

Análisis de las prácticas de enseñanza para el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de pregrado de enfermería y fisioterapia de La Universidad de La Sabana

Jhon Alexander Gil Sucerquia

Universidad de La Sabana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
Chía-Cundinamarca, Colombia
2020

Análisis de las prácticas de enseñanza para el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de pregrado de enfermería y fisioterapia de La Universidad de La Sabana

Jhon Alexander Gil Sucerquia

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Pedagogía

Director de trabajo de grado:

Carlos Humberto Barreto Tovar

Universidad de La Sabana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
Chía- Cundinamarca, Colombia
2020

Dedicatoria

Inicialmente dedico esta tesis a Dios, quien a través de su guía me ha permitido afrontar diferentes retos y desarrollarlos en compañía de mis seres queridos.

A mi madre, quien ha sido mi guía, sustento y ejemplo para continuar ante múltiples situaciones. Su consejo, sus palabras y ejemplo son mi dirección para continuar en mi camino.

A mi familia y amigos quienes han sido parte fundamental de todo este proceso, me han acompañado, brindado su mano y dado animo incondicional para perseguir mis sueños y convertirlos en metas realizadas.

A todos mis profesores que me han formado y permitido conocer un mundo nuevo en cada espacio de clase, este logro es parte del trabajo y dedicación de cada uno de ustedes.

Agradecimientos

A la Universidad de La Sabana y el departamento de Becas y Ayudas económicas por permitirme cursar mis estudios de posgrado en mi alma mater a través del programa de Becas Excelencia, su acompañamiento como institución me hace sentir y manifestar cada día que: “Ser Sabana Vale la Pena”

Al profesor Carlos Barreto, director de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Facultad de Educación de la Universidad de La Sabana. Asesor con quien tuve la oportunidad de conocer el gozo, rigurosidad y profesionalismo que implica ser profesor. Ejemplo por su desarrollo académico y profesional, pero aún más en su ser y humildad para aprender de toda situación y ver oportunidades para desarrollar nuevas ideas en cualquier momento. Muchas gracias por su tiempo, disposición y enseñanzas donde me llevo para el recuerdo su frase más característica: “Porque ser profesor de ciencias vale la pena”.

Al profesor Jhon Alba, director de la Maestría en Pedagogía, por la oportunidad de compartir espacios para la generación de ideas, de apertura para escuchar las voces y opiniones de los estudiantes y por apoyar el ejercicio profesoral para su mejora constante todos los días.

A los profesores con que tuve oportunidad de compartir durante este proceso de formación, en especial a los profesores Nicolás Arias, Pablo Salazar, Pedro Ramírez y a la profesora Diana Carolina Acero. Muchas gracias por su dirección, palabras y formación continua.

A la facultad de Enfermería y Rehabilitación, a la directora de profesores e investigación hoy decana la Profesora Gloria Carvajal y las jefes de departamento Alejandra Fuentes y Martha Acosta quienes me brindaron su apoyo durante el proceso de adelantamiento de mis estudios de posgrado.

Finalmente, pero no menos importante, a todos los estudiantes con quienes he compartido el espacio de la asignatura de Morfofisiología, quienes gracias a su interés, dedicación, retroalimentación y apoyo he aprendido cada día a ser un mejor profesor.

TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Índice de tablas	IV
Índice de gráficas	VI
Índice de ilustraciones	VII
Resumen	1
Summary	3
Antecedentes de la práctica de enseñanza estudiada	4
Contexto de la práctica de enseñanza	7
<i>Contexto situacional</i>	7
<i>Aspectos poblacionales relevantes de los habitantes del municipio de Chía, Cundinamarca</i>	9
<i>Contexto Institucional</i>	12
Prácticas de enseñanza al inicio de la investigación	19
<i>Acciones de planeación al inicio de la investigación</i>	22
<i>Acciones de implementación al inicio de la investigación</i>	26
<i>Acciones de evaluación del aprendizaje al inicio de la investigación</i>	29
Ciclos de reflexión	32
<i>Primer ciclo de reflexión</i>	33
<i>Segundo ciclo de reflexión</i>	39
<i>Tercer ciclo de reflexión</i>	46
<i>Cuarto ciclo de reflexión</i>	50
Hallazgos e interpretación de los datos	72
<i>Acciones de planeación</i>	72
<i>Acciones de implementación</i>	81
<i>Acciones de evaluación</i>	97
Discusión	101
<i>La argumentación como competencia para el desarrollo del pensamiento</i>	101
<i>Uso de la argumentación en el aula de fisiología como base para el desarrollo del pensamiento científico</i>	102
Transformación de la práctica de enseñanza	108
Proyección	111
Bibliografía	113
Anexos	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Histórico de las notas finales de la asignatura morfofisiología II en el periodo de tiempo 2016-2 a 2018-1.	22
Tabla 2. Formato de contenido programático de la asignatura Morfofisiología II, semestre 2018-1.	23
Tabla 3. Syllabus de la asignatura Morfofisiología II para el semestre 2018-1.	24
Tabla 4. Acciones de implementación práctica de enseñanza 2018-1.....	26
Tabla 5. Elementos de evaluación de mi práctica de enseñanza 2018-1.....	29
Tabla 6. Preguntas empleadas como herramientas de evaluación en el curso de Morfofisiología II durante el semestre 2018-1	30
Tabla 7. Componentes del conocimiento pedagógico del contenido en el semestre 2018-1	36
Tabla 8. Relación de aprobación de la prueba parcial del primer corte del semestre 2018-2 de la asignatura morfofisiología II	39
Tabla 9. Competencias propuestas en la asignatura Morfofisiología II para el semestre 2018-1	43
Tabla 10. Relación de las competencias genéricas del curso con las preguntas realizadas en el examen teórico del primer corte del semestre 2018-1. ND= No desarrolla la competencia / SD= Si desarrolla la competencia.....	44
Tabla 11. Resultados previstos de aprendizaje de la asignatura morfofisiología II para el semestre 2019-1.....	55
Tabla 12. Relación entre las actividades propuestas del semestre 2019-1 y los resultados propuestos de aprendizaje diseñados para la asignatura. SD =Si Desarrolla ND = No Desarrolla.....	56
Tabla 13. Porcentaje del número de estudiantes categorizados según las notas del primer corte académico de la asignatura morfofisiología II entre 2018-1 y 2019-2.....	57
Tabla 14. Adaptación de la clasificación de las competencias argumentativas realizado por Gil Sucerquia, JA. 2019.	59

Tabla 15. Primer espacio de aprendizaje (Semana 7 de 16) para el desarrollo de ejercicios de argumentación académica mediante la estrategia del caso situacional	61
Tabla 16. Segundo espacio de aprendizaje (Semana 13 de 16) para el desarrollo de ejercicios de argumentación académica mediante la estrategia del caso situacional.....	62
Tabla 17. Instrumento de valoración del desarrollo de la competencia argumentativa. Construcción propia del autor. Los elementos descriptores de la fase argumentativa son el principal elemento de cambio con respecto al primer instrumento.....	66
Tabla 18. Codificación de las fases de argumentación con sus respectivos descriptores a código numérico para su interpretación.....	69
Tabla 19. Resultados individuales por estudiante de cada uno de los seis momentos de argumentación desarrollados en el aula de fisiología humana en el semestre 2019-2.....	70
Tabla 20. Planeador didáctico como herramienta para la planeación de actividades en el semestre 2019-1.....	72
Tabla 21. Formato de planeación de actividades según el Marco de la Enseñanza para la Comprensión.....	73
Tabla 22. Categorización en niveles de observación de los estudiantes de la asignatura morfofisiología II del semestre 2019-1.....	75
Tabla 23. Nuevos espacios de aprendizaje diseñados para el desarrollo de la competencia argumentativa en la asignatura morfofisiología II.....	81
Tabla 24. Acciones de implementación práctica de enseñanza semestre 2019-1..	85
Tabla 25. Relación diaria y semanal del desarrollo de actividades y estrategias en el aula de fisiología humana en el semestre 2019-1 para el desarrollo de la competencia argumentativa.....	85
Tabla 26. Actividades diseñadas para implementación en el currículo y sus metas cognitivas asociadas para el desarrollo argumentativo.....	106

