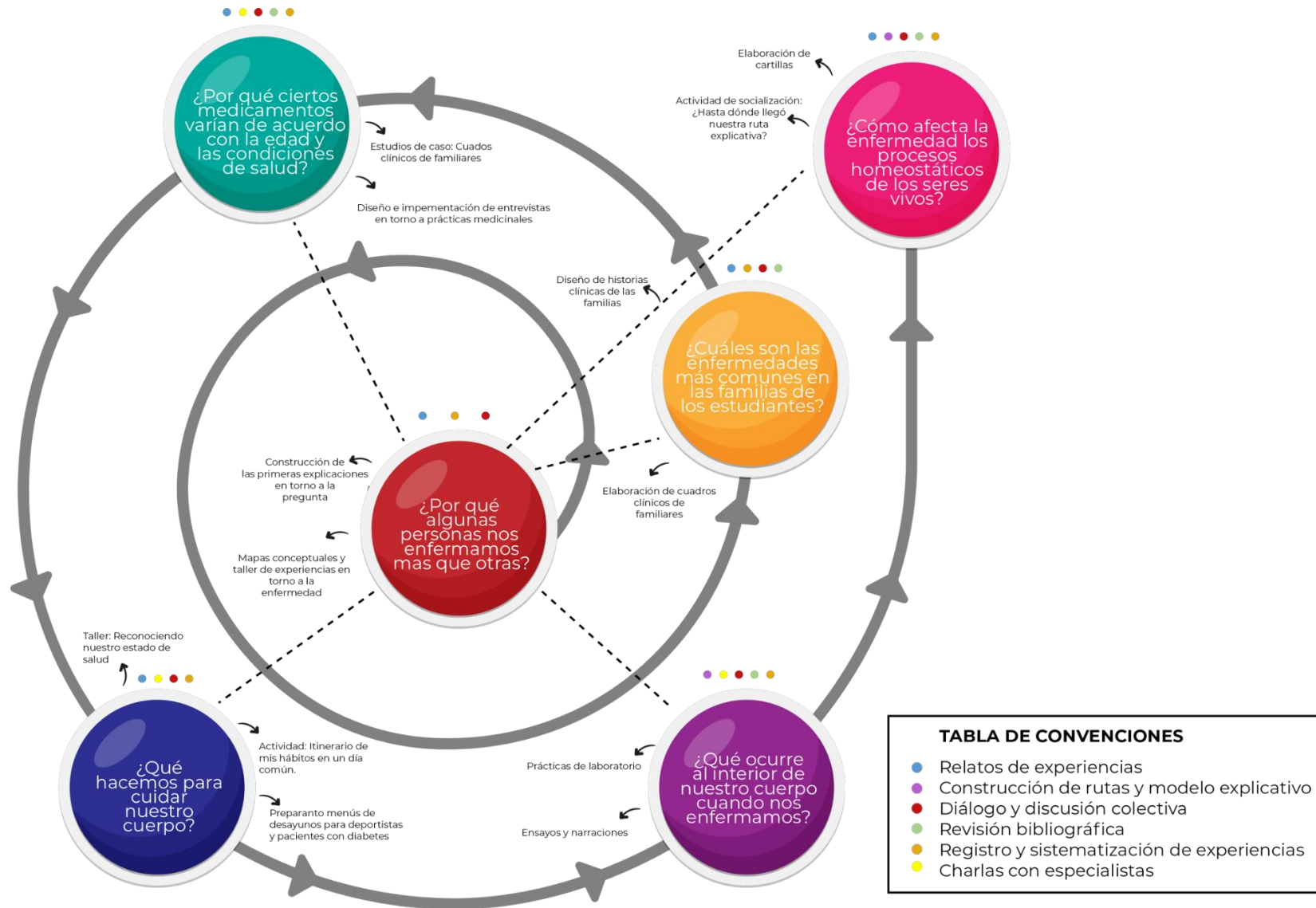
**Tabla 5.** *Vivencias en el aula*

<b>Propósito</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Actividades</b>	<b>Dinámicas de clase</b>
Reconocer las ideas y experiencias que los estudiantes tienen en torno a la enfermedad.	¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?	<b>Planteamiento de la situación problema</b>	Establecer las dinámicas que constituyan el punto de partida de la actividad.
Desarrollar una ruta de trabajo en la que se relacionen las vivencias de los estudiantes y sus familias con otras perspectivas y fuentes de conocimiento en torno a la enfermedad.	¿Cuáles son las enfermedades más comunes en las familias de los estudiantes?	<b>Una mirada a la historia clínica de las familias</b>	Generalización del interés: Promover un ambiente en el aula que permita problematizar y abordar las inquietudes de los estudiantes desde diferentes perspectivas y recursos pedagógicos.
Indagar en torno a aquellas, condiciones, variables y prácticas que inciden en los procesos de salud y enfermedad del organismo.	¿Qué hacemos para cuidar nuestro cuerpo?	<b>El cuerpo humano como referente de estudio</b>	Aproximación discursiva: Asociar estas prácticas de autocuidado a un contexto disciplinar, social y cultural en donde los estudiantes puedan reconocer las dinámicas de su organismo ante estas situaciones.

Comprender las dinámicas de la enfermedad desde una mirada compleja.	¿Qué ocurre al interior de nuestro cuerpo cuando nos enfermamos?	<b>Reconociendo nuestro organismo</b>	Trabajo explicativo: Configuración y socialización de las diversas formas en que se abordó el problema de conocimiento.
Construir rutas explicativas que permitan comprender y estudiar las dinámicas de nuestro organismo en situaciones asociadas con la enfermedad.	¿Cómo afecta la enfermedad los procesos de autorregulación de los seres vivos?	<b>Construyendo explicaciones</b>	Trabajo explicativo: Establecer relaciones: puntos de encuentro y desencuentro en torno a las explicaciones que construyeron los estudiantes. Retroalimentar y enriquecer el trabajo a través del diálogo.

Preguntas que desde los retos que se asumen en este trabajo investigativo, son una posibilidad para reconocer que el abordaje de la enfermedad en clase de biología, trasciende el carácter informativo y memorístico, y se asume como una oportunidad para vincular las explicaciones científicas con prácticas culturales en torno a la construcción de una propuesta educativa alternativa y diferente que pretende abordar una situación problema propia del contexto educativo desde una perspectiva que no se había contemplado y que se puede considerar como estrategia de innovación para la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural y articuladora de saberes.

Es así, que cuando se habla de enfermedad, existe un sinnúmero de posibilidades que dan lugar a realizar un ejercicio de aproximación para su comprensión, pero que en este caso, ese ejercicio de comprensión dio lugar a la construcción de diversas rutas explicativas que permiten dar cuenta de este problema de conocimiento en relación con el contexto, las experiencias de los estudiantes, la cultura y la historia de las ciencias. (Ver **diagrama 9**)



**Diagrama 9.** Propuesta pedagógica: El aula como un sistema de relaciones. Elaboración propia.

### 3.3 Categorías de análisis

Teniendo en cuenta que en este trabajo de investigación la enfermedad se configura como un problema de conocimiento en las clases de biología y las dinámicas del aula se conciben como un sistema de relaciones, se asume una dinámica y perspectiva compleja que se configura a partir de la construcción de tres categorías de análisis basadas en tres principios epistemológicos que caracterizan el paradigma de la complejidad (Ver **tabla 6**).

**Tabla 6.** *Categorías de análisis*

Categorías de análisis	Interpretación
<b><i>Incertidumbre</i></b>	Referencia el modo en que se configuran las diferentes preguntas que articulan la propuesta de aula y que se abordan desde una dinámica en la que se van construyendo y consolidando las diferentes actividades a partir de las inquietudes, interrogantes y primeras explicaciones que los estudiantes dan en torno a la enfermedad.
<b><i>Emergencia</i></b>	Construcción y caracterización de variables y elementos que surgen de las diferentes situaciones y sucesos en las clases de biología, los cuales permiten entrar a problematizar la enfermedad desde una mirada interrelacional, dinámica y en movimiento.
<b><i>Mirada sistémica</i></b>	Construcción de rutas explicativas que contemplen diferentes niveles de comprensión y problematización en torno a la enfermedad en donde se concibe el aula como un sistema de relaciones y las clases de biología como una actividad cultural.

En el siguiente apartado, se presentarán y desarrollarán cada uno de los elementos que caracterizan estas categorías de análisis.

#### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS



**Imagen 4.** Parada, L. (2019). Conexión. Pintura al óleo. Elaborado por Luisa Valentina Parada. Estudiante del nivel 10 D.

Desde la mirada compleja en la que se concibe el aula como un sistema de relaciones, la enfermedad como un problema de conocimiento, y los procesos de comprensión y explicación de los estudiantes en el desarrollo de esta investigación, se configuraron tres categorías de análisis que involucraron aspectos epistemológicos, pedagógicos e históricos que desde la enseñanza de las ciencias, permiten reflexionar y pensar en torno a los modos en que se enseña y aprende biología en la escuela.

Las categorías de análisis de esta investigación, se constituyeron a partir de tres principios epistemológicos del pensamiento complejo: *incertidumbre*, *emergencia* y *mirada sistémica*, los cuales permitieron construir en el aula, un tránsito de certezas a dudas e inquietudes; de determinismos, a la construcción y concepción de múltiples posibilidades para aprender y conocer en el aula; y, de pautas y procesos establecidos, a un laberinto de relaciones e interacciones en donde el estudio de la enfermedad, permitió fundamentar desde el colectivo, otras posibilidades para darle sentido a la enseñanza de las ciencias desde las vivencias, experiencias y necesidades que se dan en el contexto escolar.

#### **4.1 La enfermedad: De la certeza, a la incertidumbre**

*“Aunque conservemos y descubramos nuevos archipiélagos de certidumbre, debemos saber que navegamos en un océano de incertidumbre” Morin, E.*

*(2006, p. 76)*

*Saber que navegamos en un océano de incertidumbre*, conlleva a pensar e imaginar desde el ámbito pedagógico y educativo de la enseñanza de las ciencias, que las dinámicas que se dan en el aula para su abordaje, implican la construcción de un ambiente que trasciende rutas de trabajo establecidas, propósitos estandarizados y fines últimos en torno a un problema de conocimiento que en ocasiones, se termina configurando desde una mirada causal, reduccionista y determinista.

Asumir la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva que involucra otras formas de concebir las dinámicas de clase, da lugar a reconocer que el conocimiento que se constituye en el aula, se da desde una mirada compleja, en donde la incertidumbre se articula como una categoría de análisis y de vivencia en el aula que permite reconocer y validar otras formas de aprender ciencias.

Con este panorama, se asumió un trabajo de investigación en el aula, donde los estudiantes del nivel 11 Pa (grado noveno) de la Escuela Pedagógica Experimental, en compañía de su maestra de biología y algunos integrantes de la comunidad educativa, emprendieron un camino de búsqueda de explicaciones en torno a la pregunta: *¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?*

Con este interrogante, se da inicio a un apartado que permite entrar a considerar la pertinencia con la que se asume y plantea un problema de conocimiento en las clases de biología, cómo se generaliza el interés de la propuesta y la manera en que se vinculan las dinámicas de clase con las vivencias de los sujetos. Desde esta perspectiva, se muestra un camino en el que las certezas y los supuestos, transitan a dudas e inquietudes como una posibilidad para aprender.

#### **4.1.1 La incertidumbre en el aula**

El origen de esta propuesta de aula, surgió a partir de la preocupación que la maestra investigadora tenía en torno a los hábitos que presentaban los estudiantes en relación con el consumo de diferentes sustancias, prácticas deportivas, ciclos de sueño, estados de ánimo y hábitos de alimentación que inciden en los procesos de autocuidado de los jóvenes.

En principio, se tenían varias ideas que darían lugar al abordaje de estas situaciones en clase de biología como problemas de conocimiento. Para ello, se entraron a considerar diferentes

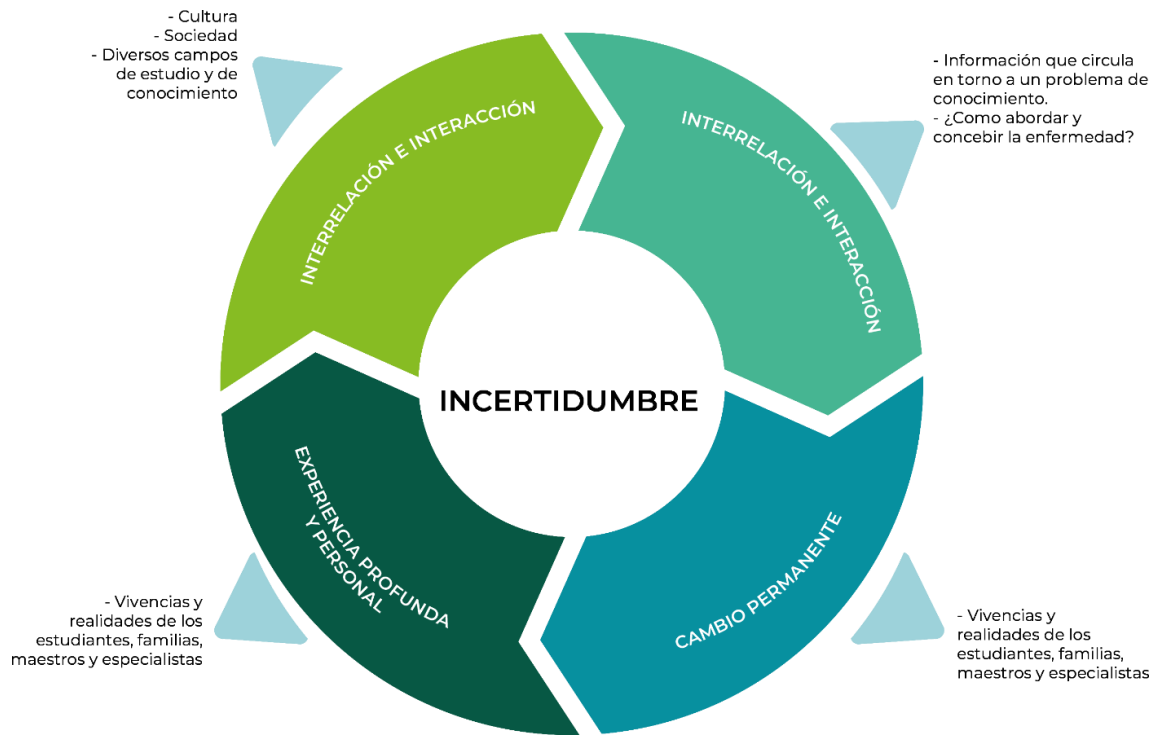
aspectos que permitieron involucrar las vivencias, conocimientos e inquietudes de los estudiantes. ¿Cómo hacerlo?, ¿Desde qué perspectiva abordarlo?, ¿Qué aspectos o referentes se debían tener en cuenta para problematizar estas situaciones?

Desde la mirada compleja que se tiene del aula en esta investigación, se tenía la claridad de que no se podía asumir una actitud de anticipación de los hechos, de establecer toda una ruta de trabajo que enmarcara el inicio y el final de la propuesta pedagógica desde un comienzo. Por lo tanto, se asumió un trabajo riguroso de escucha y observación que permitiera encontrar una pregunta o situación que articulara de alguna manera, aquellas inquietudes que suscitaban los mismos hábitos de los estudiantes. Es así, que se tomó como referente de estudio al organismo, el cual se entró a problematizar desde múltiples miradas... desde una perspectiva de incertidumbre, donde se comenzaron a reconocer aquellos significados e imaginarios que los estudiantes habían construido en torno a los procesos de autocuidado.

Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en la investigación, se presentan dos panoramas que permiten articular el organismo desde dos perspectivas diferentes. Por un lado, se encuentran aquellas dinámicas relacionadas con una mirada reduccionista y causal que conlleva a pensarse el organismo como algo mecánico, donde sus procesos se pueden estimar o explicar por medio de rutas o rangos cuantitativos ya establecidos. Por otro lado, se reconoce al organismo desde una perspectiva no predecible, expectante, que puede responder a un estímulo, de múltiples maneras.

Partiendo del supuesto que plantea el doctor en Educación y creador de la pedagogía del caos, José Vicente Rubio, *la incertidumbre es el estado natural de la naturaleza: no se puede decir que en la naturaleza ya haya algo definido, fijo, que se pueda predeterminar* (Rubio, J.V. Comunicación personal, 27 de abril de 2019), se considera que la forma de concebir las

dinámicas del aula y el estudio del organismo en las clases de biología, se configura a partir de relaciones e interacciones que emergen en las clases y que se refieren en los siguientes aspectos:



**Diagrama 10.** Concepción del aula desde la incertidumbre. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el **diagrama 10**, la incertidumbre se concibe en el aula como *lo desconocido* y *lo conocido*, cuando la información que circula en torno a un problema de conocimiento es cercana o lejana a las realidades y dinámicas del contexto; así mismo, esta mirada de incertidumbre, permite tomar distancia o acoger ciertas ideas, inquietudes y puntos de vista que se aproximan a las situaciones y a los procesos de comprensión que se han de consolidar en el aula.

Estos procesos de comprensión, se asumen desde un *cambio permanente* que hace referencia al modo en que las dinámicas del aula caracterizadas por las prácticas, intervenciones, conversaciones y discusiones que se dan entre los sujetos, se replantean y articulan desde diferentes momentos, lugares y situaciones, por lo tanto, el aula no es estática, sus dinámicas y

relaciones no se refieren a un único aspecto o se legitiman desde rutas explicativas que se establecen como verdades absolutas.

Al construir las rutas explicativas, se procura que éstas involucren *experiencias profundas y personales* que refieran las vivencias de los estudiantes, familias, maestros y especialistas partícipes de las dinámicas de clase, como algo cercano a sus realidades de vida, mirada que da lugar a que la construcción y comprensión de explicaciones que se den en torno al organismo, partan de experiencias vividas y sentidas que pueden desencadenar diversas maneras de estudiar el organismo.

De las múltiples maneras que se pueden dar para estudiar el organismo, se reconocen las *relaciones e interacciones* con la cultura, la sociedad y otros campos de conocimiento, como fuentes articuladoras y desencadenantes de múltiples rutas de trabajo en clase de biología, donde la mirada fisiológica, bioquímica y anatómica no son las únicas que se entran a considerar, estas toman sentido solamente cuando se articulan con aquellas miradas que amplían los niveles de comprensión y problematización de determinadas situaciones.

Con estos elementos que caracterizan las dinámicas del aula desde una perspectiva de incertidumbre, se reconoce que la enfermedad es un problema de conocimiento que permite contemplar diversas perspectivas y modos de comprender ciertos procesos. De la pregunta inicial: *¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras?*, se refieren diferentes situaciones. Antes de abordar la pregunta, se consideró pertinente conocer aquellas ideas y concepciones que los estudiantes tenían en torno a la enfermedad. Para ello, se les pidió que escribieran tres palabras en sus cuadernos que les permitieran hablar o definir lo que para ellos era la enfermedad. (Ver **Tabla 7**)

**Tabla 7. Palabras e ideas que los estudiantes relacionan con la enfermedad**

Estudiante	Palabras e ideas relacionadas con la enfermedad
<b>Violeta Curtidor</b>	Tiempo, ambiente, genes
<b>Samuel Osorio</b>	Dolor: varias enfermedades provocan dolor como la migraña. Malestar: Al igual que el anterior, las enfermedades pueden debilitar el cuerpo dando la sensación de estar mal. Cuidados: Lógicamente al estar enfermos, nos tenemos que cuidar.
<b>Geraldyn</b>	Hospital: porque hay personas las cuales pueden curar la enfermedad grave o no grave. Medicina: porque con eso nos podemos curar más rápido y desde cualquier lugar. Médico: porque es la persona que sabe más del cuerpo y por tal puede saber la enfermedad que tienes.
<b>David Abreo</b>	Dolor porque la gente siente dolor cuando se enferma. Síntoma: casi todas las enfermedades presentan síntomas. Tratamiento: hay un tratamiento para todas las enfermedades, menos la muerte.
<b>Juan David Díaz</b>	Cura: porque para mí, cada enfermedad debe tener una cura. Muerte: porque la enfermedad puede causar muertes. Dolor: porque en cada enfermedad hay dolor, así sea físico o psicológico.
<b>Daniel Vergara</b>	Malestar, dolor, sufrimiento
<b>Diego Cantor</b>	Salud: gracias a la enfermedad, la salud se ve afectada por esta. Muerte: mmmm la muerte tiene demasiado que ver ya que en la enfermedad la muerte está presente. El tiempo tiene que ver porque solo el tiempo cura las cosas, pero en sí gracias al reposo del tiempo, la enfermedad baja...
<b>Omar Sanabria</b>	Muerte: Porque la enfermedad te puede matar Virus: las enfermedades son virus. Cura.
<b>Nicole Acevedo</b>	Debilidad: Para mí, las enfermedades están fuertemente ligadas a la debilidad, ya que éste es un síntoma que se presenta cuando un virus entra a nuestro cuerpo. Dolor: muchas veces cuando estás enfermo puedes sentir diversos dolores: de cabeza, garganta, pecho, y a veces dolor de cuerpo. Mocos: Cuando te contagias de una gripe, tu cuerpo empieza a secretar más mucosa nasal de lo normal para crear una barrera, siendo este uno de los muchos mecanismos de defensa que el cuerpo adopta.
<b>Mía Arango</b>	Decadencia: casi siempre que pronuncias la frase estoy enfermo, pienso en una persona con tremendas ojeras, cansado, deprimido, etc. Medicina: Después de imaginarme a alguien parado en las meras ganas de vivir pasa el pensamiento de que se tome una pastilla o tome algún medicamento, bebida, cualquier cosa que lo pueda hacer mejorar. Cuidarte: Creo que esta no necesita explicación.
<b>Daniel Velasco</b>	Muerte: Cuando una persona tiene un problema de salud que lo conlleva a la muerte. Salud: estado de una persona, los doctores evalúan si el cuerpo está saludable o enfermo. Tiempo: Porque con el tiempo una persona enferma se puede recuperar, obviamente con su debido tratamiento.

*Cuerpo, muerte, síntomas, tratamientos, médico, hospital*, entre otras palabras, permitieron poner en evidencia que la enfermedad desde la perspectiva de los estudiantes, involucró sujetos, sensaciones, lugares, dinámicas de tiempo, objetos y agentes que de alguna manera, caracterizaron la enfermedad como un problema de conocimiento que se contempló desde aquello que era conocido y desconocido para los estudiantes, en donde la idea de virus y bacterias se asumió desde una perspectiva informacional y conceptual que pudo dar cuenta desde una generalidad, lo que para ellos, era la enfermedad.

Con el fin de articular ésta y otras perspectivas, se consideró pertinente reconocer las experiencias profundas y personales de los estudiantes en donde las visitas al médico, los remedios caseros, sus malestares, miedos y complejos en torno a sus procesos de autocuidado, permitieron entrar a considerar la enfermedad como un proceso que se encuentra en cambio permanente de acuerdo con las perspectivas y realidades de los jóvenes y que depende de aquellas relaciones e interacciones que se pueden dar con todo aquello que les rodea. Desde esta dinámica de incertidumbre en el aula, en donde se establecen diferentes situaciones e ideas que se entran a indagar, Campos, R. (2008, p. 3) señala que:

*La incertidumbre se presenta ante los ojos del observador como fuente de confrontación, de duda, de análisis, con el solo propósito de poder comprender su intrincada dinámica y, quizás, con la lejana idea de poder “controlar” algunas de sus expresiones.*

El propósito de esta propuesta pedagógica no tuvo por objeto de estudio establecer una definición determinada de enfermedad. Desde la perspectiva de incertidumbre, se construyeron explicaciones cercanas a las experiencias y contextos de los sujetos, explicaciones que permitieron consolidar diferentes rutas de trabajo, pero que en este caso, se articularon como una posibilidad para ampliar la mirada que se tenía de enfermedad y el modo en que se problematizaría en el aula.

¿Siempre puedo resolver un problema o pregunta de la misma manera?, ¿Existe una sola forma de comprender las cosas?, ¿Podemos anticiparnos a las dinámicas del aula?... Ante estas preguntas, la respuesta es: *NO*. Contemplar el aula desde una perspectiva de incertidumbre, permite romper con el planteamiento de este tipo de interrogantes que de alguna forma legitiman ciertos modos de proceder en el aula.

La maestra investigadora desconocía cuáles podían ser aquellas palabras e ideas que los estudiantes iban a relacionar con la enfermedad; sin embargo, es a partir de esta propuesta, que se realizó una primera aproximación al problema de conocimiento que partió de un ejercicio de comprensión e interpretación que conllevó a problematizar el modo en que se estudiaba el organismo desde la enfermedad. A continuación, se presentan los dos panoramas que permitieron configurar un tránsito desde las certezas, a la concepción del aula desde una perspectiva de incertidumbre.

#### **4.1.2 Las certezas: La enfermedad y concepción del organismo desde una mirada**

##### **reduccionista**

*"Les voy a decir cómo se comporta la naturaleza, si ustedes simplemente aceptan que quizá se comporte de esa manera, les va a parecer que se trata de algo espléndido y maravilloso. Si pueden evitarlo, no vayan preguntándose a sí mismos: "¿Pero, cómo puede ser?", porque se van a meter en un laberinto del que nadie ha conseguido todavía salir. Nadie sabe cómo puede ser". Feynman, P. (1965)<sup>35</sup>*

Aceptar que la naturaleza se comporta de determinada manera, conlleva a pensar que se pueden anticipar ciertas dinámicas o situaciones con total certeza y precisión. De hecho, existen

---

<sup>35</sup> Premio Nobel en 1.965: (conferencia dada en la Universidad Cornell, "*Probabilidad e incertidumbre*").

fenómenos que se pueden predecir a través de fórmulas y ecuaciones que contemplan ciertas variables que inciden sobre el comportamiento de éste. No obstante, entrar a considerar todas las posibles variables y condiciones que inciden sobre determinado fenómeno, implica algo más que una fórmula.

Establecer una ecuación, teoría, decreto o cualquier otro tipo de normativa en el aula, implicaría pensar que todos los problemas de conocimiento que se abordan en las clases, siempre conllevan a un resultado o conclusión determinada, que todo se refiere a lo mismo: los estudiantes siempre están en la mejor disposición para aprender, los maestros enseñan de la misma manera, el salón de clases siempre está organizado del mismo modo, hay una única explicación que se valida, se generaliza el problema... todo se simplifica a un mismo modo de proceder y actuar.

Ahora bien, problematizar la enfermedad en el aula podría referirse únicamente a contemplarla desde rangos de estabilidad y desequilibrio, causas, síntomas, tratamientos, pacientes y especialistas que actúan, se comportan e interactúan de acuerdo con un diagnóstico. Pareciera que problematizar o tratar la enfermedad, tuviese modos de proceder determinados: programas de atención, prevención, medicamentos, dietas, protocolos de seguridad y cuidado que se disponen para los *sujetos enfermos*.

Estos significados, modos de proceder e imaginarios, conllevan a pensar y asumir la enfermedad desde diferentes perspectivas. En este caso, problematizar la enfermedad en el aula, se dio de dos maneras teniendo en cuenta las experiencias de los estudiantes, las dudas que tenían en torno a aquello que desconocían o no comprendían, ciertas inseguridades y ambigüedades. Por un lado, se establecieron algunas generalidades que conllevan a percibir y conceptualizar la enfermedad por parte de algunos estudiantes, de una forma determinada que se caracterizaba a través de nominalismos y prácticas establecidas; por otro lado, se abrieron

otras posibilidades para ampliar la mirada y concepciones que se tenían de enfermedad desde diversas perspectivas.

Cuando se concibe el aula desde una perspectiva de certezas, se hace referencia a situaciones en donde los maestros se anticipan a las cosas, se validan conocimientos y fenómenos como verdades absolutas y en este caso, cuando la enfermedad se constituye a partir de prácticas que caracterizan unos modos de proceder que se legitiman en protocolos y formas determinadas de abordar el problema de conocimiento que se concibe a partir de una mirada causal y mecanicista que reduce los procesos de comprensión a supuestos, términos, información y conceptos que no se familiarizan con las realidades de los sujetos.

#### **4.1.2.1 El problema de conocimiento desde una mirada mecanicista**

*Terminamos confundiendo un paciente de carne y hueso, esperanzas y temores, con una radiografía y hasta con un número de historia clínica. Con lo valioso que ello pueda ser, leer la vida de un hombre a través del código de radiografía y análisis químicos, es como pretender que una persona es lo mismo que el negativo de su fotografía, conozcamos mejor al hombre, conozcamos mejor su sentir, su presencia, su vida, su dolor.* López, J. (2006, p. 1)

La comprensión y problematización de la enfermedad por sí sola, no tiene sentido o relevancia. Es necesario configurar una situación que involucre otros aspectos como los sentires de los sujetos, el contexto, la cultura, su experiencia, la familia, un escenario que permita contemplar otras posibles dimensiones y percepciones en donde la enfermedad no se conciba como algo externo o ajeno a la biología de los sujetos.

Es por esto, que en las dinámicas de clase que se abordaron con los estudiantes del nivel 11 Pa, se tuvieron en cuenta varios puntos de vista y perspectivas que permitieron configurar la enfermedad desde una mirada amplia y diversa. Para ello, se invitaron especialistas y personas

que podían concebir y abordar esta situación problema desde diferentes campos de conocimiento teniendo en cuenta los hábitos de autocuidado de los estudiantes.

Cuando se realizó la actividad en la que los jóvenes relacionaron diversas palabras con la enfermedad, se puso en evidencia, que la mayoría de los significados e ideas que se construyeron, se asociaban a sus vivencias personales. En ese sentido, los hábitos relacionados con la alimentación fueron aquellos que llamaron en principio la atención de los estudiantes.

Es por esto que en primera instancia, se invitó a una estudiante de último semestre de nutrición y dietética de la Universidad Nacional: Nathali Ardila, quien buscaba caracterizar las prácticas de alimentación de los estudiantes y promover hábitos de autocuidado. Su intervención y participación en el aula, permitió entrar a considerar y problematizar desde lo *bueno* y lo *malo*, ciertas condiciones de salud y enfermedad que se asocian con diagnósticos estandarizados y dietas establecidas. A continuación, se muestra un fragmento de lo que se conversó con la nutricionista:

*Camilo: Mi intestino está súper raro, porque como demasiado, me da mucha hambre...*

*Nathali: ¿todo el tiempo tienes mucha hambre?*

*Camilo: Si...*

*Nathali: ¿Y acabaste de comer?*

*Camilo: Si*

*Nathali: ¿Y comiste bien?, ¿Sientes que comiste bien?, o ¿sentiste hambre apenas soltaste el plato?*

*Camilo: No... yo creo que comí bien...*

*Nathali: entonces tal vez en este caso hay que ver que no comiste muy bien, tú crees que comiste bien, pero las personas a tu alrededor se están dando cuenta que no es lo que necesitas, tal vez comiste poco o comiste mucho... por ejemplo... El cuerpo debe cumplir con unos procesos metabólicos que si o si, exigen unas condiciones específicas para que estés estable, procesos que regulan el azúcar, los niveles de grasa... Dime, cuéntame...*

*Camilo: es que no sé la verdad.*

*Santiago: a mí por ejemplo me da mucha sed.*

*Nathali: ¿Y no cargas una botellita de agua?*

*Santiago: No...*

*Nathali: A ver ¿Quién más cree que su estado nutricional está bien o está mal?*

*Santiago: Yo, el mío está perfecto.*

*Nathali: ¿Por qué crees que está perfecto?*

*Santiago: (inaudible) mi consumo de calorías esta óptimo con lo que gasto...*

*Nathali: O sea ¿Estás consumiendo lo que gastas?*

*Santiago: Eeee... la verdad pues (inaudible)*

*Nathali: Y alguna vez has pensado o has considerado que lo que consumes... ¿si es lo que gastas pero tú necesitas más porque estás creciendo...?*

*Nathali: Mucho... bien... o ¿mucho en general?, ¿Comes bien? O ¿comes como mucha grasa y eso...? Hay dietas establecidas para personas que tienen sobrepeso o presentan desnutrición.*

*Santiago: Como mucha grasa y como muchas verduras en general...*

*Nathali: ¿Alguna vez te han pesado...tallado? Si comes mucha grasa, puedes llegar a tener sobrepeso, es importante que te hagan exámenes que determinen que tu nivel de colesterol y esas cosas esté bien.*

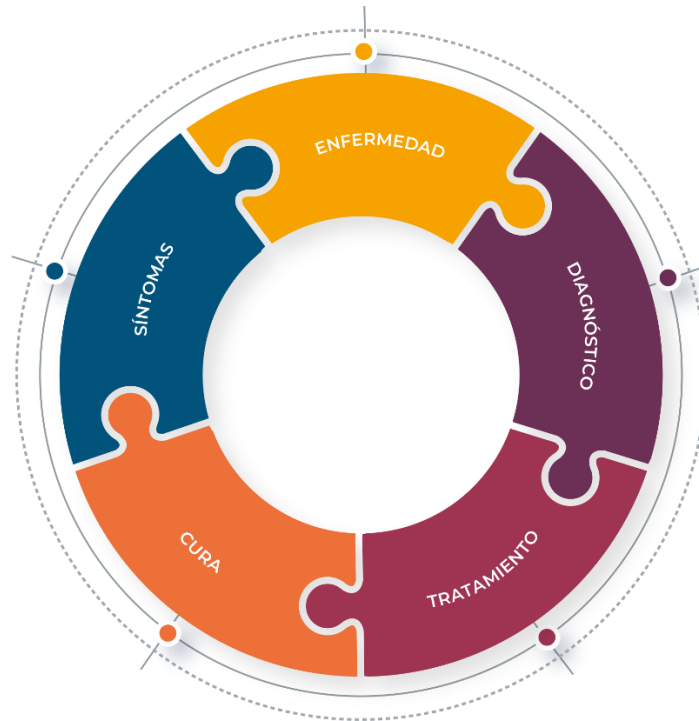
*Santiago: Peso como 65 kilos y mido 1.79 m.*

Salcedo, P. (Transcripción audio de clase). (12 de marzo de 2019) *Charla-taller con nutricionista Nathali Ardila.*  
Ver anexo 1 CD.

En esta intervención, la nutricionista relacionó la estatura y el peso de los estudiantes con sus hábitos alimenticios; el comer mucha o poca grasa, con una condición de sobrepeso; comer bien o comer mal, con cantidades de comida; y los procesos de nutrición, con ciclos metabólicos determinados. Si se entraran a considerar estos aspectos como rutas de trabajo que permitieran comprender la dinámica del organismo, los procesos y relaciones se construirían desde una mirada lineal donde las cosas funcionan o no, donde los sistemas cumplen tareas específicas y las condiciones de salud se cuantifican a un índice de grasa y masa corporal junto con otras variables.

Desde esta perspectiva, si los sujetos se asumen como pacientes ante un especialista y la sociedad en general cuando presentan algún malestar, todo se reduciría a un proceso en el que se predice un diagnóstico o enfermedad ante determinados síntomas... se convierte en un ciclo,

algo mecánico que toma como referente ciertos aspectos que validan la condición de salud y enfermedad. (Ver **diagrama 11**).



**Diagrama 11.** *Mirada mecanicista del proceso de salud y enfermedad.* Elaboración propia.

Con este panorama, las dinámicas en el aula se pueden configurar a partir de certezas cuando se empieza a problematizar la enfermedad desde una mirada en donde se establecen unos elementos o aspectos determinados para su comprensión. Se caracteriza la enfermedad a partir de síntomas, diagnósticos, tratamientos... pero, ¿Qué otros elementos se deben tener en cuenta para no reducir la concepción de enfermedad a este ciclo? Así mismo, se constituyen certezas y determinismos en el aula cuando se pretende darle orden o explicación al problema de conocimiento a partir de datos cuantitativos o cualitativos estandarizados como lo es la estatura y el peso. (Ver **fotografías 1, 2 y 3**)



**Fotografía 1.** Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: toma de medidas.

**Fotografía 2.** Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: Peso.

**Fotografía 3.** Salcedo, P. (12 de marzo de 2019) Actividad: Índice de grasa y masa corporal

Si bien, estas variables permiten realizar determinados procesos de comprensión, se hace necesario relacionarlas con otras dinámicas del organismo y del entorno que permitan visibilizar las concepciones de enfermedad como algo que no es homogéneo, que no es ajeno a las realidades y sentires de los sujetos. Ver la enfermedad desde una perspectiva mecanicista implicaría concebir a las dinámicas del organismo como algo procedimental y predecible, en ese sentido, Payán, J. (2008 p. 3) señala que:

*Para la visión mecanicista es fácil ver la enfermedad como una lesión focalizada en una tuerca o tornillo o engranaje, lo que le permite especializarse en una parte o en la partecita más pequeña de la parte y buscar tratamientos que como "Balas mágicas" actúen solo en esas partecitas, algo que la historia, la clínica, la fisiología, la farmacología y los modernos avances de la misma medicina han demostrado que es imposible porque en el organismo hay una interrelación funcional, no anatómica, así que si una droga bloquea o estimula alguna sustancia para que tal partecita se mejore, esa sustancia en otros sitios diferentes bloquea otras y esas van a alterar toda la funcionalidad del organismo.*

Esas consecuencias o desencadenantes que menciona el doctor colombiano Julio César Payán, involucran agentes y situaciones externas e internas que no se pueden reducir a una causa-consecuencia, a una única parte, explicación y datos, como en un principio lo caracterizaban los estudiantes. (Ver **Tabla 8**)

**Tabla 8.** *Palabras e ideas que los estudiantes relacionan con la enfermedad (mirada mecanicista)*

<b>Estudiante</b>	<b>Palabras e ideas relacionadas con la enfermedad</b>
<b>Nicolás Atuesta</b>	Cura: porque pienso automáticamente cómo contrarrestarla, reducir el dolor, detenerla, acabarla. Con lo opuesto, con diferentes sustancias para adormilar el cuerpo, con algo que haga que el cuerpo reaccione.
<b>Juan David Díaz</b>	Cura: porque para mí, cada enfermedad debe tener una cura.
<b>Sara Serna</b>	Medicinas: Porque el 20% de las enfermedades se pueden curar con solo medicinas. Muerte: Cuando ya no hay ninguna solución para curar la enfermedad y lo único es esperar a que la persona muera.
<b>Matías Baños</b>	Cura: Porque esta es la esperanza para todo enfermo y la línea de defensa contra la enfermedad.

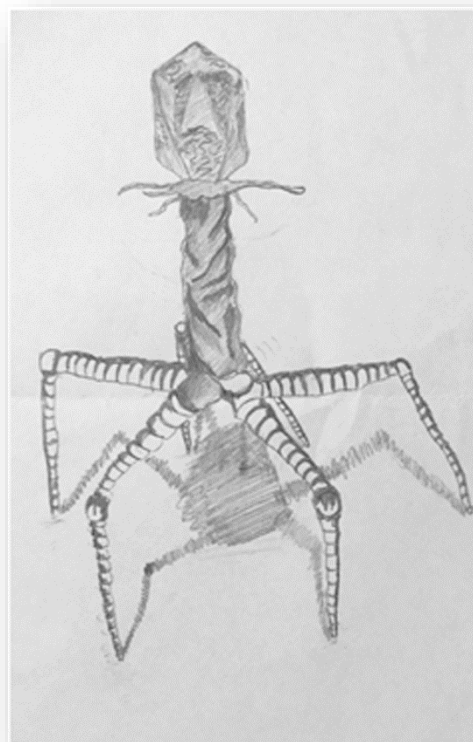
Ideas y supuestos que conllevaron a plantear que desde la incertidumbre, duda e inquietudes que se tenían en torno a la enfermedad, se debía abordar un panorama que desarticulara esas ideas fragmentadas y mecánicas que se basaban en información limitada, en datos descontextualizados en relación con el problema de estudio y en aquellos supuestos que no permitían comprender las dinámicas del organismo desde una mirada sistémica en relación con su contexto.

Desde esta perspectiva, se articula la concepción mecanicista que se tenía del organismo y de la enfermedad, con una mirada causal que a partir de las dinámicas que se generaron en el aula, se configuraron como certezas cuando se establecieron diferentes definiciones y conceptos para comprender el problema de conocimiento.

#### 4.1.2.2 La enfermedad desde una mirada causal

A partir de las perspectivas y concepciones que los jóvenes tenían en torno a la enfermedad, se reconoce que la mirada mecanicista era una de las formas predominantes que caracterizaban sus ideas y primeras explicaciones. Esta mirada procedimental y cíclica, conllevó a identificar que algunas de las explicaciones que se construían, se dieron desde una mirada lineal y causal que no permitía considerar otras percepciones ante el problema. En este caso, a la dinámica de enfermedad se le atribuían ciertos resultados o consecuencias predeterminadas.

Desarticular esta mirada y contemplar otras, implicaba asumir todo un reto que permitiera configurar las clases de biología desde una dinámica que superara el carácter informacional y transmisible en torno a la conceptualización de partes, procesos y definiciones. Cuando los estudiantes intentaban organizar sus ideas para abordar las preguntas: ¿Por qué algunas personas nos enfermamos más que otras? y ¿Qué es la enfermedad?, aparecían situaciones, agentes y microorganismos como virus (Ver **imagen 5**), bacterias, condiciones ambientales, contaminación, entre otros aspectos que configuraban un campo de discusión en el que pareciera, ya estaba la solución a las preguntas. En la **tabla 9**, se muestran algunas de las explicaciones que los estudiantes realizaron cuando se abordaron estos interrogantes en un taller que posteriormente se socializó con el nivel.



**Imagen 5.** Gómez, A. (2019) Los virus son la principal causa de las enfermedades que padecemos. Dibujo a lápiz. Elaborado por Angelo Gómez. Estudiante del nivel 11.

**Tabla 9.** *Explicaciones desde una mirada causal*

Estudiante	Explicaciones
<b>José David Puentes</b>	Nos enfermamos porque los seres humanos y animales no están acostumbrados a algunos síntomas o virus que se nos metan en nuestro cuerpo, lo que también nos ayudaría para prepararnos para otro ataque mismo en los síntomas para hacernos más fuertes.
<b>Samuel Osorio</b>	Aunque mucha gente dice que nos enfermamos por el frío o las lluvias eso es en parte falso ya que son estas las que levantan bacterias, también por otros medios de contacto como líquidos o fluidos, todos estos pueden estar ligados a bacterias o fallos en el cuerpo.
<b>Juliana Novoa</b>	Por cambios en el clima o porque no nos cuidamos bien. Puede ser también por virus y bacterias.
<b>Sara López</b>	Nos enfermamos porque entran entidades desconocidas al cuerpo.
<b>Joshua Ross</b>	Porque nos exponemos a cambios de ambiente bruscos o enfermedades, o al polvo, etc.
<b>Geraldyn</b>	Diferentes causas externas a las cuales nuestro cuerpo no está acostumbrado y lo elimina.
<b>Diego Cantor</b>	Porque las defensas bajan, entonces esto abre paso a que los virus puedan entrar al cuerpo.
<b>Sara Serna</b>	Supongo que nos enfermamos porque a veces nos puede faltar una vitamina o porque no comemos bien o hasta porque comemos mucho.
<b>Nicole Acevedo</b>	Esto se debe siempre a cosas externas, la mala alimentación, la falta de ejercicio, el estrés, virus entrando a nuestro cuerpo, o incluso ingerir residuos fecales.
<b>Matías baños</b>	Nos enfermamos porque del ambiente nos contagiamos de algún virus o enfermedades de ese estilo.
<b>Daniel Velasco</b>	Porque comemos cosas en descomposición, nos exponemos a algún virus o cuando nos exponemos a climas muy extremos.
<b>Jerónimo Manríquez</b>	Se puede decir que hay dos tipos de enfermedad, interna o externa, las enfermedades internas son causadas por nuestro cuerpo, existen debido a que el ADN a veces no se copia bien, causando mutaciones, esto causa la evolución pero también enfermedades, la otra causa de enfermedades es externa, causadas por bacterias, virus, parásitos y más, normalmente esto no causaría daño al cuerpo, y hasta puede dar beneficios, pero debido a la cantidad que existe, algunos especímenes intentan cambiar el cuerpo a la fuerza, lo cual nos enferma.

Algunas de las explicaciones que construyeron los estudiantes y que se ponen en evidencia en la **tabla 9**, permitieron identificar que la enfermedad se caracterizaba de alguna manera, como algo que provenía de las dinámicas del entorno, por la falta o ausencia de algo en el cuerpo, y una dinámica en la que los virus y bacterias eran referentes predominantes para caracterizarla. Desde esta perspectiva, se reconoce que una capacidad limitada de información o un exceso de ésta en torno al abordaje del problema de conocimiento, sin tener claridades o establecer relaciones entre los diferentes aspectos que se entran a discutir y socializar en las clases,

conllevaría a simplificar o reducir las respuestas a estos interrogantes a datos, nominalismos y estadísticas.

Ante preguntas complejas donde no se tienen certezas, se pueden tomar diferentes rutas de trabajo, pero desde una mirada causal y lineal, se asume el camino más simple para su resolución: Inferir que ante determinadas condiciones, existen explicaciones establecidas.

Reconocer que para los estudiantes los virus y bacterias eran los principales desencadenantes de una enfermedad, dificultó en principio identificar otros aspectos que también incidían en las dinámicas de malestar en el cuerpo y su relación con el entorno. El propósito no estaba en determinar si la enfermedad provenía de condiciones externas o si era el resultado de un mal funcionamiento al interior del organismo, se buscaba que los jóvenes ampliaran la mirada que tenían de enfermedad desde diferentes perspectivas.

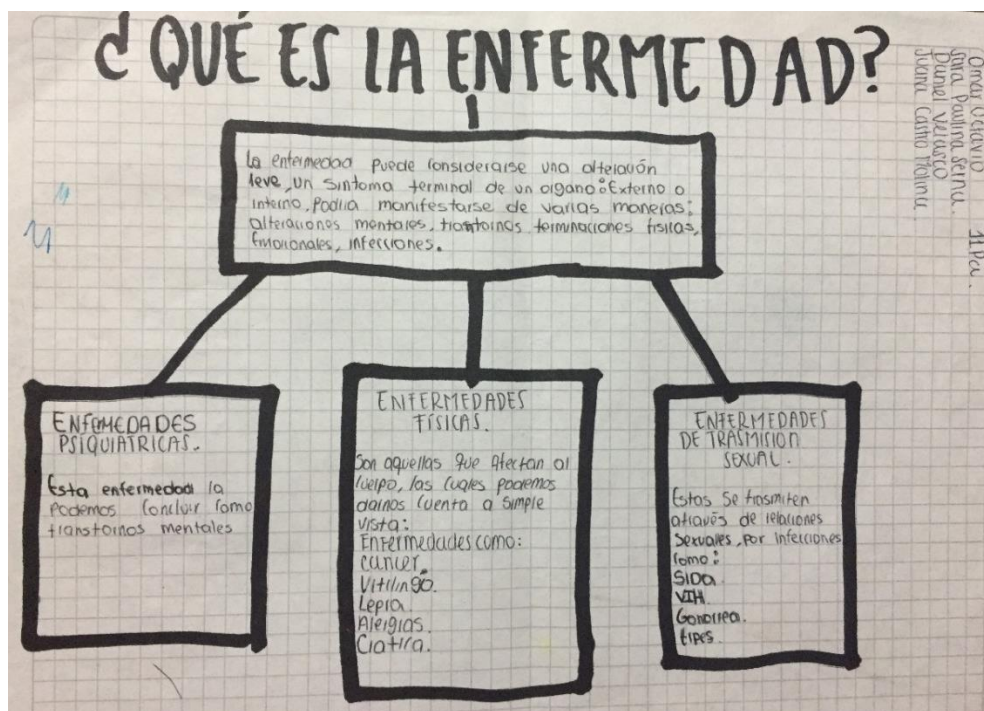
Una de las dificultades que se asocia con las búsquedas en torno a una dinámica de relaciones e interacciones para la comprensión de la enfermedad como problema de conocimiento, se relaciona con la visión especializada y causal que se tiene de ésta desde una perspectiva médica.