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Acciones de implementación de la práctica de enseñanza 2018-1.....	27
Gráfica 2. Actividades implementadas en el aula de morfofisiología para el semestre 2019-1.....	46
Gráfica 3. Desarrollo de la competencia argumentativa en el aula de morfofisiología II semestre 2019-1.....	64
Gráfica 4. Desarrollo de la competencia argumentativa en el aula de morfofisiología II semestre 2019-2	68
Gráfica 5. Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje estudiantes de la asignatura Morfofisiología II	74
Gráfica 6. Rutina de Pensamiento Generar-Organizar-Conectar-Elaborar.....	80
Gráfica 7. Construcción de un argumento para la generación de una hipótesis según el modelo de Toulmin.....	101
Gráfica 8. Fases de la progresión del aprendizaje de las ciencias en relación directa al desarrollo de la argumentación de Berland.....	107
Gráfica 9. Fases de la transformación de mi práctica de enseñanza con el paso por el programa de Maestría en Pedagogía de la Universidad de La Sabana.....	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Evidencias de los elementos audiovisuales empleados para la ejecución de mi práctica de enseñanza durante el semestre 2018-1.....	28
Ilustración 2. Evidencia fotográfica de las sesiones de clase de la asignatura morfofisiología II en el semestre 2018-2.....	41
Ilustración 3. Pregunta de la prueba parcial de la asignatura morfofisiología II en el semestre 2019-1.....	54
Ilustración 4. Promedios de niveles de competencias según las pruebas de estado de los estudiantes de la asignatura Morfofisiología II	74
Ilustración 5. Práctica en el laboratorio de anatomía humana semestre 2019-1....	75
Ilustración 6. Cuestionario de valoración de contexto social y emocional.....	76
Ilustración 7. Resultados de las preguntas de la prueba de contexto social y emocional de los estudiantes de la asignatura morfofisiología II	77
Ilustración 8. Principales respuestas a la pregunta: ¿Cuáles son las cualidades clave para un proceso de formación exitoso? resuelto por los estudiantes de la asignatura Morfofisiología II	78
Ilustración 9. Rutina de pensamiento CSI desarrollada como estrategia didáctica para el cierre de la unidad de función gástrica del ser humano	79
Ilustración 10. Desarrollo de la rutina de pensamiento Generar-Ordenar-Conectar-Elaborar en la asignatura morfofisiología II	80
Ilustración 11. Ejemplo de preguntas de las pruebas parciales de la asignatura (2018-2) donde se incluyen elementos de integración conceptual y argumentación	82
Ilustración 12. Resolución de caso situacional estudiantes de morfofisiología II semestre 2019-1. Foto de autoría propia del investigador.....	83
Ilustración 13. Actividades del proyecto de aula durante la ejecución del desempeño de comprensión de investigación guiada	94
Ilustración 14. Jornada de presentación de las actividades del proyecto de aula durante la ejecución del desempeño de comprensión de proyecto final de síntesis semestre.....	94

Ilustración 15. Ejemplos de casos situacionales utilizados como estrategia de valoración de comprensiones y del desarrollo de la competencia argumentativa en el curso de morfofisiología II 2019-2.....	96
Ilustración 16. Ejemplo de las guías de trabajo en los espacios de argumentación de la asignatura en el semestre 2019-1.....	97
Ilustración 17. Comparación de preguntas prueba parcial sistema gastrointestinal morfofisiología II (Arriba semestre 2019-1 / Abajo semestre 2018-1).....	100

Resumen

A partir de la reforma educativa de Abraham Flexner, la formación profesional en las ciencias de la salud se transformó y paso a ser conformada por dos grandes ciclos académicos: La fundamentación científica y la práctica disciplinar. Desde la reforma los ciclos de formación profesional se encuentran separados por un periodo de tiempo en promedio de 18 meses, comenzando por el inicio del ciclo de formación en ciencias básicas para su posterior aplicación en las asignaturas de práctica clínica y disciplinar. La separación entre la enseñanza de elementos de biociencias y ciencias fisiológicas, además, de la diferencia en tiempo para el desarrollo de los ciclos académicos genera dificultades en los procesos de integración conceptual, análisis y argumentación en los estudiantes de dichas profesiones.

Teniendo en cuenta la situación problema presentada previamente, este documento presenta el análisis de las acciones de reflexión y la ejecución de cambios sobre la práctica de enseñanza del profesor titular de la asignatura morfofisiología II, la cual se enseña en el segundo semestre de formación a los estudiantes de los programas de enfermería y fisioterapia en la Universidad de La Sabana. Los ciclos de reflexión que conforman este documento son presentador a partir de las diferentes evidencias recolectadas durante los años 2018 y 2019 y su análisis se desarrolla desde la perspectiva metodológica de la investigación-acción. El objetivo principal del presente trabajo es desarrollar la competencia argumentativa en fisiología humana a partir de la implementación de cuatro estrategias de aprendizaje que se engloban en el marco del modelo para el desarrollo del pensamiento integrativo de los sistemas fisiológicos. A partir de la ejecución de actividades para el desarrollo de la argumentación en fisiología, se encontró una mejora a lo largo del semestre entre uno a tres puntos según el instrumento de valoración de la competencia argumentativa junto con una mejora en la valoración sumativa de la nota final del curso de 0.5 en promedio con respecto al total de todos los estudiantes.

Palabras Clave: Argumentación, Enseñanza Superior, Fisiología Humana.
Pensamiento Crítico, Enseñanza de las Ciencias.

SUMMARY

After Flexner's educational reform, professional training in health sciences was transformed and became conformed two great academic cycles conformed: The scientific basic science fundamentals and professional formation through disciplinary practice. After the reform, the vocational training cycles are distanced for an average period of 18 months, starting from the beginning of the basic science training cycle for later application in clinical and disciplinary practice subjects. The separation between the teaching of elements of biosciences and physiological sciences, in addition, of the difference in time for the development of academic cycles creates difficulties in the processes of conceptual integration, analysis and argumentation in the students of said professional careers.

Taking into account the problem situation presented previously, this document presents the analysis of the reflection actions and the execution of changes on the teaching practice of the morphophysiology II teacher, which is taught in the second semester of training to students of the nurse and physiotherapy programs at the Universidad de La Sabana. The reflection cycles that make up this document are a presenter based on the different evidence collected during the years 2018 & 2019 and their analysis is developed from the methodological perspective of action research. The main objective of this paper is to develop argumentative competence in human physiology from the implementation of four learning strategies that are included in the framework for the development of integrative thinking of physiological systems. Activities development of argumentation in physiology shows an improvement throughout the semester between one to three points according to the argumentative competence assessment along with an improvement in the summative assessment of the final grade of 0.5 on average with respect to the total of all the students.

Keywords: Argumentation, Higher Education, Human Physiology, Critical Thinking, Teaching Science.

ANTECEDENTES DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA ESTUDIADA

Mi nombre es Jhon Alexander Gil Sucerquia, soy profesor de fisiología y anatomía humana de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación en la Universidad de La Sabana. Soy profesional egresado de la misma institución del pregrado de fisioterapia, programa que finalice en el año 2015. A partir de un ejercicio de reflexión personal sobre el campo disciplinar y la acción profesional del fisioterapeuta en Colombia, presento a las biociencias y ciencias fisiológicas como elementos clave para fortalecer el desarrollo profesional desde los aspectos disciplinares, lo cual será permitirá un mayor reconocimiento profesional y, a su vez, el desarrollo del campo de estudio del movimiento corporal humano en el país.