De este modo, Payán, J. (2006, p. 3) menciona que:

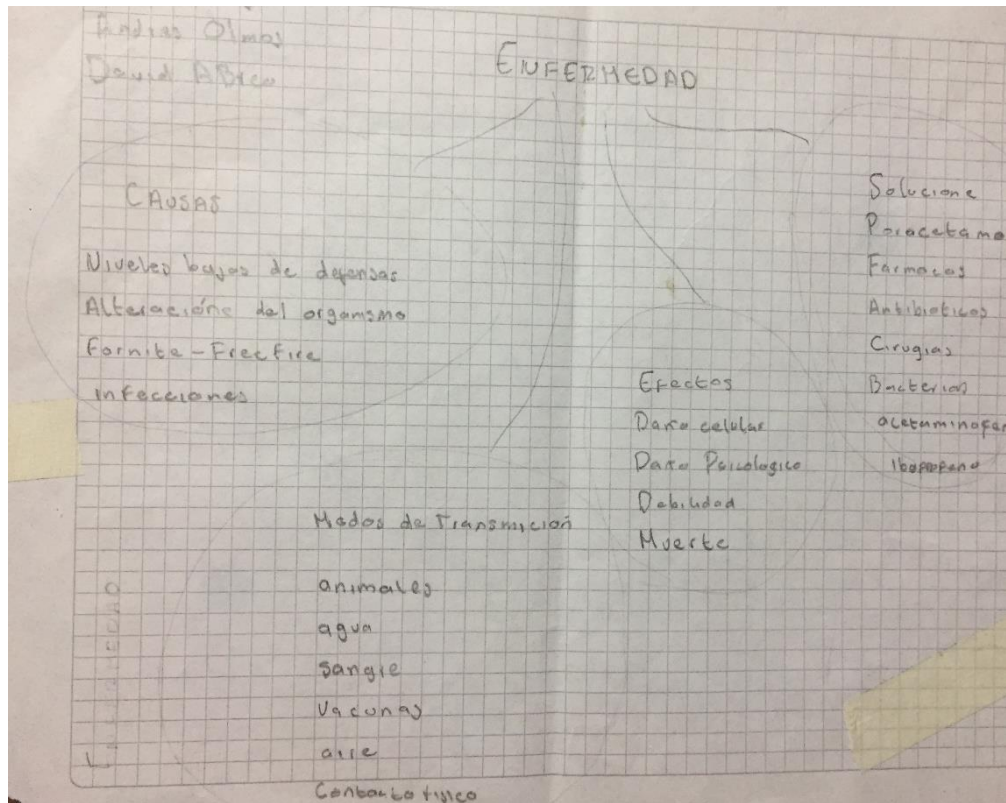
*La enfermedad puede tener varios significados: por una parte, uno es el que le da la ciencia médica, que le reconoce un punto de vista meramente biológico. Para ella la enfermedad representa una alteración de un orden previamente establecido, es como salirse de un modelo o de una norma, o de una uniformidad, enfermo es aquel que no es igual o que no se comporta igual que lo estadístico. Y a esa salida de la norma se le achacan causas externas como microbios, contaminantes, virus, etc., y las explicaciones que se buscan son de tipo biológico. Es la visión más aceptada en nuestro modo de pensar, es la aceptada por la ortodoxia médica, la que se enseña en las escuelas*

oficiales, es la imperante, pero se les olvida y no tiene en cuenta los significados culturales, sociales, políticos o religiosos.

Miradas que no permiten configurar y concebir la enfermedad desde el contexto y los sentires de los sujetos. Es por esto que las dinámicas de clase y los puntos de vista que se articularon desde una mirada causal y mecanicista como se referenció en el apartado anterior, se asumieron y reconocieron en esta propuesta de aula como una posibilidad para generar más preguntas, dudas e inquietudes en los estudiantes que les permitiera otras formas de reconocer y problematizar la enfermedad. (Ver imágenes 6 y 7)



**Imagen 6.** Sanabria, O. et. al. (12 de abril de 2019) *¿Qué es la enfermedad?* Mapa conceptual. Elaborado por Omar Sanabria, Sara Serna, Daniel Velasco y Juana Castro. Estudiantes del nivel 11



**Imagen 7.** Vergara, D. et. al. (12 de abril de 2019) *Enfermedad. Mapa conceptual*. Elaborado por Daniel Vergara, Andrés Olmos, David Abreo y Juan Camilo Sáenz. Estudiantes del nivel 11

Pensar que la enfermedad se puede clasificar o categorizar, determinar a partir de causas, efectos, soluciones y medios de propagación como se evidencia en las imágenes 3 y 4, permite reconocer que la concepción de enfermedad desde esta perspectiva, circunscribe las explicaciones de los estudiantes a modelos establecidos, aspecto que se constituye a partir de certezas cuando se legitiman desde las experiencias y vivencias ajenas a los estudiantes y a las dinámicas del aula.

Lo causal a la hora de abordar procesos explicativos en las clases de ciencias, podría reducir las posibilidades de realizar un ejercicio de análisis, comprensión y reflexión desde una dinámica contextual por parte de los estudiantes, aspecto que conlleva a que la maestra investigadora asuma estas dinámicas como una oportunidad para crear otras formas de ampliar la problematización de la enfermedad en el aula.

Caracterizar la enfermedad desde una mirada mecanicista y causal en esta investigación, dio lugar a articular aquellas certezas como una posibilidad desde la incertidumbre, para indagar y ampliar los niveles de comprensión de los estudiantes en torno al problema de conocimiento.

#### **4.1.3 De la incertidumbre a la emergencia**

*Desde la perspectiva “de la complejidad”, la incertidumbre nos sumerge en un espacio multicausal de redes de interacciones no lineales donde se conjuga lo nuevo con lo viejo y de la cual emergen nuevos órdenes de complejidad autoorganizante.*

Campos, R. (2008, p. 5)

El desarrollo de esta investigación, dio lugar a un tránsito epistemológico y pedagógico en torno a la enfermedad como un problema de conocimiento, en donde las certezas y definiciones que se presentaron para caracterizarla, trascendieron a una dinámica de inquietudes e incertidumbres; de esta manera, se comenzó a cuestionar la enfermedad desde la interacción, el movimiento y el cambio permanente.

Con este panorama, las concepciones reduccionistas que se determinaron a partir de miradas causales y mecanicistas, se articularon como una posibilidad para abordar otros niveles de comprensión y relación en torno al problema de conocimiento. Este tránsito fue posible cuando en las clases, se pusieron en discusión los diferentes modos en que los estudiantes comprendían y concebían la enfermedad. Con este ejercicio, se puso en evidencia que este problema de conocimiento se puede abordar desde diferentes perspectivas, aquellas que hacen parte de las realidades de los sujetos.

Pese a que se relacionaba la enfermedad con explicaciones de carácter lineal, causal y procedimental, se configuró un escenario de reflexión que permitiera articular todas estas miradas y concepciones. Ya no se partía de una situación o dinámica particular, era un escenario

en el que comenzaron a surgir diversas formas de abordar la enfermedad en el aula, como se evidencia en la **tabla 10**, donde algunas de las intervenciones y puntos de vista de los estudiantes que se registraron en sus respectivos cuadernos, permiten evidenciar que las circunstancias, ocasiones, situaciones, entre otros aspectos que inciden en los procesos de enfermedad, son múltiples, y no se pueden reducir a uno solo.

**Tabla 10.** *Concepción de la enfermedad desde una perspectiva de incertidumbre*

<b>Estudiante</b>	<b>Explicaciones</b>
<b>Mariana Sarmiento</b>	Depende, puede que sea por el ambiente, situaciones puntuales como la transmisión sexual, ocurre por varias razones que ya hablamos en clase, también por infecciones o alteraciones el cuerpo.
<b>Sofía Hernández</b>	Tener alguna descompensación a la cual no puede reaccionar el sistema de manera inmediata por lo que trata de regularse después, de una manera más lenta; este fallo puede ocurrir gracias a dinámicas externas o un problema interno, debido a alguna malformación genética o la sobreproducción de alguna hormona.
<b>Juan David Quevedo</b>	Porque no nos cuidamos y el cuerpo tiene un cambio
<b>Valeria Moreno</b>	Porque hay demasiadas cosas en las cuales uno se puede enfermar ya sea por el cambio de clima o por el smock, etc. Deben haber demasiadas razones por las cuales exactamente uno no puede saber con exactitud cómo se enferma uno.
<b>David Abreo</b>	Por infinidad de razones.
<b>Mia Arango</b>	Depende, puede ser genéticamente: tienes una predisposición, o por falta de defensas, o por descuido, son muchas razones
<b>Saida Trujillo</b>	Hay varias razones: genética, consecuencias de ciertas acciones, cambios de temperatura, métodos de defensa, etc.

Reconocer esta diversidad de ideas y explicaciones desde la perspectiva de incertidumbre, conlleva a configurar la concepción de la enfermedad como aquello que se puede transformar a partir de las necesidades, el contexto e inquietudes de los estudiantes; es una posibilidad que está abierta a lo incierto, a la contingencia y a las múltiples relaciones causales que no se determinan, sino que van surgiendo en el camino. Desde esta mirada, Payán, J (2006, p. 1) considera que:

*La enfermedad se interpreta entonces como un proceso, no como algo estático, no es enfermedad lo contrario de salud, sino el reflejo de la necesaria elasticidad vital que permite la adaptación del ser total, mente y cuerpo como un todo.*

La concepción de esta propuesta pedagógica a partir de la incertidumbre, contempla el abordaje de la enfermedad en el aula a partir de aquellas necesidades, situaciones y premuras que permiten pensar otras formas y alternativas de abordar este problema de conocimiento, de movilizar la enseñanza de las ciencias y contemplar el aula desde las relaciones e interacciones... desde la emergencia de oportunidades y alternativas para concebir la enfermedad como un proceso en donde el sujeto, el ambiente y el contexto, se constituyen como un todo. En el siguiente apartado se muestra cómo a partir de la necesidad por buscar y construir otras explicaciones en torno a la enfermedad, se configuran y visibilizan diferentes aspectos, que en principio, no eran evidentes: de la incertidumbre de las primeras ideas, a la emergencia de posibilidades que articulan las concepciones y explicaciones de los estudiantes.

#### **4.2 La enfermedad: Una emergencia en construcción**

La constante incertidumbre que caracterizaba las clases de biología cuando se problematizaba la enfermedad a partir de las ideas, inquietudes y aquella información que circulaba a través de diferentes fuentes, dio lugar a configurar ciertas actividades, que permitieron pensar otros modos de abordar este problema de conocimiento teniendo en cuenta las experiencias de los estudiantes.

A partir de esta dinámica, se realizó un ejercicio retrospectivo que llevó a articular las vivencias de las familias, las prácticas de algunos sujetos de la comunidad educativa y otras culturas, como referentes para comprender el modo en que los estudiantes relacionaban ciertos

elementos y situaciones con la enfermedad. Desde esta perspectiva, en este apartado se pondrá en evidencia el modo en que fueron surgiendo diversos elementos y situaciones que permitieron concebir la enfermedad y el aula desde una mirada compleja.

#### **4.2.1 Historias clínicas de las familias: la emergencia de vivencias en torno a la enfermedad**

Abordar la enfermedad y las dinámicas de las clases de biología desde una perspectiva compleja, conllevó a pensar que existen otros escenarios y sujetos que permean los procesos de comprensión y problematización de la enfermedad. Desde esta propuesta de aula, la familia se articuló como uno de los referentes principales para comenzar a reconocer aquellos elementos, sujetos e interacciones que permitieron caracterizar este problema de conocimiento desde diferentes perspectivas.

De las conversaciones y discusiones que se generaron en torno a la enfermedad, las experiencias personales y familiares de los estudiantes tomaron sentido y dieron lugar a establecer relaciones y puntos de encuentro entre aquellas vivencias. Algunas de las enfermedades que se entraron a contextualizar, permitieron poner en evidencia que existían múltiples factores y condiciones que incidían en éstas, y no se limitaban solo a un pronóstico o diagnóstico.

En ese sentido, los estudiantes asociaron el sobrepeso a una condición de estrés, ansiedad, algo hormonal, hábitos alimenticios, sedentarismo, problemas digestivos, diabetes, colesterol; la depresión, con aspectos sociales, antecedentes familiares, trastornos psicológicos, estados de ánimo; el cáncer, con condiciones ambientales, hábitos de vida, alimentos, herencia; las afecciones cerebrales, con tumores, cáncer, genes, golpes, traumas; y así, una considerable lista

de enfermedades y condiciones que se pueden ver en el anexo 3 (**Tabla 14: Compilado de cuadros clínicos**).

Este compartir de experiencias, permitió emprender una actividad en la que los estudiantes involucraran a sus familias, pues comenzaron a construir un historial clínico que abarcó su núcleo familiar más cercano (Ver **fotografías 4 y 5**). Para ello, los jóvenes debían preguntar a sus padres, abuelos, tíos, hermanos y primos, las experiencias que habían vivenciado o que sobrellevan en relación con la enfermedad. En el desarrollo de este historial, se fortalecieron espacios de diálogo con parientes y compañeros de clase, pues existían ciertas experiencias familiares que los estudiantes desconocían y que representaron para algunos de ellos, todo un ejercicio de reflexión en relación con situaciones de acompañamiento y de cuidado con sus seres queridos.

Por otro lado, esta actividad dio lugar a cuestionar otros aspectos que en principio, no se habían tenido en cuenta: ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en las familias de los estudiantes del nivel 11?, ¿Cómo tratamos o sobrellevamos las enfermedades?, ¿Por qué se considera pertinente conocer y problematizar el historial clínico de las familias?, ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para problematizar la enfermedad?



**Fotografía 4.** Salcedo, P. (26 de marzo de 2019). *Construyendo las historias clínicas de las familias.*

**Fotografía 5.** Salcedo, P. (26 de marzo de 2019). *Cuadros clínicos de las familias*

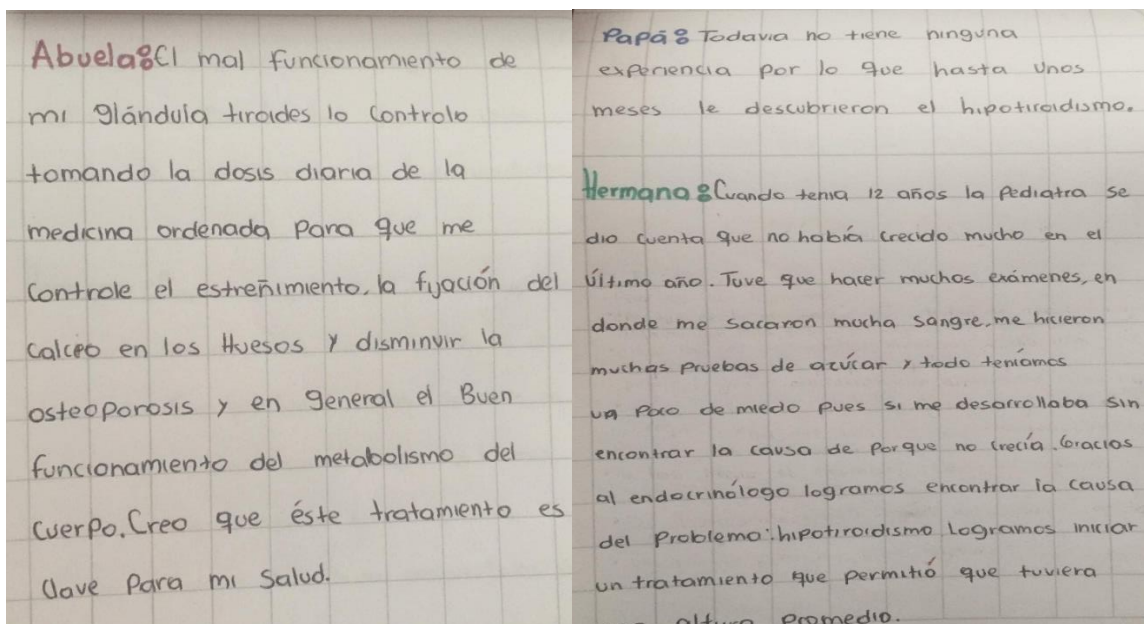
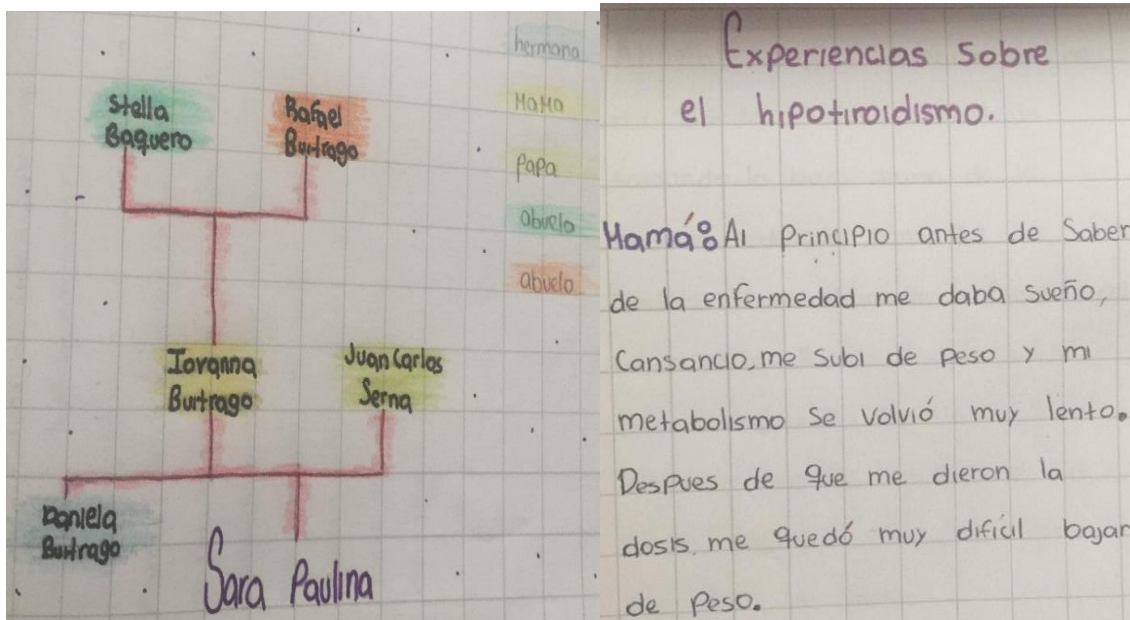
La edad, el parentesco, la enfermedad, los tratamientos y malestares que sobrellevan los estudiantes y algunos de sus familiares, permitieron entrar a considerar una serie de elementos que conllevaron a replantear la concepción que se tenía de enfermedad en relación con una misma perspectiva, proceso y causa. Estos elementos se comenzaron a caracterizar tomando en cuenta referentes y variables que dieron lugar a la construcción de rutas explicativas en relación con las particularidades de cada caso clínico. Con este panorama, el doctor José Vicente Rubio, menciona que:

*Esos elementos empiezan a desarrollar relaciones entre sí, y esas relaciones que van actuando entre sí y se van volviendo cada vez más fuertes, más estrechas, son las que van formando los procesos de autoorganización, entonces hay un equipo o un grupo o un elemento dinamizador que visibiliza todos los elementos, pero también visibiliza las posibles regulaciones que puedan haber para esos elementos, produce grados de libertad pero finalmente esos elementos se van organizando en torno a esos reguladores que hay.* (Rubio, J.V. Comunicación personal, 27 de abril de 2019. **Anexo 1**).

Estos grados de libertad que el autor refiere, se reconocen desde las dinámicas de clase, como aquellas posibilidades que comenzaron a surgir de las relaciones e interacciones entre aquellos elementos y las experiencias de los sujetos, y que desde la perspectiva de este trabajo investigativo, se configuraron como procesos de autoorganización que dieron lugar a un continuo ejercicio de comprensión de la enfermedad que se fue articulando y constituyendo de acuerdo con los sucesos particulares y naturales que se presentaron en el aula y que no desvirtuaron las realidades de las familias.

Una de estas realidades se presenta con la historia clínica familiar de Sara Serna, estudiante de 14 años que muestra antecedentes familiares en torno al hipotiroidismo. Ella mencionaba que

conocer su historial clínico le permitió fortalecer ciertas prácticas de autocuidado para ella y su familia. En las siguientes imágenes, se presentan los testimonios que dieron los familiares de Sara en torno a esta enfermedad:



**Imagen 8.** Serna, S. (14 de abril de 2019) *Testimonios en torno al Hipotiroidismo.* Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.

**Imagen 9.** Serna, S. (14 de abril de 2019) *Testimonio de madre.* Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.

**Imagen 10.** Serna, S. (14 de abril de 2019) *Testimonio de abuela.* Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.

**Imagen 11.** Serna, S. (14 de abril de 2019) *Testimonio de padre y hermana.* Actividad realizada por la estudiante Sara Serna.

Con este ejercicio, la estudiante menciona: *“No sabía que mi hermana y mis abuelos también la padecen... Yo creí que el hipotiroidismo afectaba del mismo modo a toda la gente, pero me di cuenta de que no es así, varía la edad, la intensidad del malestar... otras cosas”* Mirada que permite entrar a configurar la enfermedad desde una perspectiva gradual, es decir, considerando diferentes elementos que van emergiendo y que se van autoorganizando cuando se van articulando este tipo de experiencias y conversaciones.

Cuando se aborda la enfermedad como un proceso de autoorganización, se hace referencia a que todos aquellos elementos que se comenzaron a caracterizar en el aula para problematizarla, dieron cuenta que las relaciones que se constituyeron a partir de las interacciones de los sujetos con el entorno y las particularidades de cada situación, posibilitaron una dinámica de interdependencia entre los diferentes elementos que se constituyeron y los modos en que se tejieron relaciones para comprenderlo, dando lugar a otras posibles relaciones y elementos que no determinaron ni establecieron una mirada particular, sino que ampliaron el panorama de abordaje. Teniendo en cuenta esta mirada, en el siguiente apartado, se presentan aquellas perspectivas y elementos que permitieron caracterizar la enfermedad como un problema de conocimiento emergente en las clases de biología.