Producto de mis intereses personales en las biociencias, la salud humana y a los buenos resultados obtenidos durante el ciclo de formación científico en mi carrera fui designado como monitor de las asignaturas morfofisiología I y II durante el periodo comprendido por los años 2011-2013. Algunas de las responsabilidades que tenía a cargo en la monitoria se basaban en dar soporte y buscar solución a las dudas y preguntas sobre diversos conceptos de anatomía y fisiología que se formulaban los estudiantes de la asignatura. Los espacios de monitoria eran momentos extra a la clase, por lo que para su realización buscaba apoyo en los profesores titulares específicamente en temas relacionados son estrategias de éxito académico y elementos pedagógicos.

Durante dichos periodos de tutorías tuve la oportunidad de relacionarme con diferentes estudiantes, observar y entender el proceso de aprendizaje desde la perspectiva del alumno y desde allí reconocer las oportunidades de mejora que tienen cabida en la enseñanza de fisiología humana para la formación profesional. A partir de la experiencia anterior, considero que la práctica y relacionamiento con el estudiante fue uno de los principales elementos que fortaleció mi perfil como monitor, y a su vez, me permitió analizar otras dimensiones de desarrollo

profesional, las cuales, se encontraban fuertemente relacionadas con la práctica clínica. Sin embargo, durante el último semestre de carrera, sufrí una lesión de rodilla, la cual requirió de manejo quirúrgico y un periodo de recuperación prolongado, por lo que tendría que esperar cerca de un año después de mi graduación para empezar a ejercer como profesional.

Durante el tiempo de rehabilitación de dicha lesión, me presente a una plaza que ofertó la Universidad de La Sabana para ser monitor graduado, una figura que implicaba apoyar en el proceso de enseñanza a los docentes de asignaturas de biociencias. Durante el semestre 2015-1 trabajé en equipo con la doctora Liliana Arias, quien fue la profesora titular de la asignatura morfofisiología I en ese semestre. Durante mi experiencia como monitor, tuve la oportunidad de dirigir algunas de mis primeras clases a un grupo completo de estudiantes el cual constaba de 116 alumnos, además realizaba sesiones de tutoría y de apoyo en los laboratorios de la asignatura. Durante el semestre 2015-2 me ofrecieron ser profesor de apoyo por 4 horas magistrales a la semana de la misma asignatura en conjunto con un nuevo profesor que se encontraba terminando su maestría en morfología. Durante ese semestre se fortaleció mi perfil como profesor y decidí enfocar mis estudios hacia la fisiología humana lo cual me permitió recibir una oferta para ser profesor catedrático titular durante el semestre 2016-1.

A partir del año 2016 he tenido la oportunidad de ser profesor titular de la asignatura morfofisiología II, en la cual he venido construyendo y generando transformaciones desde mi experiencia como monitor, como profesor de apoyo y como profesor. Uno de los elementos más importantes que condicionaron el diseño de la asignatura tiene que ver con las experiencias positivas desarrolladas en el pasado y la construcción de mi práctica a partir de la mezcla de los estilos de enseñanza de los profesores de mi pregrado.

Teniendo en cuenta mi formación como fisioterapeuta a nivel de pregrado y mi pasión por los temas de aplicación de biociencias en diferentes espacios

disciplinarios, considero que la fisiología humana es una herramienta fundamental para el desarrollo disciplinar y puede actuar como vehículo para potencializar el reconocimiento profesional de las disciplinas encargadas de la salud de las poblaciones a diferentes niveles. Sin embargo, tradicionalmente la formación en biociencias y temas de aplicación de ciencias básicas en salud no ha sido fuerte durante el proceso de consolidación profesional de la fisioterapia y la enfermería en Colombia, por lo cual, me surgió la siguiente pregunta: ¿De qué manera se puede fortalecer el aprendizaje de las ciencias fisiológicas aplicadas en pro de mejorar los procesos de formación profesional de los estudiantes de ciencias de la salud? Al paso de los años, mi práctica como profesor universitario se estaba constituyendo como una amalgama de variables como: Historial académico, gusto personal por la enseñanza y facilidad para el manejo de temas complejos de la fisiología general. Sin embargo, sentía que le hacía falta algo más, necesitaba formación específica a nivel profesional para ser profesor.