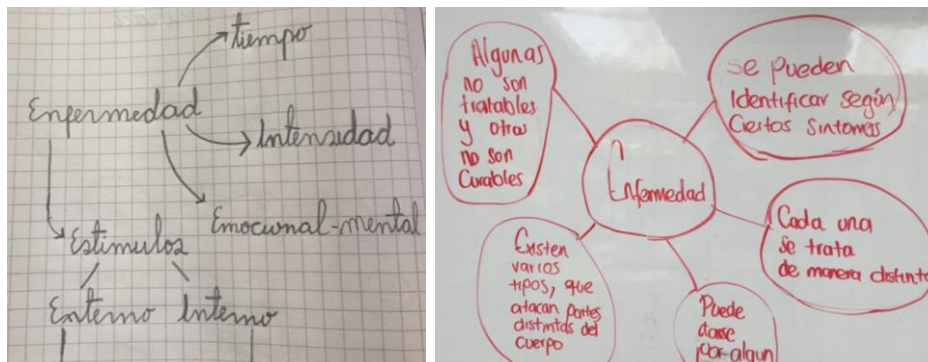
#### **4.2.2 Perspectivas de enfermedad: lo emergente en las clases de biología**

El cáncer, la diabetes, las afecciones relacionadas con problemas hormonales, de visión, de huesos y pulmonares, fueron las enfermedades más recurrentes en las historias clínicas de los jóvenes del nivel 11, no obstante, se evidenciaron más de 60 enfermedades que también hacían parte de estas historias. Es por esto, que para realizar un ejercicio de aproximación a estos historiales clínicos, cada estudiante decidió ampliar sus niveles de comprensión en torno a

alguna de las enfermedades que se hacía evidente en su cuadro. Transversal a este trabajo de reflexión y contextualización personal, en las actividades colectivas, se configuraron ciertos elementos que se comenzaron a tener en cuenta para problematizar la enfermedad. En ese sentido, desde el principio de emergencia según Gómez, R. & Jiménez, J. (2002 p. 117), se reconoce que:

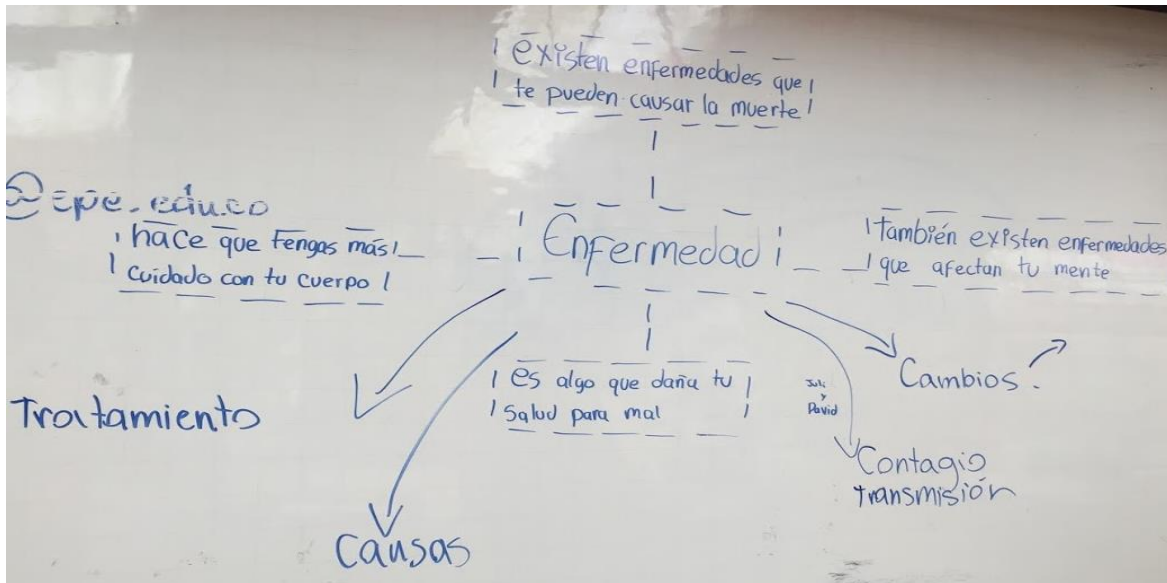
*No se puede sacrificar el todo a la parte –como hace el reduccionismo–, pero tampoco sacrificar la parte al todo –como hace el holismo–; no se puede reducir el todo a la parte ni de reducir la parte al todo, sino que se debe establecer un vaivén continuo e incesante entre el todo y sus partes.*

El hecho de que cada estudiante problematizara la enfermedad desde una afección particular, no se hacía referencia a una mirada reduccionista o que se dejaran de contemplar otros aspectos, y tampoco se pretendía generar una concepción generalizada de este problema de conocimiento. Teniendo en cuenta el principio de emergencia, se establecieron múltiples relaciones entre aquellas experiencias, elaboraciones y construcciones personales y colectivas que se mantuvieron en constante problematización. En las **imágenes 12, 13 y 14**, se presentan algunos de los elementos que surgieron de la socialización y discusión de aquellas relaciones que se construyeron:



**Imagen 12.** Arias, J. (19 de marzo de 2019) *Enfermedad*. Diagrama realizado por el estudiante Juan José Arias

**Imagen 13.** Moreno, V. (19 de marzo de 2019) *Enfermedad* Diagrama realizado por la estudiante Valeria Moreno



**Imagen 14.** Novoa, J. et. al. (19 de marzo de 2019) Enfermedad Diagrama realizado por los estudiantes Juliana Novoa y Davis Sáenz

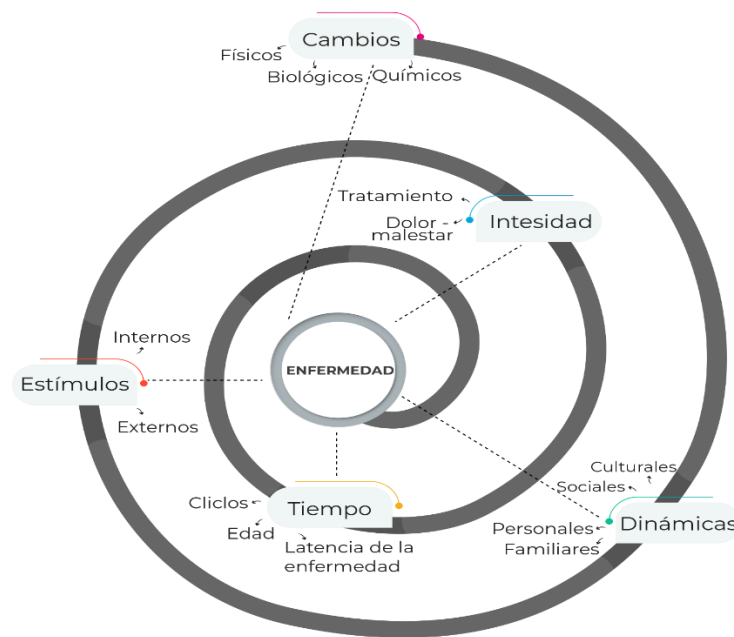
La elaboración de estos diagramas rompió con esa mirada generalizada, mecanicista, reduccionista y lineal que se tenía de la enfermedad, pues se entraron a considerar otros aspectos que permitieron configurar el problema de conocimiento a partir de elementos que varían de acuerdo con las dinámicas del tiempo y del movimiento que van dando lugar y origen a otros posibles sucesos y vínculos que se van consolidando desde una mirada de interdependencia, donde el entorno, el contexto y las explicaciones asociadas con el proceso de enfermedad, se configuraron como procesos emergentes que se fueron autoorganizando teniendo en cuenta que este proceso no se podía concebir como algo estático. En la **imagen 13**, la estudiante Valeria Moreno señala que las enfermedades se pueden abordar de acuerdo con ciertos malestares y síntomas que presenta la persona; así mismo, menciona:

*Cuando me hablan de enfermedad, yo lo defino o definiría digamos como muchas palabras o conceptos que son los que puedo sacar, como pueden ver ahí, porque en*

*realidad enfermedad como tal si lo buscan no les va a aparecer una cosa muy clara*  
(Transcripción de audio de clase: 19 de marzo de 2019)

Más allá de encontrar palabras, conceptos o definiciones que caracterizaran la enfermedad, los estudiantes comenzaron a reconocer que este problema de conocimiento es un proceso que se encuentra en constante interacción y que depende de diferentes variables y elementos que ellos mismos referenciaron teniendo en cuenta las actividades que se habían realizado. Aquella mirada relacionada con paciente, médico, hospital, malestar, síntomas-tratamientos, se entró a cuestionar en la medida en que se configuró como una limitante para reconocer otros elementos que también incidían en la comprensión y en la construcción de explicaciones en torno a la enfermedad.

El tiempo, la intensidad, los estímulos, las dinámicas del entorno y aquellos cambios relacionados con la enfermedad, fueron los principales elementos que emergieron y que permitieron configurar este problema de conocimiento desde una perspectiva propia de las realidades de los estudiantes y su entorno.



**Diagrama 12.** Elementos que emergen para problematizar la enfermedad. Elaboración propia

Este entramado de relaciones se constituyó como un proceso de constante retroalimentación que requirió de una reflexión permanente, además, implicó revisar el modo en que se construyeron las relaciones, la manera en que cada uno de estos elementos caracterizó la enfermedad desde las particularidades del aula. Así, esta dinámica de retroalimentación dio lugar a que emergieran ciertos elementos y se configuraran posiblemente otros. Aquellos elementos que se ponen en evidencian en el **diagrama 12**, emergieron de aquella mirada histórica que se constituyó a partir de las historias clínicas de las familias, de las discusiones en el aula y de las interacciones entre los sujetos.

Cuando en las clases de biología se referenciaba alguna situación relacionada con la enfermedad, las explicaciones que se construían en torno a esta, articulaban diferentes perspectivas: los cambios que emergían con alguna de las situaciones propuestas, no se atribuían solo a condiciones físicas, biológicas y químicas, también, se referenciaban aquellos cambios que podrían surgir en las relaciones personales y familiares, las posibles implicaciones sociales y culturales que podría desencadenar teniendo en cuenta que las molestias, sensaciones y emociones emergentes de esta situación, no solo dependerían del sujeto, sino también de aquellas interacciones y estímulos generados por dinámicas externas e internas... y con el tiempo, darían lugar a un sinnúmero de posibilidades y sucesos inciertos que dependerían de todas estas relaciones y elementos que se irían autoorganizando.

Con todos estos posibles sucesos y situaciones emergentes, se reconoce que en el aula se presentaron otros elementos que permitieron contemplar otro nivel de comprensión en torno al problema de conocimiento: desde el sentir de los estudiantes y las concepciones que tenían en torno al organismo.

### 4.2.3 Dinámicas emergentes en el aula

*Un vaso, uno y otro..., una pastilla, una y otra.  
Ella calla en su música y se eleva con sus tristes pensamientos  
A pesar de tibio, frío, que su garganta anda  
Y sus huesos sobresalgan en su columna,  
Sigue con hambre... con hambre de un poco de compañía,  
Con hambre de que si un día muriese, nadie la recordaría,  
Con hambre de que si vomitase una vez más, todo acabaría.*

T, S. (2019) Estudiante del nivel 11

Un poema que genera diversas sensaciones y emociones... un poema que desencadena toda una reflexión en torno al modo en que *hacemos parte de las enfermedades de los otros*, y con ello, se hace referencia a que aquel contexto que acoge o aísla a la persona por su malestar o enfermedad... es una situación que categoriza o rotula a los sujetos por su condición. Se olvida que ese *sujeto enfermo*, también hace parte de un contexto, es humano.

Con estos versos, una de las estudiantes del nivel 11 comenzó a construir su historial clínico, en donde abordó los trastornos alimenticios como los desencadenantes de diferentes experiencias personales y familiares que le permitieron construir explicaciones, teniendo en cuenta aquellos elementos que emergieron para caracterizar y comprender la enfermedad como un proceso que se configura a partir de aquellos cambios, estímulos y dinámicas externas e internas en relación con este proceso.

Esta dinámica de trabajo, dio lugar a que la maestra investigadora construyera casos clínicos que permitieran entrar a relacionar desde diferentes perspectivas, aquellos elementos que surgieron. De esta manera, los estudios de caso se asumieron como una propuesta que permitió articular los diferentes puntos de vista e identificar aquellas relaciones que construían los estudiantes. Es por esto que en esta línea de trabajo, los estudios de caso según Revel, A. (2013,

p. 45), permitieron identificar problemas, formular hipótesis, contrastarlas y construir explicaciones, así: *Los casos se estructuran en relatos motivadores que ofrecen un panorama del contexto general en el que se produjeron ciertas ideas.* Teniendo en cuenta estos aspectos, se planteó el siguiente estudio de caso:

*Una joven de 16 años ha presentado en los últimos cuatro días episodios de mareos, vómitos y desmayos. Cuando llega al hospital en compañía de sus padres y toman sus signos vitales, identifican que tiene bradicardia, la presión arterial y sus niveles de azúcar son bajos, además, se encuentran inflamados su estómago, hígado y páncreas. Cuando va al baño a defecar, presenta un ligero sangrado en las heces.*

Cuando se comienza a construir un historial o contexto clínico, los especialistas o sujetos que pueden ayudar, preguntan el tiempo que lleva con el malestar, la intensidad del dolor, los cambios que puede evidenciar físicamente o que siente, y aquellas dinámicas que se han comenzado a presentar como los vómitos, los desmayos, mareos, inflamación de órganos y sangrados.

Vale la pena aclarar que en este caso, no se referencia un historial clínico, esto con el fin de que los estudiantes logran reconocer la importancia de contemplar esta perspectiva histórica. Así mismo, los jóvenes comienzan a construir explicaciones y relaciones con base en algunas de sus experiencias. En la **tabla 11**, se presentan algunas de las elaboraciones que se hicieron, teniendo la claridad de que la joven pesaba 83 kg. y medía 1.62 metros.

**Tabla 11. Rutas explicativas de caso clínico**

Estudiante-diagrama	Relaciones y posibles rutas explicativas	Comentario
<p><b>Isabel Pazmiño</b></p> 	<p>Mareos: mala alimentación, tensión y azúcar altas.  Vómitos: Bacterias  Sobrepeso  En el Hígado: falla hepática crónica.  Sobreproducción de bilis.  Páncreas: Inflamación por malos hábitos alimenticios.  Estómago: Bacteria H. Pylori.  Sobreproducción de jugos gástricos, úlcera péptica, hemorragia digestiva</p>	<p>La estudiante refiere que estos malestares son desencadenantes de una mala alimentación o tal vez la presencia de bacterias que afectan las dinámicas del organismo. Establece relaciones entre los malestares y el modo en que afecta al organismo a partir de situaciones que van desencadenando otras afecciones.</p>
<p><b>Samuel Osorio</b></p> 	<p>Corazón: Presión baja, y al tener bradicardia, puede presentar niveles bajos de azúcar. La bradicardia se puede generar por un daño en el tejido cardiaco por un ataque cardiaco, como consecuencia de su obesidad.  Hígado: En el hígado, se puede producir la enfermedad del hígado graso.  Páncreas: El páncreas deja de producir insulina, ya que no hace nada para estimular su producción. Come mal y es muy sedentaria. Puede llegar a presentar diabetes.  Intestinos: Por la grasa acumulada en el cuerpo, se presenta inflamación causando problemas al defecar y con esto, sangrado.  Los desmayos son causados por la bradicardia.</p>	<p>El estudiante no relaciona las diferentes molestias que se presentan en los respectivos órganos que se referenciaron. A cada órgano, le atribuye una posible afección.</p> <p>Los antecedentes que menciona los aborda desde aquellas características físicas que pueden desencadenar afecciones bioquímicas y fisiológicas.</p>
<p><b>Andrés Olmos</b></p> 	<p>Corazón: La bradicardia se puede dar gracias a la sobrecarga de grasa en el organismo.  Estómago: Los vómitos pueden ser causados por una sobreproducción de ácidos gástricos  Hígado: La paciente al tener sobrepeso, obtiene una sobrecarga de ácidos y colesterol en el hígado, por lo cual afecta indirectamente al estómago y páncreas.  Los desmayos pueden ser causados a la falta de azúcar producido por un parásito por el cual puede presentar mareos.</p>	<p>El estudiante atribuye diferentes causas sin establecer relaciones entre los malestares y las causas que menciona. Aborda el trabajo desde un ejercicio enunciativo.</p>
<p><b>Daniel Velasco</b></p> 	<p>Lo que pasa dentro del cuerpo de la joven puede ser de carácter hormonal. Tal vez presente problemas de tiroides.  Hígado e intestinos: El hígado y los intestinos se inflaman por la sobreproducción de jugos gástricos.  Páncreas: El páncreas no funciona bien por la acumulación de grasas y azúcar excesivo, porque la hormona llamada insulina no está cumpliendo su función y está afectando la función del hígado y del cuerpo en general.</p>	<p>El estudiante construye diferentes relaciones entre las partes, en la medida en que reconoce en que los malestares pueden surgir de diferentes situaciones o reacciones en cadena que se dan al interior del organismo.</p>

Con este panorama, se pone en evidencia que los estudiantes no referenciaron las dinámicas sociales y de tiempo a la hora de construir sus explicaciones, aspectos que no permitieron reconocer que el entorno y el contexto también inciden en las dinámicas del organismo. Es por esto que la maestra comenzó a plantear una serie de preguntas que permitieron contemplar estos aspectos en sus explicaciones. ¿Cómo sobrellevar estos malestares?, ¿Por qué el tiempo incide en la problematización de la enfermedad?, ¿A quién podemos pedir ayuda cuando nos enfermamos?

Interrogantes que conllevaron a reconocer como lo indica Pereira, J. (2010, p. 73) *que los seres vivos desarrollan su autonomía en dependencia de su ambiente (en el caso de los seres humanos, de su cultura)*. Pese a que los estudiantes le atribuían a la joven de 16 años hábitos de sedentarismo y mala alimentación, no se referenciaron aquellos aspectos que permitieran articular sus sentires y emociones con su condición. Una vez realizada la socialización de esta actividad, se reconoció que para tener en cuenta estos aspectos, se hacía necesario conocer el contexto social e histórico de la joven, pues daría lugar a contemplar esa mirada biológica-fisiológica con dinámicas del entorno. Así mismo, se entró a considerar que las relaciones de cercanía que configuraron algunos estudiantes con este caso a partir de sus experiencias, permitieron relacionar otros elementos.

Es por esto, que se decide ampliar la mirada del problema de conocimiento, dando lugar a la emergencia de otros niveles de comprensión: la configuración de la enfermedad desde la construcción de relaciones entre el organismo-sujeto, la cultura y la sociedad. En el siguiente apartado, se ampliará este panorama.

#### 4.2.4 La enfermedad desde una perspectiva cultural

La emergencia de diversas dinámicas que se dieron en el aula para abordar la enfermedad como problema de conocimiento, conllevaron a contemplar otros escenarios y sujetos que también permitieron caracterizarla y comprenderla desde las vivencias de los estudiantes, en ese sentido, no se hace referencia a una única concepción, a una ruta explicativa determinada, o a causas y tratamientos estandarizados.

A partir de las prácticas y creencias de las familias de los estudiantes, la enfermedad se comienza a concebir desde una perspectiva cultural en donde se articulan las dinámicas del contexto escolar y las vivencias de cada familia como elementos que permiten construir espacios de conversación, de prácticas y discursos que la constituyen como un proceso dinámico, cambiante, en movimiento, personal y colectivo.

Desde esta perspectiva cultural, el abordaje de la enfermedad con los estudiantes del nivel 11 trasciende las dinámicas del aula y se configura además, en las casas con sus familiares, en las salidas pedagógicas, en los encuentros con sus médicos y en sus momentos más íntimos de reflexión.

Para dar cuenta de la diversidad en la que se puede comprender la enfermedad y todas sus posibles implicaciones, se plantea a través del diálogo, reconocer el modo en que los estudiantes sobrellevan sus malestares más comunes, esto, con el fin de referenciar el modo en que algunos de ellos los sobrellevan. (Ver **tabla 12**)

**Tabla 12. Remedios para tratar el resfriado común**

Remedio-Tratamiento	Explicaciones
<b>Jesús</b> Leche y marmelos	<i>Se calientan la leche y los marmelos al punto que se derriten. Es un viejo remedio que quita la gripa rapidísimo</i>
<b>Diego Cantor</b> Limón con miel de abejas y jengibre o yacón	<i>Receta de bisabuela. En mi familia se ve mucho la diabetes, eso se ve desde mis abuelos, digo, mis bisabuelos, pero igual esto afecto la generación de mi mamá, pero igual lo tenemos bastante presente... El Yacón es un tubérculo buenísimo porque estimula la producción de insulina</i>
<b>Nicole Acevedo</b> El Yahé y otras bebidas ancestrales	<i>Me parece interesante, porque es como conectar tu cuerpo con tu alma, con tu ser... la medicina por lo general, no toma en cuenta este aspecto, por eso la gente ahora busca otras alternativas como la aromaterapia, el yoga, la acupuntura, entre otras para tratar las enfermedades, porque en parte, también afectan y desencadenan de tu condición espiritual</i>
<b>Juan Camilo Sáenz</b> Leche con halls negros y gelatina de pata Jugo de naranja con miel	<i>Tomárselo tibio para no agravar la tos y calmar la picazón en la garganta, pues generan una frescura. No me gusta tomar acetaminofén o dolex porque a veces tienen ibuprofeno y cafeína que afectan otras partes del cuerpo a largo plazo</i>
<b>José David Puentes</b> Para un dolor estomacal, diversas aguas aromáticas de jengibre, canela, hierba buena, manzanilla. Para enfermedades graves como el cáncer, la quimioterapia o radioterapia.	<i>Para dolores estomacales, se pueden tomar medicinas ancestrales, basadas en las plantas y remedios naturales que no perjudican la salud del ser humano. Sin embargo, hay enfermedades o situaciones en las que se requiere de un tratamiento más invasivo para el caso de las enfermedades graves o mortales</i>

A partir de este ejercicio, se reconoce que no basta con tener claridades en torno a conceptos y procesos biológicos para comprender el proceso de enfermedad, que un resfriado común o cualquier otra afección puede abordarse de múltiples maneras que dependen de las creencias y prácticas culturales de cada sujeto, y que desde las dinámicas del aula, se buscan articular y construir puntos de encuentro que también se validen y tomen en cuenta en los procesos de comprensión de los estudiantes y la construcción de rutas explicativas, pues son elementos y experiencias que enriquecen la formación académica y personal de los sujetos. Desde esta perspectiva, Rodríguez, M. (2017, p. 430) señala que:

*La cultura que cobra preeminencia es la cultura de las ciencias, pues, en muchos casos se enseñaban conocimientos aislados de la epistemología de los conocimientos: su*

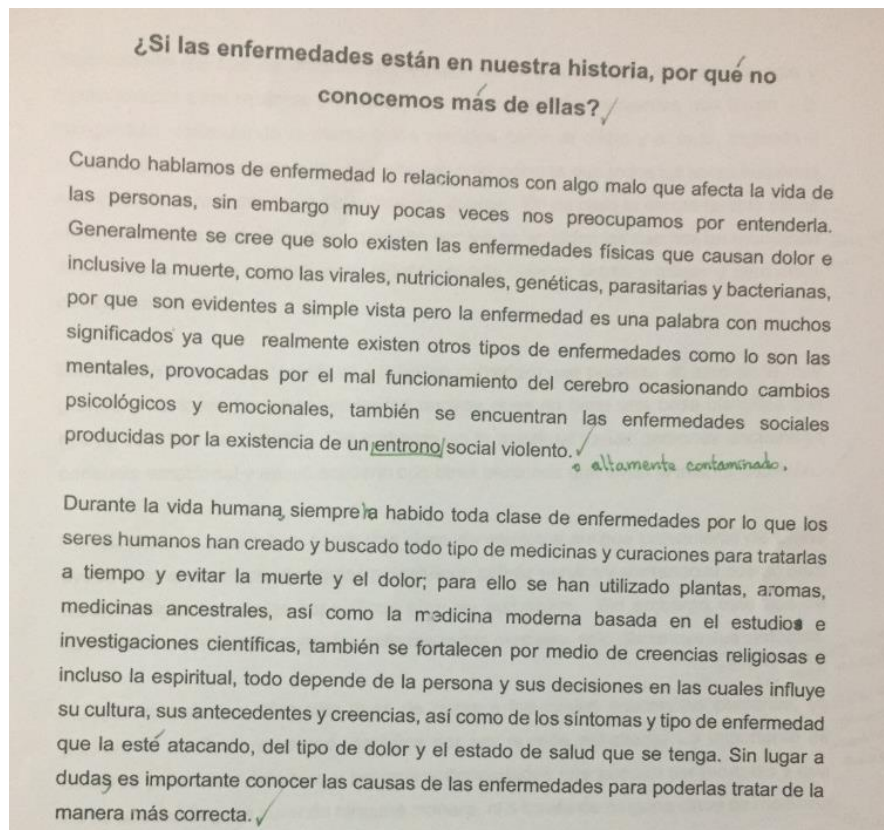
*historia, filosofía, criticidad, entre otras, que le dan vida y cobran sentido en la vida del estudiante sobre la disciplina.*

Esta cultura de las ciencias, permite articular diversos conocimientos, puntos de vista y prácticas que en este caso, amplían el abordaje de la enfermedad a partir de la construcción de vínculos y tejidos que superan fuentes de información y que desde el ámbito pedagógico y educativo, comienzan a configurar las dinámicas del aula desde la incertidumbre como una oportunidad y la diversidad de conocimientos y vivencias como una posibilidad para pensar otros modos de concebir la enseñanza de las ciencias y la enfermedad como problema de conocimiento desde una perspectiva compleja. Es por esto que:

*Desde la complejidad, se promueve, por tanto, el binomio cultura-educación como un proceso dialógico, que conjuga y despliega saberes, cambios, participación y concientización de un colectivo y que debe apuntar hacia la formación renovada del docente de estos tiempos; un ciudadano para la vida y la con-formación de las identidades sociales emergentes. Rodríguez, M. (2017, p. 429)*

Este binomio *cultura-educación* que el autor refiere, amplía el panorama para reconocer que la enseñanza de las ciencias como actividad cultural no se articula desde una dinámica lineal o estructurada, sino que brinda la posibilidad de realizar un ejercicio de aproximación a las realidades de los sujetos y del contexto que no son ajenos a las dinámicas del aula, y también, a los intereses que como maestra de biología me permiten comprender la vida y lo vivo como aquello que va más allá de lo que se establece en currículos y planes de trabajo. Así, la propuesta pedagógica que se configura en este ejercicio investigativo, va más allá de un salón de clases, contempla aspectos históricos, epistemológicos y culturales que los estudiantes acogen y consideran pertinentes a la hora de abordar la enfermedad desde una perspectiva compleja.

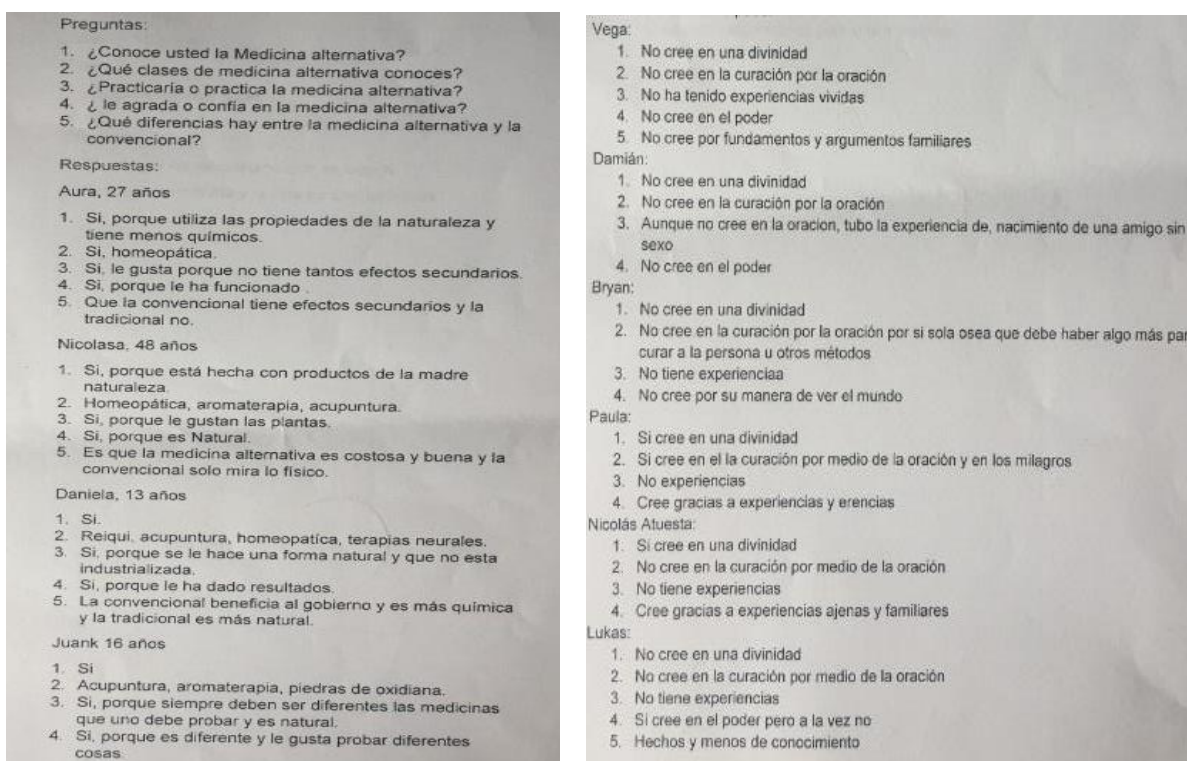
Estos aspectos se hacen evidentes en los escritos, discursos e interrogantes que los estudiantes comienzan a configurar, (Ver **Imagen 15**) en donde la noción de enfermedad no solo se refiere a enunciados de carácter determinista, a procesos con fines últimos y únicas formas de concebir la enfermedad. Así, los enunciados que se refieren a la enfermedad, comienzan a tomar sentido cuando se articulan a los intereses, inquietudes y vivencias de los jóvenes.



**Imagen 15.** Puentes, J.D. (2019) *Fragmentos de ensayo: ¿Si las enfermedades están en nuestra historia, por qué no conocemos más de ellas?* Elaborado por el estudiante José David Puentes

En el fragmento del ensayo *Si las enfermedades están en nuestra historia, ¿Por qué no conocemos más de ellas?* escrito por el estudiante José David Puentes, se reconoce que el abordaje de la enfermedad no conlleva a determinar aquello que es bueno o malo, lo que es válido o no, si es medicina alternativa o convencional, entre otros aspectos que de alguna manera generan dualidades que desde la mirada de la complejidad, no se contemplan.

Desde las dinámicas del aula estas dualidades se configuran como una oportunidad para contemplar y reconocer en la comunidad EPE ciertas dinámicas del contexto que permiten caracterizar la enfermedad desde las particularidades de este contexto. En las **imágenes 16 y 17**, los estudiantes indagan en la escuela ciertos aspectos relacionados con creencias, prácticas culturales y hábitos de vida que permiten configurar ciertos elementos que permiten problematizar la enfermedad en las clases de biología teniendo en cuenta estos aspectos



**Imagen 16.** Díaz, J. et. al. (2019) *Entrevistas en torno a la medicina alternativa*. Elaborado por Juan David Díaz, Omar Sanabria, Daniel Velasco y Diego Cantor.

**Imagen 17.** Atuesta, N. et. al. (2019) *Fe y creencias*. Elaborado por Nicolás Atuesta, Lukas Barrera, David Abreo y Juan José Arias.

La edad, el sexo, la postura política, las creencias religiosas y espirituales, los hábitos de vida, no son una limitante para comprender el modo en que la enfermedad se constituye como un problema de conocimiento para las clases de biología, sino como una posibilidad que permite ampliar el panorama de su abordaje. Desde esta perspectiva, se reconoce al sujeto desde su

condición biológica donde se referencian sus sentires, emociones y sensaciones como parte de estos procesos de comprensión.

Compartir experiencias a través de exposiciones como se evidencia en las **fotografías 6 y 7**, en las que se reconocen diferentes prácticas culturales como la medicina ancestral y las sensaciones de los sujetos en torno a la enfermedad, como elementos que se caracterizaron en las entrevistas que realizaron los estudiantes y que se retomaron en las discusiones de aula, dan cuenta que el problema de conocimiento se va validando y articulando a partir de aquellas relaciones e interacciones que se van configurando en contexto.



**Fotografía 6.** Salcedo, P. (2019) *Abordando las enfermedades desde una perspectiva ancestral*. Expositores: David Sáenz & Juan Camilo Ruiz

**Fotografía 7.** Salcedo, P. (2019) *Los sentidos también cuentan a la hora de comprender la enfermedad*. Expositores: Joshua Ross, María Alejandra Sáenz & Ana Sofía Cuellar.

Las entrevistas, el diálogo con el otro y las salidas pedagógicas, fueron los otros y posibles escenarios que permitieron configurar la enfermedad desde una perspectiva cultural. Desde las dinámicas de las salidas pedagógicas, en la Escuela Pedagógica Experimental se articulan las Salidas de Vida Independiente como:

*Una salida que realizan anualmente los estudiantes y maestros de los diferentes niveles.*

*Es una de las actividades que posibilitan el enriquecimiento de la experiencia tanto de estudiantes como de maestros en ámbitos diferentes al aula, esta posibilita separarse*

*temporalmente, de la protección, atención, cuidado y seguridades que brindan los contextos familiar y escolar, para organizarse, decidir y actuar de manera autónoma y responsable, como miembro activo de un colectivo.* Escuela Pedagógica Experimental (2018)

Una salida que los estudiantes del nivel 11 congregaron en el Amazonas, donde la comunidad Monilla Mena los acogió en su cultura para mostrarles otras perspectivas de mundo y concepciones en torno a lo vivo y la vida. En este majestuoso y enriquecedor lugar, los estudiantes y la maestra, tuvieron la oportunidad de indagar por sentido y significado de la enfermedad para los indígenas. Ante este interrogante planteado por la estudiante Mía Arango, el Capitán de la comunidad, respondió:

*La enfermedad para nosotros es un mal, entonces ese mal puede que sea espiritual o material, una diarrea de pronto tú mismo organismo no pudieron digerir cierto alimento que usted comió es una enfermedad natural, pero una diarrea que usted no comió nada, ya es una enfermedad espiritual, entonces ya tiene otro tipo de tratamiento, entonces para nosotros es un mal, mantenemos mucho la prevención, o sea, el que viene, viene es a adquirir conocimiento, entonces uno comienza a hacer prevenciones en el aire y en el agua, y limpiar los alimentos también para que no tenga gripa y así cositas, porque uno hace una prevención pero por otro lado está llegando, entonces esa es la responsabilidad mía, siempre estoy sentado aquí hasta medianoche, entonces estoy contando cosas o hablando lo del diario, pensando que voy a hacer el día siguiente, si no hay nada, pues no ve uno nada o siente nada, pero si uno está aquí y mira si hay algún animal venenoso o algo, está la enfermedad ¿sí? Entonces nosotros desviamos esa enfermedad, algunas veces no me funciona, y ¿por qué no me funciona? Porque mi cuerpo está sucio, entonces yo tuve algún comportamiento por ahí...por ejemplo, estoy*

*haciendo alguna actividad y tuve un mal pensamiento, entonces ahí mismo me contamina, algún golpe o bueno. (Ver anexo de CD Transcripción de audio del 14 de septiembre)*

Con este panorama, se reconoce que la enfermedad hace parte de los procesos naturales de los seres vivos, caracterizan las prácticas culturales de un contexto, hacen parte de nuestras realidades de vida, se configuran desde diversas dinámicas, todas importantes, pues caracterizan de alguna manera nuestra relación con el contexto, el modo en que comprendemos las dinámicas de lo vivo y la vida, y la manera en que concebimos la enfermedad desde las clases de biología en la EPE. Así, la incertidumbre y emergencia con que se viene configurando la enfermedad y el aula, dan lugar a construir y vincular elementos donde la cultura se conciba desde una mirada sistémica, aspecto que se desarrollará en el siguiente apartado.

#### **4.3 La enfermedad, un laberinto de relaciones: De las partes, a una mirada sistémica**

*Hay que enseñar que las cosas no son solamente cosas, sino también sistemas que constituyen una unidad que vincula partes diversas; no objetos cerrados, sino entidades inseparablemente unidas a su entorno y que sólo pueden ser conocidas si se las inserta en su contexto. (Morin, 2007, p. 81)*

Abordar la enfermedad como un problema de conocimiento en las clases de biología, desencadenó diversas rutas de trabajo, consecuencia de discusiones, conversaciones, explicaciones y argumentos que se construyeron teniendo en cuenta las dinámicas del contexto y las experiencias de los sujetos, conllevaron a situaciones en donde la constante incertidumbre que surgía a la hora de entrar a considerar diversos elementos en torno a la enfermedad, y la emergencia de aquellas posibles relaciones que permitían enlazar aquellas coyunturas que daban lugar a caracterizar el problema de conocimiento desde las realidades de la comunidad EPE,

permitieron entrar a constituir la mirada sistémica como un tercer principio del paradigma de la complejidad que dio la posibilidad de concebir el aula y la enfermedad como sistemas de relaciones que hacen parte y representan las dinámicas de un contexto. A partir de estas encrucijadas y caminos, en este apartado se presentan aquellos elementos que permiten configurar el aula y la enfermedad y todas sus implicaciones, como un sistema de relaciones.

#### **4.3.1 El Aula: Un sistema de relaciones**

El aula se configura como un sistema de relaciones a partir de aquellos elementos que dan la posibilidad de concebir en este espacio, formas de articular diversos campos de conocimiento, concepciones, significados e imaginarios, que en este caso se asociaron con la enfermedad. Desde esta perspectiva el aula no solo se constituye a partir de relaciones jerárquicas o de poder que estén determinadas o legitimadas por planes de estudios basados en la articulación de conceptos que a veces no son cercanos para los sujetos.

Así, se comprende el aula como un sistema de relaciones cuando se abre la posibilidad para reconocer en las dinámicas de contexto, fuentes de conocimiento, oportunidades para aprender y reconocer que como organismos, somos un sistema, pero que también hacemos parte de otros: del aula, de la escuela, la familia, la sociedad. Somos del mundo y para el mundo, y en ese sentido, estamos en constante cambio, damos lugar a diversas relaciones, interactuamos y articulamos saberes, hacemos parte de la construcción de conocimiento.

Por ello, en el aula, el maestro ya no solo reflexiona desde unas dinámicas de saber y poder impuestas, va más allá, va en miras a comprender y reconocer la singularidad de cada contexto, de cada sujeto allí presente, de cada experiencia colectiva y personal que surge del diálogo con los estudiantes, quienes hacen posible la construcción de relaciones que dan lugar a pensar la

enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural como una posibilidad que está en miras a replantear las dinámicas que allí se dan.

Es así, que cuando se contempla el aula, se hace referencia a cualquier posible lugar: un bosque, un laboratorio, un salón de clases, una maloka... un lugar donde se articule un escenario para compartir, vivir y aprender en términos de búsquedas, experiencias y construcciones particulares. (Ver **fotografías 8 y 9**)



**Fotografía 6.** Salcedo, P. (2019) Disección de corazón. Estudiantes Nicole Acevedo e Isabel Pazmiño

**Fotografía 7.** Salcedo, P. (2019) Disección de corazón. Reconociendo la estructura y función del corazón.

Se realizaron diferentes prácticas de laboratorio con el fin de articular un escenario de aprendizaje que les permitiera a los estudiantes del nivel 11, reconocer la importancia de interrelacionar las partes en términos de estructura y función.

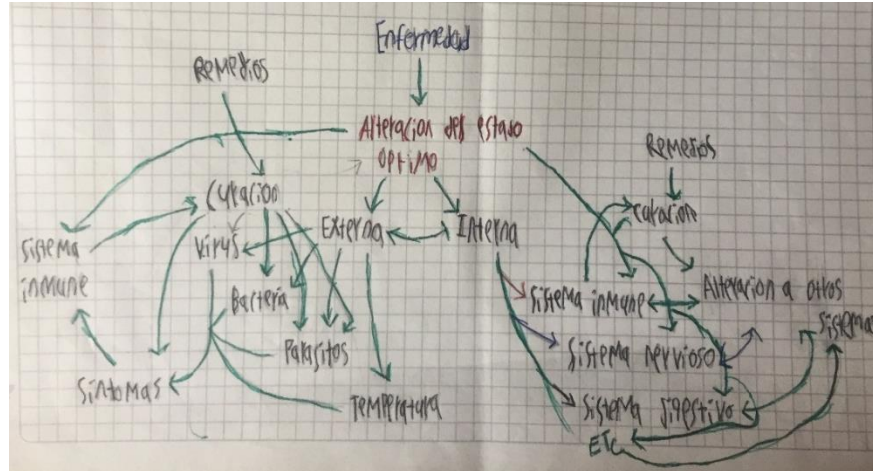
Reconocer las particularidades de diversos contextos en el aula, implica pensar en un espacio en el cual nos desliguemos de alguna u otra forma del currículo, estándares, lineamientos tradicionales, políticas educativas y otras normatividades para emprender desde las necesidades e intereses de los estudiantes, una construcción de posibilidades que permite movilizar aquellas representaciones y concepciones en términos de las experiencias que se tienen.

De esta manera, cuando se intenta hacer un ejercicio de comprensión, análisis y reflexión en torno a las dinámicas que se dan en el aula desde la enseñanza de las ciencias, se empiezan a cuestionar los modos en que se valida y se construye el conocimiento desde los intereses y discusiones particulares que emergen en determinado contexto escolar (el aula). Sin embargo, es importante destacar que en este ejercicio, las representaciones y las concepciones son

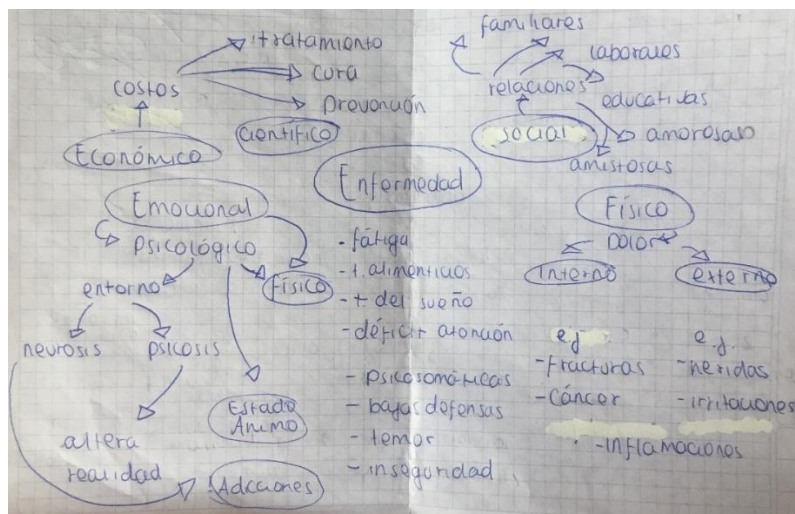
elementos de gran relevancia para dar cuenta de cómo los sujetos constituyen y conciben el conocimiento.

En este caso, las representaciones hacen referencia a *“un conjunto de ideas coordinadas e imágenes coherentes, explicativas, utilizadas por las personas que aprenden para razonar frente a situaciones-problema, y sobre todo evidencia la idea de que este conjunto traduce una estructura mental subyacente responsable de estas manifestaciones contextuales”* como lo indican Giordan, A. & Vecchi, G. (1995), donde aquellas ideas y explicaciones previas que tienen los sujetos, permiten dar cuenta de cierta situación problema; por lo tanto, las representaciones son aquellas elaboraciones inmediatas que se dan de manera espontánea en relación con aquellos estímulos externos y que en principio, no tienen un trasfondo ya que no se problematizan o se ponen en discusión.

Por otro lado, para Giordan, A. & Vecchi, G. (1995) las concepciones dan valor y sentido a aquellas representaciones; además, permite movilizar aquellas ideas, explicaciones e interpretaciones que tienen los sujetos para dar lugar a un marco de significación que se construye con el ejercicio de discusión, socialización y contraposición de ideas. Desde esta perspectiva, las concepciones se construyen desde las relaciones que cada sujeto constituye con su entorno y que, de este modo, establece como criterio de verdad las experiencias y vivencias compartidas desde la colectividad. (Ver **imágenes 18 y 19**)



**Imagen 16.** Arias, J. et.al. (2019) *La enfermedad desde una mirada sistémica*. Elaborado por los estudiantes Juan José Arias, Juan Camilo Sáenz, Jerónimo Manríquez, Juan David Pita.



**Imagen 17.** Arango, et. al. (2019) *La enfermedad y sus implicaciones*. Elaborado por las estudiantes Mía Arango, Juana Castro y Sara Serna

Es por esto, que las concepciones en torno a la enfermedad se conciben como una posibilidad para el diálogo, la escucha, la comprensión y las dinámicas que caracterizan los modos de vivir y legitimar unas prácticas en torno a la construcción de conocimiento. Además, desde las experiencias que giran en torno a un contexto escolar donde son posibles las prácticas pedagógicas y educativas, las concepciones son una construcción colectiva que emerge de los intereses, creencias e ideologías que se constituyen con base en las experiencias y prácticas propias de una comunidad en donde caracterizan y definen sus modos de comprender y abordar

las dinámicas que se dan en su entorno asociadas a diversas situaciones problema, y que como se evidencia en las **imágenes 18 y 19**, articulan las vivencias de los estudiantes con las discusiones y situaciones que se problematizan en clase.

De esta manera, se reconoce que existen elementos que permiten dar cuenta del por qué las diferentes dinámicas que se dan en el aula, se consideran un sistema de relaciones en la medida que permiten movilizar y enriquecer las prácticas de enseñanza y aprendizaje en torno a la construcción, legitimación y validación de concepciones para la construcción de conocimiento. Con ello, elementos como la *curiosidad*, *el conflicto* y *la modelización* dan lugar a reflexionar sobre las dinámicas que se dan en el aula como una condición de posibilidad para pensar el quehacer del maestro como un constante ejercicio investigativo, y también, reconocer la pertinencia de las explicaciones y elaboraciones que se hacen en el aula teniendo en cuenta estos tres aspectos.

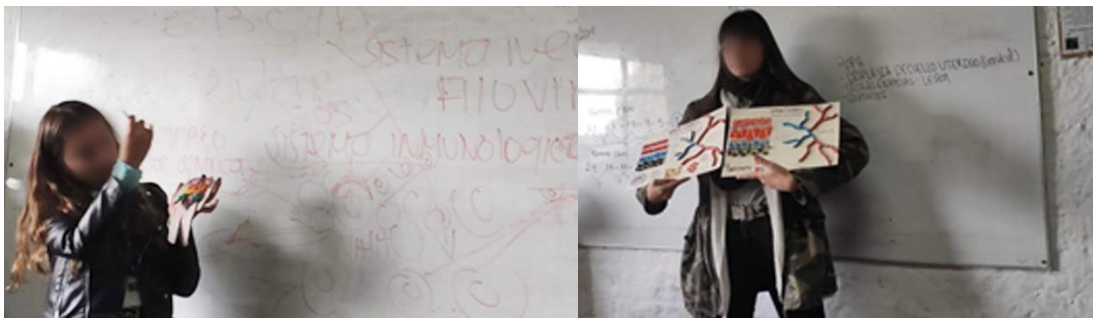
#### **4.3.2 La enfermedad y el organismo desde una perspectiva sistémica**

Más allá de señalar conceptos, procesos y rutas explicativas, se entraron a considerar y construir diversas relaciones que fortalecieran los procesos de comprensión y análisis de los jóvenes en torno a la enfermedad, a partir de la curiosidad, el conflicto y la construcción de modelos explicativos. Para ello, se retomó aquella discusión de clase en donde la diabetes solo se asociaba con problemas de azúcar, pues de esta conversación se comenzaron a enlazar otras posibles situaciones y consecuencias que también involucraban a todo el sistema. La estudiante Isabel Pazmiño en una de sus intervenciones en clase, mencionaba:

*“Como lo habíamos dicho en clases anteriores chicos... para comprender la enfermedad como un proceso que está en constante cambio y que se da de diferentes maneras en cada uno de nosotros, es necesario reconocer que cada parte del sistema*

*se ve involucrada de algún modo. Yo me pregunto: ¿Cómo responde o se ve afectado el sistema linfático de una persona que tenga diabetes?... ¡Quiero averiguarlo!”*(nota de diario de campo de la maestra)

La estudiante a lo largo del año, se había interesado por comprender las dinámicas del sistema linfático y sus múltiples relaciones con otras partes del organismo, en la medida en que uno de sus familiares había muerto como consecuencia de una afección en este sistema y que nunca se pudo determinar. Es así, que Isabel reconoce que para comprender las dinámicas del sistema linfático, es necesario problematizar y construir relaciones con las diferentes partes del organismo y las interacciones de éste con el entorno. (Ver **Fotografías 10 y 11**)



**Fotografía 8.** Salcedo, P. (2019) ¿Cómo la diabetes incide en nuestro sistema? Mía Arango

**Fotografía 9.** Salcedo, P. (2019) El sistema linfático y la diabetes. Isabel Pazmiño

La estudiante construye dos rutas explicativas para comprender la estructura y función del sistema linfático ante condiciones en las que los procesos homeostáticos responden a situaciones de cambio o estabilidad, en este caso, relacionados con la enfermedad de la diabetes. Para ampliar la mirada, revisar CD anexo con la transcripción de audios de clase.

Ésta y otras dinámicas permitieron poner en evidencia que a la hora de abordar diversas situaciones problema para comprender el proceso de enfermedad, fue necesario que los estudiantes ampliaran sus niveles de comprensión en la medida en que iban articulando diferentes elementos y relaciones, pero también, permitieron poner en evidencia que era necesario retroceder, volver a mirar, retomar y contemplar aquellos interrogantes y situaciones que se habían entrado a problematizar antes. De esta manera, como lo indica Payán, J. (2008, p. 4)

*Se debe de pasar de la concepción del ser humano como mecanismo para verlo como ORGANISMO definido este como: "Unidad funcional y estructural en la que unas partes existen por y para las otras en la expresión de una naturaleza particular. Las partes de un organismo no se fabrican por separado ni se ensamblan después, sino que surgen como resultado de interacciones entre ellas mismas y entre el organismo y el entorno"*

Para reconocer la enfermedad y el organismo desde una perspectiva sistémica, es necesario retomar y reconocer aquellos elementos y tejidos que se construyeron en las dinámicas del aula en la medida en que permiten caracterizar que de la emergencia e incertidumbre de estos sistemas, se articulan otros posibles elementos que dan lugar a que un sistema se autoorganice a través de diferentes procesos, pues somos sensibles a los cambios del ambiente, a nuestras propias dinámicas, por lo tanto, no es posible marcar un punto de partida y uno de concreción.

De esta emergencia de relaciones y situaciones que permiten comprender la dinámica del organismo desde una perspectiva sistémica y de la incertidumbre que se genera cuando comienzan a surgir otros elementos que no se habían entrado a considerar, permiten cuestionar de manera permanente las elaboraciones de los estudiantes, aspecto que brinda la posibilidad de articular la mirada del organismo desde una perspectiva de interacción y movimiento, en donde inciden las dinámicas del entorno, la naturaleza del organismo, las concepciones de mundo y la cultura.

Desde esta perspectiva, los discursos e intervenciones de los estudiantes en las clases se abordaron desde una mirada interpretativa que validó las preguntas, las inquietudes, las experiencias y las explicaciones como una posibilidad para comprender la enfermedad desde las vivencias de los sujetos y que con el tiempo dieron lugar a un entramado de relaciones en donde el organismo deja de concebirse como un conjunto de partes que cumple ciertas funciones, para

comprenderse como un sistema del cual depende de cada uno de sus elementos, de sus relaciones con su entorno, de la emergencia de diversas condiciones y cambios.

#### **4.3.3 Escuela, enfermedad y complejidad**

Abordar el organismo desde una perspectiva sistémica conlleva a reconocer que aspectos como las creencias de los sujetos, los tratamientos que se asumen ante una enfermedad, las diversas consecuencias que desencadenan cambios en el organismo, las políticas de salud pública, las condiciones socioeconómicas, las prácticas culturales, los antecedentes familiares, los hábitos de vida, entre otros, permiten determinar que la enfermedad no solo se asocia con aspectos de carácter biológico, su complejidad conlleva a que se configure como un problema de conocimiento que se articula a partir de diferentes elementos, momentos, sujetos y condiciones.

Si no se contemplara la enfermedad desde una perspectiva cultural, se podría decir que su comprensión y problematización se distanciaría de las realidades de los sujetos. Es por esto, que la dinámica de enfermedad que se configuró en este trabajo de grado desde una mirada compleja, abre la posibilidad para articular y contemplar otras miradas a partir de lo que se constituyó en aquellas experiencias de aula, aquellas situaciones que cuestionamos, los elementos que validamos y construimos para su comprensión. De esta manera, vale la pena reconocer que en la mayoría de los casos, como lo menciona Maturana, H. (1990, p. 57),

*Nuestra vida personal, es ciega a sí misma, puesto que la cultura de nuestros pueblos se centra en la acción y no en la reflexión. En este sentido, nuestro mundo de experiencias de los procesos orgánicos, lo más cercano a nuestra vida, no lo conocemos porque no tomamos conciencia de nosotros mismos, no reflexionamos sobre nuestros sentires. Sin embargo, todos hemos experimentado cambios en nuestro organismo al realizar ejercicios físicos, al*

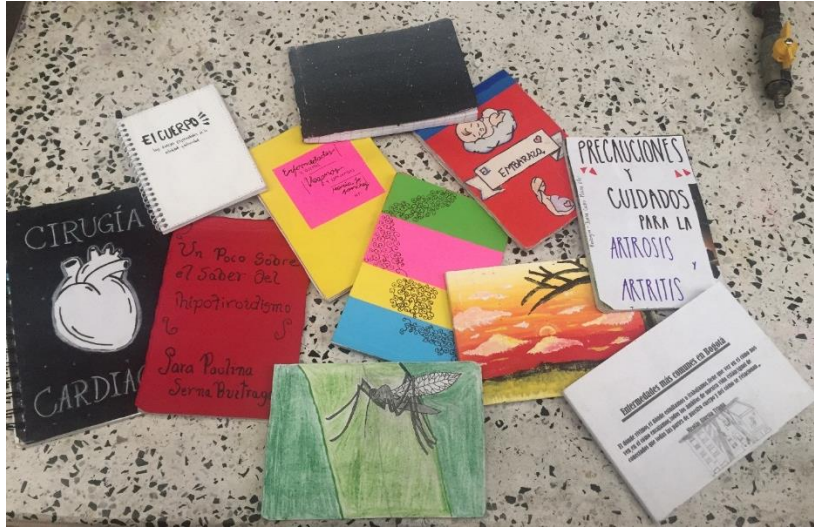
*trasladarnos de un clima frío a un clima caliente, o al contrario, de clima caliente a frío. Es algo tan cotidiano, tan evidente, que no llega a preocuparnos.*

Teniendo en cuenta esta mirada, en el aula los jóvenes, la maestra y demás participantes, reconocen que el problema de conocimiento se relaciona con aquellas experiencias personales y colectivas, aquello nos pasa, nos cambia, nos transforma, nos mantiene en movimiento al igual que las incommensurables dinámicas de mundo, donde las preguntas, el conflicto, la curiosidad y la creatividad no se encaminan a un único propósito o concepto, aquí, se articulan como una posibilidad para aprender y comprender la enfermedad a partir de nuestras realidades y otras posibles vivencias.

Con ello, la complejidad de las dinámicas del aula y de la enfermedad como problema de conocimiento, se entran a indagar y abordar aquellas dualidades, diferencias y desaciertos como una posibilidad para construir y no imponer, como elementos que permiten tejer relaciones, como una dinámica que permite reconocer en el otro una oportunidad para aprender.

Ante la complejidad de abordar la enfermedad en el aula, la maestra construyó ciertas dinámicas que permitieron contemplar aquellas experiencias personales y colectivas en las cuales se configuraron procesos de comprensión y construcción de conocimientos a partir de una mirada biológica, cultural y social.

Como práctica personal, se propuso desarrollar una cartilla en la que cada estudiante construiría diferentes rutas explicativas que involucraran a sus familias y sus amigos para la comprensión del modo en que incide una enfermedad en las dinámicas de los sujetos. Para ello, los estudiantes retomaron sus cuadros clínicos. Algunos de ellos asociaron aquella enfermedad que había ocasionado la muerte de un familiar, otros abordaron sus propias enfermedades, y otros, retomaron aquella enfermedad que era recurrente en sus cuadros (Ver **Fotografía 12**).



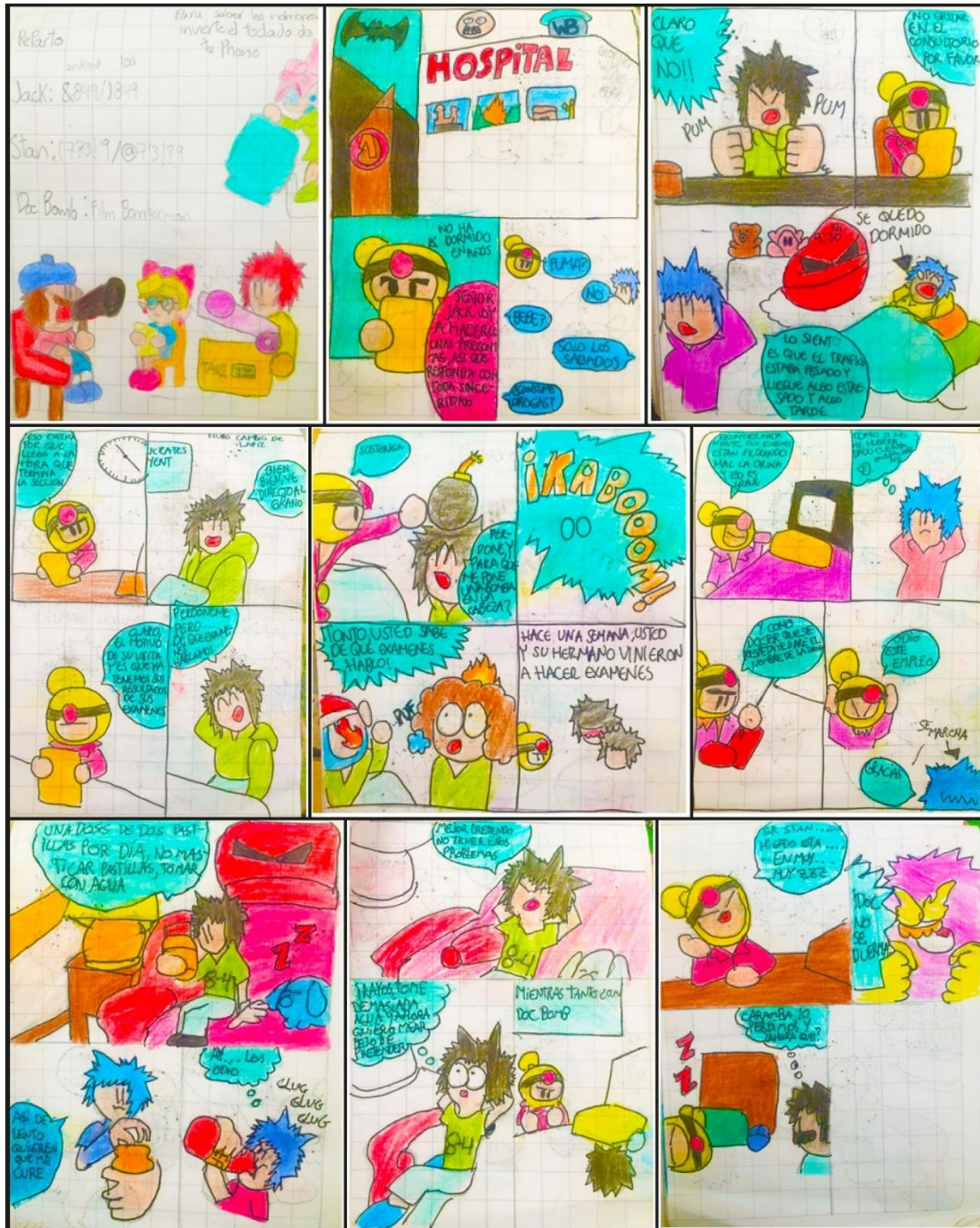
**Fotografía 10.** Salcedo, P. (2019) *Cartillas de experiencias profundas y personales*. Elaborado por los estudiantes del nivel 11

Aquellas experiencias vividas y sentidas en torno a la enfermedad, permitieron articular rutas explicativas desde una mirada biológica con aquellas situaciones que de alguna manera incidieron en la comprensión de cada una de estas enfermedades: la emoción, la sensación, el querer ser, el estar, el desear, tener, extrañar, entre otros aspectos que dieron lugar a reconocer que para comprender la enfermedad, vale la pena configurar diversas relaciones y elementos interdependientes.

De la incertidumbre, las emergencias y la mirada sistémica como principios que articularon desde una mirada compleja la enfermedad, se abre la posibilidad para que se conciba la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva en la que se motive a los estudiantes por aprender, indagar, enriquecer sus experiencias y procesos de comprensión, donde reconozcan en el aula una oportunidad para conocer, construir, vivir y sentir, donde no se limiten sus oportunidades y talentos a dinámicas establecidas en tiempos y contenidos, sino que a través de cada pregunta e inquietud se puedan articular otras formas de construir conocimiento. Con ello, Pereira, J. (2010, p. 68-69) menciona que el enfoque del pensamiento complejo:

*Parte de la idea de que cualquier elemento del mundo no es un objeto aislado, sino que forma parte de un sistema mayor que lo contiene, por lo que se encuentra en constante interacción con otros elementos del sistema, así como con el sistema completo. Desde este enfoque, las sociedades, los individuos, incluso el universo se consideran “sistemas complejos”, sujetos a múltiples relaciones e interacciones entre sus componentes y con otros sistemas.*

Al reconocernos como sistemas complejos, se comprende que en las particularidades, vivencias e intereses de los estudiantes, existen múltiples alternativas que permiten articular sus sentires a aquellos conocimientos disciplinares, prácticas culturales y dinámicas sociales de las que también hacen parte (Ver **imagen 22**). Se podría decir que aún quedan muchas preguntas por abordar, inquietudes por resolver, explicaciones y procesos por construir, pues la enfermedad no es algo que esté determinado, establecido... se va retroalimentando y cambiando con el tiempo, se configura a partir de las dinámicas de cada contexto y que en este caso, se configuró a partir de las vivencias, experiencias y sentires de un grupo de jóvenes y una maestra que comprendieron en las clases de biología lo complejo e interesante que es indagar las dinámicas del organismo y sus interacciones con el entorno a través de la enfermedad.



**Imagen 18.** Arias, J. (2019) *Un encuentro común con el médico*. Elaborado por el estudiante Juan José Arias. Juan José es un joven de 15 años apasionado por programar videojuegos, hacer anime y tocar la trompeta. En su cartilla aborda la enfermedad desde una perspectiva histórica, donde entra a indagar las prácticas de *Similia Similibus* de la antigüedad con los remedios caseros de su abuela y el proceder de algunos médicos en los hospitales. Su trabajo permite poner en evidencia que abordar la enfermedad desde una perspectiva compleja en las clases de biología conlleva a que los estudiantes articulen sus vivencias personales, con prácticas culturales y dinámicas sociales que también hacen parte de nuestra biología como sujetos, de nuestros sentires y modos de vivir. Con este fragmento del cómic elaborado por el estudiante se reconoce que los procesos de aprendizaje toman sentido para los estudiantes cuando se aproximan a sus realidades.

## 5. CONCLUSIONES



**Imagen 19.** Parada, L. (2019) *Ciclos*. Pintura al óleo. Elaborado por la estudiante Luisa Parada del nivel 10 D.

Aquellos caminos de búsquedas que se emprenden en torno a las inquietudes, interrogantes y situaciones que se configuran a partir de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, el modo en que se abordan diversos problemas de conocimiento en las clases de biología, y las reflexiones de una maestra en formación permanente, fueron los principales aspectos que permitieron enmarcar este trabajo de grado como una apuesta en la que es posible pensar otras formas de problematizar las ciencias en el ámbito educativo.

En relación con la propuesta pedagógica que se configura en el marco de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional y las dinámicas que se asumen en una escuela alternativa como lo es la Escuela Pedagógica Experimental, dan cuenta de que sí es posible pensar y articular otras formas de concebir las ciencias en el aula que superan los nominalismos, situaciones descontextualizadas e información sin sentido para los estudiantes.

El desarrollo de esta propuesta retoma las historias clínicas de las familias de los estudiantes del nivel once de la EPE, para abordar la enfermedad como un problema de conocimiento en las clases de biología desde una mirada compleja, aspecto que implica pensar las dinámicas de clase desde una perspectiva que articula el contexto, las necesidades, experiencias y vivencias de los estudiantes y demás personas que se involucran en las interacciones del aula.

En ese sentido, concebir el aula y la enfermedad desde una perspectiva compleja, permite configurar elementos como el contexto, las familias, la escuela, las experiencias y vivencias personales de los estudiantes que permiten articular y visibilizar ciertas relaciones e interacciones entre los sujetos y el problema de conocimiento como una posibilidad para darle un sentido, valor y significado a sus experiencias a partir de los procesos de reflexión y explicación que comienzan a poner en juego diferentes perspectivas y concepciones que no se limitan a un carácter informativo, memorístico y lejano a las realidades de los sujetos.

A propósito de las concepciones de los jóvenes, las clases de biología se problematizan desde una mirada articulada e interrelacional que no se limita a aspectos biológicos, y que por el contrario, estas relaciones de conocimiento enriquecen la experiencia, las reflexiones y explicaciones de los estudiantes y de la maestra investigadora, que se dan desde la conversación y el compartir, en donde aspectos históricos, epistemológicos y pedagógicos se configuran como una posibilidad y necesidad para articular esta mirada compleja en las dinámicas de clase.

Concebir la enfermedad desde una perspectiva histórica en el aula, da lugar a reconocer que aquellas vivencias y experiencias que han tomado sentido e importancia para los estudiantes, son elementos articuladores de conocimiento, puntos de encuentro y de desencuentro que permiten enriquecer las concepciones que se han construido en torno a este problema de conocimiento. Así mismo, aquellas situaciones y experiencias del pasado que han configurado la enfermedad desde diferentes perspectivas, donde aspectos científicos, culturales y sociales, conllevan a reconocer que su transitar en el tiempo, parte de los sucesos que han tejido diferentes relaciones que aportan elementos de discusión y conversación que permiten cuestionar y reconocer que la enfermedad enriquece aquellos recuerdos personales y colectivos de los sujetos que conllevan a fortalecer los procesos de aprendizaje en las clases de biología.

Por otro lado, las relaciones que se constituyen desde una perspectiva histórica y epistemológica en torno a la enfermedad, permiten realizar un análisis y problematización en torno al modo en que se ha concebido el organismo y cómo se puede estudiar a partir de procesos y situaciones relacionados con la enfermedad. Del estudio de las miradas deterministas, fragmentadas e independientes de las dinámicas del entorno en donde los binomios salud-enfermedad-, vida-muerte, equilibrio- desequilibrio, mecánico-sistémico, holismo-reduccionismo, causa- efecto, entre otros, se comienza a configurar una mirada y apuesta que permita concebir al organismo como algo sistémico, en donde se constituyen diferentes relaciones entre las partes, pues no se puede estudiar

al organismo lejos de las dinámicas del entorno, por lo tanto, la enfermedad no se concibe como algo externo a las dinámicas de los sujetos. Estas situaciones permiten entrar a cuestionar aquellas explicaciones procedimentales, lineales y establecidas a partir de interrogantes que trasciendan estos binomios y permiten problematizar las relaciones, cómo se constituyen y qué elementos se articulan.

Pensar las dinámicas del organismo en torno al proceso de enfermedad, permite reconocer que aquellos aspectos relacionados con la estructura, la función, las relaciones y los procesos, conllevan a problematizar si el organismo se puede comprender o estudiar como sistema, como máquina o como estructuras independientes, y que en este caso, se configuran desde una mirada de interrelaciones que se van construyendo, articulando y configurando de manera constante y que van cambiando con el tiempo.

Teniendo en cuenta los aspectos históricos y epistemológicos que configuraron esta investigación, se reconoce que abordar el problema de conocimiento desde un ambiente pedagógico y educativo, conlleva a concebir el pensamiento complejo como una posibilidad para proponer nuevas formas de configurar y darle sentido a las situaciones y dinámicas que se dan en el aula. Con ello, se reconoce que tres de los principios que articulan el paradigma de la complejidad: La incertidumbre, la emergencia y la mirada sistémica, promueven escenarios de conversación y diálogo que refieren las vivencias colectivas y personales como una posibilidad para construir explicaciones y darle sentido a las dinámicas de clase.

De aquellas preguntas, inquietudes y situaciones que generan incertidumbre, se asume esta investigación como una apuesta por abordar el problema de conocimiento a partir de la emergencia de diferentes elementos, sujetos y relaciones que interactúan desde diferentes perspectivas que permiten concebir y articular el problema de conocimiento a partir de las realidades de los

estudiantes, del entorno, de los procesos de comprensión, una mirada sistémica que articula los elementos y no desvirtúa sus posibilidades.

Así, contemplar la enfermedad y el aula desde una perspectiva compleja, nos permite reconocer las diversas formas en que establecemos relaciones, el modo en que construimos explicaciones, la manera en que validamos el conocimiento desde un colectivo de trabajo, cómo le damos sentido a aquellas prácticas sociales y culturales que también permiten problematizar las dinámicas del organismo desde una dinámica interrelacional.

Así, abordar aspectos históricos, epistemológicos y pedagógicos en las clases de biología, permite configurar una mirada compleja del aula en la medida en que dan lugar a reconocer que el conocimiento no está dado ni establecido, se construye de manera permanente; que la emergencia de otras explicaciones y elementos en torno al problema de conocimiento, rompen con esa mirada fragmentada, determinista y reduccionista en la que a veces se caracteriza el organismo en las clases de biología, que la educación y los procesos pedagógicos toman sentido si se deja de lado esa mirada de autoritarismo, estandarización, y promueve tejidos y vínculos entre los estudiantes y sus contextos donde sus sentires, experiencias y percepciones de mundo también permiten configurar el problema de conocimiento.

En ese sentido, reconocer estas prácticas y experiencias en relación con la enfermedad, no solo implican compartir los saberes que han construido los estudiantes desde sus experiencias, sino también, se abordan desde un panorama más amplio estos saberes para poder comprender la particularidad de sus sentires y modos de ser, pues caracterizando su contexto, reconociendo y rompiendo ciertos mitos y rótulos que giran en torno a este problema de conocimiento, es que se pueden configurar modos diferentes de caracterizar la enfermedad y la mirada en que se contempla el organismo en las clases de biología; pues ya no se problematiza desde lo que circula o se dice respecto a condiciones determinadas, sino desde sus historias y modos de asumir su entorno.

Por lo tanto, los procesos de enfermedad que emergen desde el sujeto y su singularidad, son los que posibilitan y dan lugar a reconocer aquel tejido de relaciones que se constituye entre las familias, los estudiantes, el entorno y sus sentires, pues es desde este hilado, que se construyen vínculos que dan lugar a replantear sus prácticas de autocuidado y concepciones en relación con el problema de conocimiento.

En ese sentido, las ATA's como propuesta metodológica, permiten articular el aula como un sistema de relaciones, que no tiene por objetivo tomar partido, por aquello que es “falso o verdadero”, “bueno o malo”; sencillamente busca comprender cómo se puede responder a unas necesidades e interrogantes que un grupo de estudiantes tiene. El hecho de legitimar algo, no significa que se dejen de lado otras perspectivas y concepciones, sino que además, se busca una coherencia de saberes y relaciones desde la enseñanza de las ciencias.

De ello, se ha aprendido que el aula se entiende como un sistema de relaciones y que dentro del campo de la enseñanza de las ciencias, esta mirada es una posibilidad para construir saberes y conocimientos propios a las necesidades e intereses de una comunidad, hace posible visibilizarla como una “constructora” constante de sujetos y de prácticas que nos permite comprender esos modos en que concebimos la ciencia como un elemento de autonomía, libertad, y comprensión de aquello que llamamos lo vivo y la vida. No es una tarea fácil, de hecho, aún no concluye, pero si se tiene la certeza que dentro del proceso de formación como maestra, se tendrán más claridades y argumentos para decir que la construcción de conocimiento se da de un modo relacional donde elementos como la curiosidad, las preguntas y las conversaciones que se dan con base en las experiencias y el conocimiento particular y único de los estudiantes, son una garantía y un motivo para seguir abordando la enseñanza de las ciencias desde esta perspectiva.

Concebir el aula desde la incertidumbre, la emergencia y el pensamiento sistémico aporta elementos y perspectivas pedagógicas que conllevan a que los maestros construyan otros elementos

que articulen los problemas de conocimiento como algo dinámico, que está en constante movimiento, construcción y reconstrucción. Así mismo, se resalta la importancia y relevancia que tiene desarrollar la investigación en el ámbito pedagógico para la transformación y construcción de las prácticas pedagógicas de los maestros de ciencias, puesto que, con cada experiencia, cada interacción, cada lazo, cada tejido, cada pregunta y reflexión que emerge de las interacciones con los maestros, los estudiantes y sus familias, permite pensar y actuar diferente, reconociendo así, que no hay una sola verdad y que entre más caminos de búsquedas se emprendan, existirán más rutas que trazar y más voces que escuchar, más complejo pero enriquecedor será el proceso de formación como maestra.

## 6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Amarillo, A., et. al. (1998) Una forma de mirar el mundo a través de la autorregulación y la homeostasis. *Nodos Y Nudos*, Vol. 1(4). Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/988/1000>
- Méndez, A. et. al. (2005) *Salud y enfermedad desde la perspectiva de los jóvenes. Un estudio en jóvenes escolarizados de la Ciudad de Buenos Aires*. (Informe de trabajo de investigación). Universidad de Buenos Aires UBA. Facultad de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Buenos Aires, Argentina.
- Alves, J. et. al. (2007) La incertidumbre en la enfermedad y la motivación para el tratamiento en diabéticos tipo 2. *Rev Latino-am Enfermagem*. Vol. 15(4): 1-10. Disponible en: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/es-v15n4a09.pdf>
- Aranda, L. (2014) *El concepto de práctica en Foucault*. (Ensayo digital) Recuperado de: [https://www.academia.edu/5080324/El\\_concepto\\_de\\_pr%C3%A1ctica\\_en\\_Foucault](https://www.academia.edu/5080324/El_concepto_de_pr%C3%A1ctica_en_Foucault)
- Arcá M, Guidoni P & Mazzoli P. (1990) *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Ediciones Paidós. Barcelona. España. Capítulo III. Citado por Tarazona L & Pedreros I. (2017). Disponible en: Módulo de pedagogía II: el aula como sistema de relaciones, Maestría en docencia de las ciencias naturales. Departamento de física. Universidad Pedagógica Nacional.
- Ashby, W. (1997) *Introducción a la cibernética*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Nueva Visión.
- Bertalanffy, L. (2001) *Teoría General de los Sistemas*. México, D.f. México. Decimotercera reimpresión. Editorial Fondo de Cultura Económica México.
- Calvo, J. (2011) *¡Qué porquería las hormonas! Sobre granitos, crecimiento, sexo y otras señales en el cuerpo*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores.
- Campos, R. (2008) Incertidumbre y complejidad: reflexiones acerca de los retos y dilemas de la pedagogía contemporánea. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en*

- Educación*. Vol. 8 (1): 1-13. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/447/44780102.pdf>
- Candela, A. (s.f.) Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso. En: Jiménez, G & Ariza, E. (2017) Unidad III. Dinámicas culturales en la enseñanza de las ciencias.
- Canguilhem, G. (1971) *Lo normal y lo Patológico*. Buenos Aires, Argentina. Primera edición en español. Editorial Siglo XXI Argentina Editores S.A.
- Cañadas, F. (2013) *Interculturalidad, saberes originarios en la clase de ciencias: diseño de una unidad didáctica para estudiantes de grado sexto de secundaria desde la mirada de los indígenas de la comunidad Cubeo* (Trabajo de Maestría) Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Bogotá D.C., Colombia.
- Capro, L. (1987) *Hormonas. Los mensajeros de la vida*. Barcelona, España. Editorial Labor, S.A.
- Carmona, C. (2007) *Entropía, Caos y Orden*. Recuperado el 13 de noviembre de 2018. Disponible en:  
[http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lap/carmona\\_c\\_dc/capitulo1.pdf](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lap/carmona_c_dc/capitulo1.pdf)
- Castaño, N. & Molina A. (2012) Concepciones acerca de la vida: enseñanza de la biología y diversidad cultural. III Congreso internacional y VIII Nacional de investigación en educación, pedagogía y formación docente.
- Castro, W. (2017) La conceptualización de la enfermedad y algunas de sus designaciones: el aporte de un estudio etimológico comparado. *Gaceta Médica de México*. 1 (153): 134-142. Disponible en:  
[https://www.anmm.org.mx/GMM/2017/n1/GMM\\_153\\_2017\\_1\\_134-142.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2017/n1/GMM_153_2017_1_134-142.pdf)
- Chaparro, M. & Peñaloza, C. (2016) *Proyecto Pedagógico Estilos de Vida Saludables. Fortaleciendo hábitos para gozar de una vida sana y Saludable*. (Proyecto de

investigación pedagógica) Institución Educativa El Diamante. Pamplona- Norte de Santander, Colombia.

Clement, M.t. (2011) *Brown Séquard y las secreciones internas*. París, Francia. Revista Anales. Universidad de Chile. Facultad de Medicina. Colección digital. Vol. 1 p. 99-106. Consultado el 27 de Octubre de 2018. Disponible en: [https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=3f74324da1&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1615496570971842154&th=166b659270a3666a&view=att&disp=inline&realattid=9b4f01721832d9af\\_0.1&sadbat=ANGjdJ\\_Kc8JsQpyQTz1KxuRMJEE6UPmOcFNReu98YV8dJKbERKKjvPb1jIXbxbF5fA9UljqcqEMHgAgC3B43PqLyxoXj8bqc48lmwhB-aUsl4d2IZLSmCdTUIAz4s6qGoyDdL7vtHICXY-frCIyysabZ35ykmJ3rmEhIgQU7AehPgHugC8bVOo\\_VjcbeuA996yfU7rs5IEyvs45GO93fMQOlnrX0bae270dsuZs4sm2HarKHSLf8AJrxK6Q7HOgduMmPsjLZuAUmmPtvNWmrDkHic1L3550ZVwZ84wh4way3E8zfE-uSvYTqciO\\_AWFq9Zu-hWpmexN7rGH0iUWERAvQC5WHPkgH8oADLkakyqjTMgF-vS2iJqeNXoYtTxaWNA1YrKanLSyMpGwglZnzUgatAaYV5dvI5BvxxwNoYkmU6BN8sLdSVECOcb5KTW-rs-sdZnRy41BZV7QsVG4MOM-nCue7DDtHwM\\_yRqZERuX3KzyJS4A3MX7IUYOWtafDqvny2h4D-fu8cnpCmfUxtEY16J16ZRM9gfQw3aH93u0YK7zOd\\_eXASsMm8OV3TQke\\_aTkLs-wTvnGIPZo42ZbgduZdhXT6oy9PUNE04cltwI5\\_rApdtczaJWDZSWFvK8cOn4hbaE37nK0txtOWoT](https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=3f74324da1&attid=0.1&permmsgid=msg-f:1615496570971842154&th=166b659270a3666a&view=att&disp=inline&realattid=9b4f01721832d9af_0.1&sadbat=ANGjdJ_Kc8JsQpyQTz1KxuRMJEE6UPmOcFNReu98YV8dJKbERKKjvPb1jIXbxbF5fA9UljqcqEMHgAgC3B43PqLyxoXj8bqc48lmwhB-aUsl4d2IZLSmCdTUIAz4s6qGoyDdL7vtHICXY-frCIyysabZ35ykmJ3rmEhIgQU7AehPgHugC8bVOo_VjcbeuA996yfU7rs5IEyvs45GO93fMQOlnrX0bae270dsuZs4sm2HarKHSLf8AJrxK6Q7HOgduMmPsjLZuAUmmPtvNWmrDkHic1L3550ZVwZ84wh4way3E8zfE-uSvYTqciO_AWFq9Zu-hWpmexN7rGH0iUWERAvQC5WHPkgH8oADLkakyqjTMgF-vS2iJqeNXoYtTxaWNA1YrKanLSyMpGwglZnzUgatAaYV5dvI5BvxxwNoYkmU6BN8sLdSVECOcb5KTW-rs-sdZnRy41BZV7QsVG4MOM-nCue7DDtHwM_yRqZERuX3KzyJS4A3MX7IUYOWtafDqvny2h4D-fu8cnpCmfUxtEY16J16ZRM9gfQw3aH93u0YK7zOd_eXASsMm8OV3TQke_aTkLs-wTvnGIPZo42ZbgduZdhXT6oy9PUNE04cltwI5_rApdtczaJWDZSWFvK8cOn4hbaE37nK0txtOWoT)

Comfort, L. (1996) *La autoorganización en sistemas complejos*. (Tesis de grado), Estados Unidos, Universidad de Pittsburgh

Díez, Y. (2014) *Por una escuela promotora de salud. Propuesta de intervención educativa en educación primaria* (Tesis de Maestría). Universidad de Valladolid. Facultad de Educación de Palencia. Valladolid, España.

Dorantes, L & Medina, P. (septiembre de 2005) Ernest Starling y el nacimiento de la endocrinología. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 1 (62): 307-309

- Escuela Pedagógica Experimental (2018) Vida independiente. Bogotá, Colombia: *epe.edu.co*. Recuperado de: <http://epe.edu.co/vida-independiente-2/>
- Flick, U. (2012) *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata, S.L.
- Foucault, M. (2004) *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica*. Buenos Aires, Argentina. Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A.
- Foucault, M. (2006) Seguridad, Territorio, Población. Curso en el College de France (1977-1978). Trad. Pons, H. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Fresquet, J. (Febrero, 2005) Thomas Willis (1621-1675). *Revista digital Historiadelamedicina.org*. (Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación. Universidad de Valencia - CSIC). Disponible en: <https://www.historiadelamedicina.org/pdfs/willis.pdf>
- Galindo, R. & Moreno, G. (2017) La EPE: Un proyecto de innovación educativa. En: Experiencias Alternativas en Educación. Memorias de Cuarto encuentro EXAL, Primera Edición. Bogotá D.C.: 185-204. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- García, H. (2017) *El ser humano como sistema y su relación con el fenómeno salud-enfermedad*. Popayán, Colombia: Terapia Neural.com. Disponible en: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/367-el-ser-humano-como-sistema-y-su-relacion-con-el-fenomeno-salud-enfermedad>
- García, M. (2002) Aproximaciones a un nuevo paradigma en el pensamiento científico. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 37-58. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- Garret, K. (03 de agosto de 2012) La medicina en Egipto, así curaban enfermedades en el Antiguo Egipto. *National Geographic*. Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-medicina-en-egipto\\_6289/1](https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/la-medicina-en-egipto_6289/1)
- Garzón, A. (2008) *Hacia la construcción de mirada de totalidad del organismo, a partir del consumo de alimentos y de la enfermedad de la diabetes*. (Tesis de Especialización en

- Docencia de las Ciencias Naturales). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Giordan, A. & Vecchi, G. (1995) *Los Orígenes del saber*. Fundamentos N. 1, Colección Investigación y Enseñanza. Diada Editorial S.l. Sevilla.
- Gómez, R. & Jiménez, J. (2002) De los principios del pensamiento complejo. En: Velilla, M. et al. Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Primera edición. Bogotá: 115-119. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- Gómez, R. (2002) Trayectorias lógicas de la complejidad. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 105-113. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- González, O. (2015) *Homeostasis y enfermedad, una estrategia de aula para promover el autocuidado*. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia
- Henderson, J. (2005) Ernest Starling and ‘Hormones’: an historical commentary. *Journal of Endocrinology*, Vol. 1 (184): 5-10.
- Jácome, A. (2007) *Historia de las Hormonas*. Barcelona, España. Editorial Academia Nacional de Medicina.
- Jourdan, D. (2011) *Health education in schools. The challenge of teacher training*. Saint-Denis, France: 144. Inpes, coll. Santé en action.
- Kreimer, P. (2009) *El científico también es un ser humano*. Buenos Aires, Argentina. Siglo Veintiuno Editores.
- Kuhn, T. (2006) *Estructura de las revoluciones científicas*. México D. F., México. Fondo de Cultura Económica
- Langdon, E.J. & Wiik, F, B. (2010) Antropología, salud y enfermedad: una introducción al concepto de cultura aplicado a las ciencias de la salud. Rev. *Latino-Am. Enfermagem* Vol. 18 (3):177- 185. Recuperado de: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n3/es\\_23.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n3/es_23.pdf)

- Lasprilla, E & Peñaloza, O. (2015) *Los cambios en la adolescencia... Experiencia con estudiantes de ciclo IV Colegio Retos*. (Tesis de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Lewin, R. (1974) *Hormonas: Transmisores químicos*. Barcelona, España. Editorial Salvat Editores, S.A.
- López, J. (2006) El proceso de enfermar. Una perspectiva desde la terapia neural. Popayán, Colombia: *Terapianeural.com*. Recuperado de: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/129-el-proceso-de-enfermar>
- Lorenzano, C. (2010) Estructuras y mecanismos en la fisiología. *scientiæ zudia, São Paulo, Brasil*. Vol. 8 (1):41-67
- Malagón, J. (2012) Una escuela en movimiento. En: Segura, D. et. al. (2012): *La punta del lápiz*. Primera edición. Bogotá D.C. Asociación de Padres de Familia de la Escuela Pedagógica Experimental (Asoepe):164-165
- Maldonado, C. (2015) *Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad*. Bogotá D.C., Colombia. Ediciones Desde Abajo.
- Maturana, H. (1990, p. 57) *Emociones y lenguaje en educación y política*. Madrid, España. Editorial Granica.
- Méndez, A. et. al. (2005) *Salud y enfermedad desde la perspectiva de los jóvenes. Un estudio en jóvenes escolarizados de la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.
- Meyer, F. (1996) *Enfermedad en etnología y antropología*. Madrid, España. Editorial Akak.
- Ministerio de La Protección Social, et. al. (2006) *Lineamientos nacionales para la aplicación y el desarrollo de las estrategias de entornos saludables: Escuela Saludable y Vivienda Saludable*. Bogotá D.C. Colombia. Nuevas Ediciones LTDA.
- Ministerio Nacional de Salud y Protección Social (2016) *Proceso de participación para la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad: La experiencia de la dirección de promoción y prevención*. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/participacion-promocion-salud-prevencion-enfermedad.pdf>

- Montealegre, M. (2002) *Fundamentos de los sistemas dinámicos. La interdisciplinariedad desde los Sistemas No Lineales*. Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Neiva, Colombia. Editorial Universidad Surcolombiana.
- Moreno, J. (2002) Tres teorías que dieron origen al pensamiento complejo: sistémica, cibernética e información. En: Velilla, M. et al. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá: 25-37. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- Morin, E. (1995) *Introducción al pensamiento complejo*. España. Editorial GEDISA.
- Muller, E. (2002) *Termodinámica Básica*. Sevilla, España. Segunda Edición. Editorial Consultora Kemiteknik C.A
- Nahle, N. S. (2007) *Irreversibilidad*. Biology Cabinet Organization. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Recuperado de: <http://biocab.org/Irreversibilidad.html>.
- Organización Mundial de la Salud (2018, Febrero 16) *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (2018, marzo 22) *Depresión*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (2018, mayo 24) *Las diez principales causas de defunción*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Orozco, et. al. (2003) *Los problemas de conocimiento: una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Red Académica. Recuperado de: file:///C:/Users/AMD/Downloads/5574-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14421-1-10-20170428.pdf
- Payán, J. (2006) Más allá de la curación. La enfermedad como metáfora de un propósito vital. Popayán, Colombia: *Terapianeural.com*. Recuperado de:

<http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/35-mas-alla-de-la-curacion-la-enfermedad-como-metafora-de-un-proposito-vital>

- Payán, J. (2008) Mecanismos y organismos. Popayán, Colombia: *Terapia Neural.com*. Recuperado de: <http://www.terapianeural.com/articulos/14-del-concepto/188mecanismos-y-organismos>
- Pedreira, J. & Álvarez, M. (2000) Desarrollo psicosocial de la adolescencia: bases para una comprensión actualizada. *Revista Documentación Social, Vol. 20*. Recuperado de: <http://www.caritas.es/imagesrepository/CapitulosPublicaciones/570/04%20BASES%20PARA%20UNA%20COMPRESI%C3%93N%20ACTUALIZADA%20DS0120.pdf>
- Pedrerros, R. (2000) Ejemplos Actividades Totalidad Abiertas. En: Segura, D. *Vivencias de Conocimiento y Cambio Cultural*. Segunda Edición. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Escuela Pedagógica Experimental, pp. 161-162
- Pedrerros, R. (1999) La autorregulación: Un universo de posibilidades. Primera edición. Bogotá, D.C. Colombia. Editorial El Fuego Azul.
- Peña, A. & Paco, O. (2002) El concepto general de enfermedad. Revisión, crítica y propuesta Segunda parte: Carencias y defectos en los intentos por lograr una definición general de enfermedad. *Revista Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Vol. 63 (4): 313 - 321*
- Peña, C. (2017) *Promoción y Educación para la Salud en la Escuela. Una revisión de conceptos y procedimientos* (Tesis de Maestría) Universidad Internacional de la Rioja. Facultad de Educación. Santander, España.
- Pereira, J. (2010) Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. *Revista Electrónica Educare. Vol. 14(1): 67-75*. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/DialnetConsideracionesBasicasDelPensamientoComplejoDeEdga-4780956.pdf>
- Pozo, J. & Gómez, M. (1998) *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España. Ediciones Morata.

- Quevedo, Emilio. (2012) Comprensión histórico-crítica del proceso salud-enfermedad: base para una renovación curricular en medicina. En Gustavo A. Quintero. *Educación Médica. Diseño e implementación de un currículo basado en resultados del aprendizaje*: 269-314. Bogotá, D.C. Colombia. Editorial Universidad del Rosario.
- Revel, A. (2013) Estudios de caso en la enseñanza de la biología y la educación para la salud en escuela media. *Revista Bio-grafía. Vol. 6 (10)*: 42-49. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/304517031\\_Estudios\\_de\\_Caso\\_en\\_la\\_Ensenanza\\_de\\_la\\_Biologia\\_y\\_en\\_la\\_Educacion\\_para\\_la\\_Salud\\_en\\_la\\_Escuela\\_Media](https://www.researchgate.net/publication/304517031_Estudios_de_Caso_en_la_Ensenanza_de_la_Biologia_y_en_la_Educacion_para_la_Salud_en_la_Escuela_Media)
- Rodríguez, M. (2017) Currículum, educación y cultura en la formación docente del siglo xxi desde la complejidad. Barranquilla, Colombia *Revista Educación- Humanismo, Vol. 19 (33)*: 424-439
- Rubio, J.V. (2015) *Pedagogía del Caos*. (Tesis Doctoral). Universidad de la Salle. San Juan de Costa Rica. Doctorado en Educación con especialidad en mediación pedagógica. Bogotá D.C. Colombia.
- Rubio, J.V. (2003) Principios, o características de la complejidad. Bogotá, Colombia: *Antroposmoderno.com*. Recuperado de: <https://disi.unal.edu.co/~lctorress/PSist/PenSis52.pdf>
- Salazar M, J. C. (2017) El paradigma de la complejidad como alternativa al abordaje del proceso salud-enfermedad desde una concepción social. *Acta Odontológica Venezolana. Vol. 55, (1)*. Recuperado de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2017/1/art-5/>
- Salvador, A. & Serrano, M. (2002) Perspectiva histórica y tendencias de investigación de la psicoendocrinología. *Revista de Psicología General y Aplicada. Vol. 12 (55)*: 285-311
- Sánchez, L. (2017) Lo vivo y la vida como prácticas de gobierno en la escuela. *Praxis y Saber. Revista de investigación y Pedagogía. Maestría en Educación. UPTC. Vol. 8 (18)*: 179-202.

- Santoro, V. (2016) La salud pública en el continuo salud- enfermedad: un análisis desde la mirada profesional. *Salud Pública. Vol. 18* (4): 530-542. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v18n4/v18n4a03.pdf>
- Secretaría de Educación Pública & Secretaría de Salud de México (2017) *Salud en tu Escuela*. Ciudad de México, México. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283757/SALUD\\_DIG.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283757/SALUD_DIG.pdf)
- Segura, D. & Galindo, R. (2007) Los bucles de un aprendizaje iterativo: historia clínica de las familias. *Revista Nodos y Nudos. Vol. 3*. (23): 49-60
- Segura, D. (2007). *Las Actividades Totalidad Abierta, una propuesta para la comprensión de nuestra realidad en un mundo globalizado*. Costa Rica.
- Segura, D. (2016) *El Maravilloso Mundo EPE. Responsabilidad Civil*. Artículo publicado en el blog oficial de la Escuela. Recuperado de: <http://www.epe.edu.co/la-epe.html>
- Segura, D. (abril, 2000) Las ATAs: una alternativa didáctica. *Planteamientos en Educación: La enseñanza de las ciencias. Revista Planteamientos*. Colección Polémica Educativa. Bogotá, Colombia.
- Séquard, B. C. E. et. D· Arsonval (1891) *Recherches sur les extraits liquides des retirés des glandes*. Archives de physiologie. París, V. III.
- Taeli, F. (2010) El nuevo paradigma de la complejidad y la educación: una mirada histórica. *POLIS. Revista latinoamericana. Vol. 25* (1): 1-13. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/polis-400.pdf>
- Tarride, M. (1.995) Complejidad y Sistemas Complejos. *Revista de historia, Ciencia y Salud: MANGUINHOS. Vol. 2* (1): 46-66
- Trejo, F. (2010) Incertidumbre ante la enfermedad. Aplicación de la teoría para el cuidado enfermero. *Revista de enfermería Neurológica Vol. 11* (1): 34-38.
- Ugalde, M. (1989) el Lenguaje: Caracterización de sus formas fundamentales. *Revista digital Dialnet*. Recuperado desde: <file:///C:/Users/AMD/Downloads/Dialnet-ElLenguaje-5476029.pdf>

- Vasilachis, I. (2006) *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Velilla, M.A. et. al. (2002) *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Primera edición. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- Vergara, M. (2007) Tres concepciones históricas del proceso salud-enfermedad. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*. Vol. 12 (1): 41 – 50
- Villanueva, A. (2012) De la medicina tradicional a la medicina moderna. *Revista Trébol*. Vol. 62 (1): 5-17. Madrid, España.
- Viniegra, L. (2008) La historia cultural de la enfermedad. *Revista de investigación clínica*. Vol. 60 (6): 527-544. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2008/nn086j.pdf>
- Zárate, A. & Saucedo, R. (septiembre de 2005) El centenario de las hormonas. Un recuerdo de Ernest H. Starling y William M. Bayliss. *Revista Gaceta Médica de México* Vol. 141 (5): 437-43

## 7. ANEXOS

**Tabla 13.** Salcedo, P. (2019) *Taller de preguntas en torno a la enfermedad*

	<b>Escribir tres palabras que relacionen con enfermedad</b>	<b>¿Qué ocurre al interior de nuestro cuerpo cuando nos enfermamos?</b>	<b>¿Por qué nos enfermamos?</b>	<b>Elegir una enfermedad</b>	<b>Otros</b>
<b>José David Puentes</b>	Virus, síntomas, enfermedad.	Lo que ocurre dentro de nuestro cuerpo cuando nos enfermamos, es empezar a sentirse mal por algo que no sea adecuado para nosotros como si fuese un virus, un síntoma o cualquier enfermedad que esté afectando aunque en algunas veces, algunas enfermedades no las sentimos tan fuertes como otras a pesar de que en algunas puedan frecuentarse en nuestro interior o provengan del exterior, nuestro cuerpo nos avisa por medio de la enfermedad, advierte a nuestro cuerpo para reconocerlo.	Nos enfermamos porque los seres humanos y animales no están acostumbrados a algunos síntomas o virus que se nos metan en nuestro cuerpo, lo que también nos ayudaría para prepararnos para otro ataque mismo en los síntomas para hacernos más fuertes.		<b>¿Cómo medir la enfermedad?</b> Tal vez podríamos medir las enfermedades depende de la salud que se frecuente en la persona; por ejemplo, si no come sano, si no hace ejercicio, tendrá más posibilidades de tener enfermedades. Es igual con niños, adolescentes y adultos, se puede medir también del modo de la bulvina en los orines para saber cómo estamos, se puede medir la glucozina y en las células de la piel del modo como estamos o cuánto nos exponemos a temperaturas como el termómetro, si es de sobrepeso, se puede medir con la balanza.

<b>Violeta Curtidor</b>	Tiempo, ambiente, genes	Desde mi punto de vista, lo que yo creo es que el cuerpo se alarma, es como una alerta en todo el cuerpo, como unas sirenas de policía, pero a la vez, intentan controlar lo que pasa, y tener más cuidado a la próxima.	Por varias razones, pero la más obvia es por el cuidado que uno se da, como la alimentación o el ambiente.	Ébola, la peste negra. Sería muy interesante saber un poco más de estas enfermedades porque se habla mucho de esto, y pues poco sé, además, en caso de que vuelva, ¿Cómo podría volver?	
<b>Samuel Osorio</b>	<p>Dolor, malestar, cuidados</p> <p>Dolor: varias enfermedades provocan dolor como la migraña.</p> <p>Malestar: Al igual que el anterior, las enfermedades pueden debilitar el cuerpo dando la sensación de estar mal.</p> <p>Cuidados: Lógicamente al estar enfermos, nos tenemos que cuidar.</p>	Hay una gran cantidad de casos que pueden llegar a suceder como desaparición de células, bacterias que también pueden llegar a la sangre	Aunque mucha gente dice que nos enfermamos por el frío o las lluvias eso es en parte falso ya que son estas las que levantan bacterias, también por otros medios de contacto como líquidos o fluidos humanos, todos estos pueden estar ligados a bacterias o fallos en el cuerpo.	Neumonía ya que es una enfermedad que tuve de pequeño y no sé mucho de ella.	<p>¿Por qué se tratan las enfermedades de distinta manera si es la misma?</p> <p>Mi respuesta es que la anatomía de cada uno y cómo se adaptan las enfermedades a distintos cuerpos, también la mentalidad de las personas y la confianza influyen para tomar medicamentos. Lo que me interesa del mapa de violeta es que habla del miedo.</p>
<b>Mariana Sarmiento</b>	Dolor, muerte, alteración física	Según yo, el cuerpo "cambia" de alguna forma donde no está acostumbrada, las defensas bajan, lo cual nos hace debilitar, marear y más síntomas, todo depende de la	Depende, puede que sea por el ambiente, situaciones puntuales como la transmisión sexual, ocurre por varias razones que ya hablamos en clase, también por infecciones o	Amnesia... cuando sufres falta de memoria	

		enfermedad ya que puede haber una enfermedad mental la cual puede afectar más al cerebro que al cuerpo en general, en conclusión, la enfermedad se da cuando algo va mal y no sigue con su continuidad normal.	alteraciones el cuerpo.		
<b>Sofía Hernández</b>	Mal funcionamiento, descompensación, regulación	Nuestro cuerpo al estar enfermo detecta un mal funcionamiento en él por lo que intenta autorregularse utilizando todas sus defensas y nutrientes a su alcance.	Nos enfermamos ya que el cuerpo puede tener algún mal funcionamiento o puede tener alguna descompensación a la cual no puede reaccionar el sistema de manera inmediata por lo que trata de regularse después, de una manera más lenta; este fallo puede ocurrir gracias a un virus o un problema interno, debido a alguna malformación genética o la sobreproducción de alguna hormona.	Depresión: Ya que es algo que es muy complejo pero muy común y que es en muchos casos muy difícil de tratar, puesto que es algo muy da cada persona y a diferencia de otras enfermedades no hay un solo tratamiento para esta.	
<b>Juliana Novoa</b>	Dolor, muerte, miedo	Nuestras defensas intentan combatirlos ocurren ciertos cambios en nuestro sistema	Por cambios en el clima o porque no nos cuidamos bien. Puede ser también por virus y bacterias.	Papiloma humano.	
<b>Sara López</b>	Dolor, molestia, decadencia	Hay poca presencia de oxígeno, lo que hace que	Nos enfermamos porque entran entidades	Apendicitis, gastritis, porque podemos llegar a	

		nuestras defensas bajen y tanto glóbulos como células, pueden morir.	desconocidas al cuerpo y el cuerpo se ataca a sí mismo.	padecerlas en algún momento.	
<b>María José Sánchez</b>	Decadencia, dolor, molestia	Poca presencia de oxígeno. Nuestras defensas bajan. Tanto glóbulos y células mueren	Entran entidades desconocidas al cuerpo y hasta el cuerpo se ataca a sí mismo.	Apendicitis y gastritis.	
<b>Juan David Quevedo</b>	Temperatura, síntomas, cambios en el cuerpo	No sé, pero creo que las defensas del cuerpo se bajan y al cuerpo le pasarán cambios.	Porque no nos cuidamos y el cuerpo tiene un cambio negativo y positivo.	Dolor de cabeza porque es la más propensa a todas las personas.	
<b>Juan Camilo Ruiz</b>	Decadencia, tratamiento			Depresión porque tuve esa enfermedad	
<b>Valeria Moreno</b>	Contagio, síntomas, tratamiento.	Yo creo que lo que ocurre es que los glóbulos o las bacterias pueden agrandarse demasiado y puede generar más infección.	Porque hay demasiadas cosas en las cuales uno se puede enfermar ya sea por el cambio de clima o por el smock, etc. Debe haber demasiadas razones por las cuales exactamente uno no puede saber con exactitud cómo se enferma uno.	Neumonía, osteoartritis, tiroides	
<b>Joshua Ross</b>	Gripa, fiebre, virus, malestar, mocos, tos	Nos sentimos decaídos e interiormente el cuerpo crea una defensa para combatir contra la enfermedad, haciendo que trabaje más y se canse más rápido.	Porque nos exponemos a cambios de ambiente bruscos o gente enferma, o al polvo, etc.	Trauma	
<b>David Sáenz</b>	Medicamentos, hospital, maluquera	Pienso yo que el nivel de glóbulos	Yo creo que nos enfermamos porque es un	SIDA	

		blancos sube para combatir dentro de ti.	medidor de población natural y porque hay muchos vivos.		
<b>Nicolás atuesta</b>	<p>Cura: porque pienso automáticamente cómo contrarrestarla, reducir el dolor, detenerla, acabarla. Con lo opuesto, con diferentes sustancias para adormilar el cuerpo, con algo que haga que el cuerpo reaccione.</p> <p>Malestar: Porque las veces que he estado enfermo, me pasa.</p> <p>Hospital: porque ahí voy si es muy grave la enfermedad.</p>	<p>Diferentes causas externas e internas a las cuales nuestro cuerpo no está acostumbrado. Con externas me refiero por ejemplo las cosas las cuales no son un fallo del cuerpo, como no comer bien.</p> <p>Interna: me refiero a la reacción de algo externo o un fallo natural como las enfermedades de los ojos.</p>	Yo opino que el cuerpo trata de defenderse o de “expulsar” de alguna manera la causa.	Gastritis	
<b>Geraldyn</b>	<p>Hospital: porque hay personas las cuales pueden curar la enfermedad grave o no grave.</p> <p>Medicina: porque con eso nos podemos curar más rápido y desde cualquier lugar.</p> <p>Médico: porque es la persona que sabe más del cuerpo y por tal puede saber la enfermedad que tienes.</p>	Yo opinaría que el cuerpo trata de defenderse o de “expulsar” de alguna manera la causa.	Diferentes causas externas e internas a las cuales nuestro cuerpo no está acostumbrado y lo elimina.	Esquizofrenia.	
<b>David Abreo</b>	<p>Dolor, síntomas, tratamiento,</p> <p>Dolor porque la gente siente</p>	El organismo trata de combatir la enfermedad y la sacaría del organismo.	Por algún virus o contagio u otra infinidad de razones.	Parkinson	

	<p>dolor cuando se enferma.</p> <p>Síntoma: casi todas las enfermedades presentan síntomas.</p> <p>Tratamiento: hay un tratamiento para todas las enfermedades, menos la muerte.</p>				
<b>Juan David Díaz</b>	<p>Cura: porque para mí, cada enfermedad debe tener una cura.</p> <p>Muerte: porque la enfermedad puede causar muertes.</p> <p>Dolor: porque en cada enfermedad hay dolor, así sea físico o psicológico.</p>	<p>Pues eso depende mucho, porque no todas las enfermedades son iguales.</p>	<p>A veces por los cambios de clima o por otras vainas</p>	Cáncer	
<b>Daniel Vergara</b>	<p>Malestar</p> <p>Dolor</p> <p>sufrimiento</p>				
<b>Diego Cantor</b>	<p>Salud, muerte, tiempo:</p> <p>Salud: gracias a la enfermedad, la salud se ve afectada por esta.</p> <p>Muerte: mmmm la muerte tiene demasiado que ver ya que en la enfermedad la muerte está presente.</p> <p>El tiempo tiene que ver porque solo el tiempo cura las cosas, pero en sí gracias al reposo del tiempo, la enfermedad baja ...</p>	<p>Pues depende mucho de los síntomas que tengas ya que una gripa no es igual a tener fiebre. Lo que pasa dentro del cuerpo es diferente. Como en la fiebre el calor corporal sube de una manera preocupante. Gracias al virus de la fiebre este hace que la temperatura corporal suba ya que este es su efecto en el cuerpo.</p>	<p>Porque las defensas bajan, entonces esto abre paso a que los virus puedan entrar al cuerpo.</p>	Cáncer.	
<b>Sara Serna</b>	<p>Tiempo: porque con el</p>	<p>Pues las defensas se</p>	<p>Supongo que nos enfermamos</p>	VIH- SIDA	

	<p>tiempo la persona que está enferma se puede recuperar a su debido tiempo.</p> <p>Medicinas: Porque el 20% de las enfermedades se pueden curar con solo medicinas.</p> <p>Muerte: Cuando ya no hay ninguna solución para curar la enfermedad y lo único es esperar a que la persona muera.</p>	<p>bajan bastante, hacen que nuestro cuerpo desnutrido</p>	<p>porque a veces nos puede faltar una vitamina o porque no comemos bien o hasta porque comemos mucho</p>		
<b>Omar Sanabria</b>	<p>Muerte: Porque la enfermedad te puede matar</p> <p>Virus: las enfermedades son virus.</p> <p>Cura.</p>	<p>No sé, sólo creo que hay un virus dentro y ya.</p>	<p>Creo que es que se nos bajan las defensas y pues nos enfermamos.</p>	Cualquiera	
<b>Nicole Acevedo</b>	<p>Debilidad: Para mí, las enfermedades están fuertemente ligadas a la debilidad, ya que éste es un síntoma que se presenta cuando un virus entra a nuestro cuerpo.</p> <p>Dolor: muchas veces cuando estás enfermo puedes sentir diversos dolores: de cabeza, garganta, pecho, y a veces dolor de cuerpo.</p> <p>Mocos: Cuando te contagias de una gripe, tu cuerpo empieza a secretar</p>	<p>Pasado el tiempo de incubación (que varía dependiendo del patógeno), nuestro organismo por medio de varios métodos de defensa inicia su redada contra el cuerpo extraño, su primera línea de ataque son los leucocitos y mediante el transcurso de la infección cuerpo busca la mejor manera de acabar con dicho invasor. Como</p>	<p>Esto se debe siempre a cosas externas, la mala alimentación, la falta de ejercicio, el estrés, virus entrando a nuestro cuerpo, o incluso ingerir residuos fecales.</p>	La neumonía:	

	más mucosa nasal de lo normal para crear una barrera, siendo este uno de los muchos mecanismos de defensa que el cuerpo adopta.	consecuencia de estos ataques, empezamos a evidenciar ciertos síntomas			
<b>Mia Arango</b>	<p>Decadencia: casi siempre que pronuncias la frase estoy enfermo, pienso en una persona con tremendas ojeras, cansado, deprimido, etc.</p> <p>Medicina: Después de imaginarme a alguien parado en las meras ganas de vivir pasa el pensamiento de que se tome una pastilla o tome algún medicamento, bebida, cualquier cosa que lo pueda hacer mejorar.</p> <p>Cuidarte: Creo que esta no necesita explicación</p>		Depende, puede ser genéticamente: tienes una predisposición, o por falta de defensas, o por descuido	Esquizofrenia	
<b>Matías Baños</b>	<p>Muerte: porque esta es la última etapa en una enfermedad, y cuando ya no hay nada más que se pueda hacer, mueres.</p> <p>Virus: Esta es la principal causa de muchas enfermedades y que se esparce y así aparece y así afecta a más gente.</p> <p>Cura: Porque esta es la</p>	<p>Cuando nos enfermamos, las defensas de nuestro cuerpo (glóbulos rojos) atacan al virus, esto funciona con la mayoría de las enfermedades, pero cuando son enfermedades más dañinas que logran derrotar a las defensas de nuestro cuerpo, entonces toca</p>	<p>Nos enfermamos porque del ambiente nos contagiamos de algún virus o enfermedades de ese estilo.</p>	SIDA	

	esperanza para todo enfermo y la línea de defensa contra la enfermedad.	consumir medicamentos que básicamente actúan igual que las defensas del cuerpo, de una forma más agresiva.			
<b>Daniel Velasco</b>	<p>Muerte: Cuando una persona tiene un problema de salud que lo conlleva a la muerte.</p> <p>Salud: estado de una persona, los doctores evalúan si el cuerpo está saludable o enfermo.</p> <p>Tiempo: Porque con el tiempo una persona enferma se puede recuperar, obviamente con su debido tratamiento.</p>	Creo que nuestro cuerpo empieza a soltar las defensas para proteger nuestro cuerpo, ya si el problema es más grande, lo ayudan con medicamentos.	Porque comemos cosas en descomposición, nos exponemos a algún virus o cuando nos exponemos a climas muy extremos.	Tumores	
<b>Jerónimo Manríquez</b>	síntoma, remedio, patógeno	Depende de la enfermedad, pero en general, ocurre que el cuerpo produce más glóbulos blancos, sube la temperatura para darle problemas a los invasores y empieza a producir anticuerpos conoce al invasor.	Se puede decir que hay dos tipos de enfermedad, interna o externa, las enfermedades internas son causadas por nuestro cuerpo, existen debido a que el ADN a veces no se copia bien, causando mutaciones, esto causa la evolución pero también enfermedades, la otra causa de enfermedades es externa, causadas por bacterias, virus, parásitos y	La gripa: Es un virus común que normalmente se confunde con el resfriado, la enfermedad causa síntomas repentinos después de su incubación, genera dolor en. Las articulaciones, tos, fiebre con escalofríos, congestión nasal, dolor de cabeza, dificultad respiratoria si el paciente tiene antepasados como el asma, la incubación dura	Continuidad de pregunta anterior: La enfermedad normalmente no causa complicaciones en adolescentes y adultos saludables, pero en niños y en personas de tercera edad, y grupos con problemas de salud, puede llevar a neumonía, enfermedades del encéfalo o muerte.

			más, normalmente esto no causaría daño al cuerpo, y hasta puede dar beneficios, pero debido a la cantidad que existe, algunos especímenes intentan cambiar el cuerpo a la fuerza, lo cual nos enferma.	entre 18 y 72 horas se recomienda quedar en reposo, consumir muchos líquidos y remedios para aliviar los síntomas.	
<b>Saida Trujillo</b>	Infección, síntoma, virus.	Se alteran o cambian cosas que pueden ser perjudiciales	Hay varias razones: genética, consecuencias de ciertas acciones, cambios de temperatura, métodos de defensa, etc.	Asma y cáncer.	
<b>Lía Castrillón</b>	<p>Médico: ya que te ayuda a saber lo que pasó y poderte medicar.</p> <p>Cuerpo: ya que este es el afectado con lo que pase y lo que pasó.</p> <p>Medicamentos: Ya que son estos los que debes tomar para la enfermedad que tienes</p>		Porque el cuerpo puede tener bajas defensas o por no cuidarse bien en evitar a esta.	Trastorno dismórfico corporal. Ansiedad y depresión	

**Tabla 14.** Salcedo, P. (2019) Compilado de cuadros clínicos.

Estudiante	Condición personal	Antecedentes paternos	Antecedentes maternos
<b>Violeta Curtidor</b>	13	<p>*Presión arterial alta: 84 abuela paterna</p> <p>*Cáncer de próstata: muerte. 86 abuelo paterno</p>	<p>*Alergia en la piel a causa del sol. 83. Abuela materna.</p> <p>*Hipoglicemia 49. Madre</p> <p>*Despigmentación de la Piel. 55. Tío</p> <p>*Hipertensión. Preinfarto. 52. Tía</p> <p>* Cáncer de Tiroides 39. Tía</p>

<b>María José Sánchez</b>	14 Ansiedad social	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Papá: Colesterol y azúcar alto.</li> <li>* Tía: Sufrió de cáncer de Piel y afectación de la Tiroides. 48</li> <li>* Tía: Obesidad y artrosis. 51</li> <li>* Tío: padeció de insomnio. 42.</li> <li>* Abuelo: Dos infartos. Colesterol alto. Presión alta. Azúcar alta. 79</li> <li>* Abuela: Presión Alta. Pérdida progresiva de visión.74.</li> <li>* Bisabuela materna: Murió por tumor cerebral. 88</li> <li>* Bisabuelo materno: Murió por edema pulmonar. 83</li> <li>* Bisabuela paterna: Murió por Leucemia. 72</li> <li>* Bisabuelo paterno: Murió por Infarto. 68</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mamá: Ansiedad y Colesterol. 45</li> <li>* Abuela: Presión alta. Artritis. 72</li> <li>* Abuelo: Alcoholismo.73.</li> <li>* Bisabuelo materno: Murió de infarto al corazón por fumar. 60.</li> <li>* Bisabuela materna: Murió de Cáncer de estómago. 40</li> <li>* Bisabuelo paterno: Murió de Cirrosis. 52</li> <li>* Bisabuela materna: Murió de Vejez. 93.</li> </ul>
<b>Samuel Osorio</b>	15	*Tío: Disminución del oído	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Madre. Rinitis. Obesidad. 44</li> <li>*Abuelo: Cáncer (Remisión). 79</li> <li>*Tío: Hipotiroidismo. 39</li> <li>*Tía: Cáncer de piel (Remisión) 46</li> <li>*Primo: Rinitis. 7</li> <li>*Prima: Rinitis. 9</li> </ul>
<b>Nicolás Atuesta</b>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Hermanastra: Asma. 18</li> <li>*Abuelo: Cáncer de esófago. Muerto.</li> <li>*Abuela: Artritis</li> <li>*Prima: Asma</li> </ul>	
<b>Nicole Acevedo</b>	15 Taquicardia. Afecciones de rodilla Ansiedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Padre: Afecciones de rodilla. Depresión. Medianamente activo. Muerto: 34</li> <li>*Abuela: Depresión. Sedentaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mamá: Soplo al corazón, ansiedad. Sedentaria. 38</li> <li>*Tío: Quistes en el riñón. Semisedentario. 50</li> <li>*Abuela: Cáncer de útero. Ya no tiene. Hipertensión. Sedentaria. 77.</li> <li>*Abuelo: Deportista 79</li> </ul>

			<p>*Tía: Medianamente activa. 54</p> <p>*Tío: Sedentario.</p> <p>*Primos: Deportistas_ sedentarios</p>
<b>Daniel Velasco</b>	15 Gastritis	<p>*Papá: Diabetes. 50</p> <p>*Tío: Diabetes. 53</p> <p>*Abuelo: muerto. Taquicardia. 60</p>	<p>*Mamá: Gastritis. 47</p> <p>*Hermanastro. Gastritis. 24</p> <p>* Abuelo: Diabetes.</p>
<b>David Abreo</b>	14	<p>*abuela: Diabetes.65</p> <p>*bisabuela: Cáncer. Muerte 73.</p>	<p>*Tío: Hipotiroidismo.</p> <p>*Tía política: Hipertensión</p> <p>*Prima: Meningitis. Muerta. 3 meses</p>
<b>Wendy Urrego</b>	16 Hipoglicemia	<p>*Abuela: Cáncer. 85</p> <p>*Tía: Diabetes. 72</p>	<p>* Abuela: Muerte de infarto. 90</p> <p>* *Abuelo: Muerte de infarto. 81</p>
	Hermana: Asma, bronquitis, gastritis. 21		
<b>Matías Baños</b>	16	<p>*Abuelo: Hipertensión. Prediabético.</p> <p>*Bisabuela paterna. Demencia. Murió. 100 causa natural.</p> <p>*Bisabuelo paterno: Diabetes.</p>	<p>*Mamá: Tiroides autoinmune.</p> <p>* Abuelo: Aneurisma. Problemas circulatorios y deficiencia renal. Muerto.</p> <p>* Abuela materna: Osteoporosis.</p> <p>* Bisabuelo materno: Tensión alta y Pancreatitis.</p> <p>* Bisabuela materna: Cardiopatías.</p> <p>* Bisabuelo materno: Cáncer</p> <p>* Tatarabuelo materno: Cardiopatías</p> <p>* Tatarabuela materna: Enfermedad neurológica cerebral.</p>
<b>Angelo Gómez</b>	15 Asma Obstrucción intestinal. Hernia diafragmática	<p>* Abuelo: Cáncer. 84</p> <p>* Abuela: Cáncer. 79</p>	<p>* Tío: Hipertensión. 45</p> <p>* Abuelo: Hipertensión. 72</p> <p>* Abuela: Hipertensión. Diabetes. 70</p>
<b>Isabel Pazmiño</b>	14 Hipotensión. Tiroides	<p>*Papá: Cáncer de estómago y cálculos renales. 50</p>	<p>*Mamá: Hipertensión. Tensión y presión arterial alta. 47</p>
<b>Sara Serna</b>	14 Hermano: Rinitis. 17 Hermanastro paterno: Rinitis. 32	<p>*Papá: Hipotiroidismo. 55</p> <p>*Abuelo: Esquizofrenia. 72</p> <p>*Abuela: Cáncer de estómago.</p>	<p>*Hipotiroidismo. Sobrepeso. 50</p> <p>*Abuela: Hipotiroidismo. Prediabética. Tensión Alta. 77</p>

	Hermanastra materna: Hipotiroidismo. 30	Hipotiroidismo. Tensión alta. Rip. 68	* Abuelo: Cáncer de vejiga. Hipotiroidismo. Asma. 78 * Tío: Tensión alta. 47 * Tío: Asma. 45 * Primo: Rinitis. 3 * Prima: Asma. 13
<b>Mariana Sarmiento</b>	15	*Abuelo. Se desconoce la enfermedad. Mucho dolor. 69 *Tía abuela: Cáncer. Rio	*Abuela: Artritis. 70
<b>Juan David Díaz</b>	15	* Padre: Fallecido. Muerte por accidente automovilístico.	
<b>Juana Castro</b>	15 Artrosis Tensión alta	Papá: Taquicardias. Problemas del corazón. 33 *Tío: Artrosis: 32 *Abuelo: Artrosis. 59 *Abuela: Artrosis. Tensión alta. 59	*Milena Molina: Problemas de Tiroides. 33 *Abuelo: Tensión alta. Cáncer de Orejas. 59 Abuela: Tensión alta. Ha tenido infartos. 59
<b>Juan Camilo Ruiz</b>	16	*Papá: Fracturas en las piernas. Tensión alta. 67	*Tía: Obesidad. 49 *Tía: Displacia de Cadera. 30
<b>José David Puentes</b>	15 Amigdalitis. Falta de respiración. Reflujo. Gripe.  Hermana: Varicela. Gripe. 11.	*Papá: Dolor en la pierna *Abuela: Cáncer en los órganos sexuales.	*Abuelo: Tensión Alta. 63
<b>Alejandra Ayala</b>	13 Miopía y migraña	*Abuelo: Infarto. Rip. 65 *Tío: Afección en los ojos.	*Mamá: Migraña. 30 *Tía: Miopía. 23 *Abuelo: Diabetes. 61 *Abuela. Migraña. Hipotiroidismo. 53
<b>Mía Arango</b>	14	*Abuelo: Diabetes. 80	
<b>Juan Esteban Caicedo</b>	15 Problemas Pulmonares. Desmayos	*Papá: Cáncer *Abuela: Hipertensión. Problemas gástricos. 69 *Abuelo: Cáncer de próstata. Accidente cerebrovascular. Neuropatía. 69	*Abuelo: Cáncer. Rip. 78 *Abuela: Parkinson. 76
<b>Sara López</b>	15 Peritonitis hace tres años. Rinitis	Papá: Le dio apendicitis. 64	Tía: Enfermedad tratada. Le dio Chikunguña hace cuatro años. 42

		Abuelo: enfermedad cardio-respiratoria. Murió de 87	Abuelo: Deficiencia cardiaca. Rip. 82 años Abuela: Diabetes. 72
<b>Juan Camilo Sáenz</b>	14 Rinitis, dermatitis aguda  Matthew 4 Reflujo vesiculouretral, pielonefritis bilateral	Abuelo: Derrame cerebral. Memoria a corto plazo. 70 Abuela: Triglicéridos altos, dos hernias fiscales, artrosis. 70 Abuela: colesterol alto, vena várice, triglicéridos altos. 72	Mamá: Problemas circulatorios, obesidad. 45 Tía: tuvo un soplo en el corazón. Ahora tiene marcapasos. 44 Primo: Dermatitis. 12 Prima: miopía 10 Primo: Miopía. 23
<b>Ana Sofía Cuellar</b>	16 Migraña	Papá: Cáncer de testículo. 51 Abuela: Derrame cerebral. 71 Abuelo: Muerte natural 51	Mamá: Preclancia. 48 Abuela: Tumor benigno de columna. 65
<b>Omar Sanabria</b>	14	Papá: Vena várice, terijios, colesterol, hipoglicemia. 54 Tío: Miopía, hernia inguinal. 58 Tía: colesterol alto. 55 Tía: Tiroides. 63 Tía: Vértigo, tensión alta. 66 Tío: Colon, tensión: 67 Prima: Miopía. 26 Prima: Miopía. 26 Prima: Miopía: 34 Prima: Miopía. 26 Primo: Colesterol, 43. Primo: Colesterol, 43. Abuela: Diabetes, derrame cerebral. 69 Abuelo: Trombosis, problemas cardiacos, 79. Bisabuela materna: Deficiencia pulmonar. 84. Bisabuelo materno: Corazón lento. Pulmones. 82 Bisabuela paterna: Deficiencia pulmonar. 77.	Mamá: Diabetes. 47 Tía: Deficiencia renal. 48 Tía: Tensión alta. 49 Tío: Tensión alta. Abuela: Tensión alta, Descalcificación de cadera. 70 Abuelo: Tensión alta. Próstata. 80 Bisabuelo paterno: Rip. Muerte cerebral. 49 Bisabuela paterna: cáncer de garganta. 90
<b>Diego Cantor</b>	15 Psícope vasovagal	Papá: Síndrome de Parkinson whit. 34 Abuela: Tiroides. 54	Mamá: asma. 31 Bisabuela materna: diabetes. 75

			Bisabuelo materno: Diabetes. 78
<b>Irina Sofía Hernández</b>	14 Bronquitis	Bisabuela paterna: Artritis. 79 Primo: Presencia de un tumor benigno	Abuela: Rip. Cáncer de huesos. 48 Abuelo: Rip. Trombosis. Deficiencia cardíaca. 77 Tía: Artritis. 54 Primo: Problemas respiratorios. 13 Prima: Dermatitis. 15
<b>Saida Trujillo:</b>			Abuela: Asma Abuelo: Diabetes.
<b>Juan José Arias</b>		Tío: Problemas cardíacos. Tía: Rip. Causa: Neumonía Tía: Rip. Causa: Neumonía Tío: Parkinson Abuelo: Rip. Causa: Problemas cardíacos	Tía abuela: epilepsia Tío abuelo: epilepsia Abuelo: Hipertensión
<b>María Alejandra Sáenz</b>	14 Dermatitis	Tío: Diabetes. 59	Mamá: Hipertensión. 53 Tío: Polio: 57 Abuela: Rip. Causa: Cáncer. 78 Abuelo: Rip. Cáncer. 64