Como parte del ejercicio de transformación de mis prácticas de enseñanza y la implementación de estrategias educativas en el aula, decidí presentarme al programa de becas excelencia de postgrado de la Universidad de La Sabana en el programa de maestría en pedagogía. Mi decisión se basó en la necesidad de ofrecer a mis estudiantes elementos de mejora del aprendizaje y que les permitan desarrollar competencias para el desarrollo de su proyecto educativo universitario. Además, al ser profesor no licenciado reconozco que la enseñanza de la fisiología humana plantea una serie de retos que deben ser analizados desde el abordaje pedagógico, didáctico y contextual.

CONTEXTO DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

La generación de acciones de enseñanza como parte de la práctica profesional del profesor tienen lugar en un espacio determinado de interacción donde se encuentran el maestro con el alumnado (Jaramillo, 2008), en dicho espacio interactúan múltiples elementos, los cuales se pueden estudiar a partir de la propuesta de Bermúdez y Longhi, donde se hace mención a tres tipos de contexto: Situacional, lingüístico y mental (Bermudez, 2012). A partir de la propuesta de análisis del contexto, Vanegas, menciona que la postura teórica de Longhi permite reconocer los elementos constitutivos del contexto como herramienta para la generación de espacios de reflexión sobre su relación con la práctica y con el fin de: “adaptar contenidos, estrategias, evaluaciones e identificar el momento (...) sobre el cual deben ocurrir las mismas” (Vanegas, 2013). Además, menciona que reconocer y analizar la influencia del contexto sobre la práctica permite entender problemáticas que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje y con ello generar acciones y proyectos para su solución (Fanghanel, 2007). A continuación, presento los principales elementos contextuales que hacen parte de mi práctica de enseñanza.

Contexto Situacional

A partir de una revisión de los elementos contextuales propuestos por Bronfenbrenner de mesosistema y macrosistema, el municipio de Chía es el principal espacio de análisis del presente documento (Monreal, 2012). Chía es el lugar de ubicación del campus del Puente del Común de la universidad de La Sabana, el municipio hace parte de la organización territorial de la provincia de Sabana Centro como parte del departamento de Cundinamarca en el centro del país. Chía es un municipio de origen precolombino razón por la cual no se establece una fecha exacta de su fundación (Alcaldía de Chía, 2016), sin embargo, se tienen registros históricos de su establecimiento por parte de los colonos españoles cerca al año 1537. Durante el periodo de fundación, se generaron múltiples conflictos

entre la población oriunda conformada por tribus Muiscas y Chibchas con los conquistadores europeos (Alcaldía de Chía, 2016). Documentos de la época, registran las expediciones de las misiones españolas donde se encontraron con una civilización organizada a nivel político, social y económico bajo una profunda red de creencias religiosas, y es a partir del arraigo de la tradición religiosa, que Chía se convirtió en un sitio de peregrinación y centro religioso para la cultura Chibcha (Alcaldía de Chía, 2014).

La organización administrativa del municipio tuvo lugar en el año 1954 a través de la expedición de la ordenanza territorial. El área total del municipio fue consolidada a partir de los decretos 1510 y 441 de 1950 describiendo un área total de 80 Km². Para el año 1998 se declaró la ordenanza regional que dio origen a la distribución de la provincia Sabana Centro, la cual incluyó al municipio de Chía como miembro (DANE, 2016).

Chía como unidad territorial administrativa limita al norte con el municipio de Cajicá, al sur con el Distrito Capital de Bogotá y el municipio de Cota, al occidente con los municipios de Tabio y Tenjo y finalmente al oriente con el municipio de Sopó. Dicha limitación administrativa se articula con la distribución geográfica, ya que, el municipio se encuentra entre un sistema montañoso en donde destacan los cerros orientales, el cerro de la Valvanera y el cerro del Majuy (Alcaldía de Chía, 2016). La topografía general del municipio se caracteriza por la presencia de múltiples pendientes entre los 0 y los 15% de inclinación para el paso de los afluentes de los ríos Bogotá y Frío, y con inclinaciones cercanas al 50% como parte de los sistemas montañosos dando origen a la cima más alta del municipio, la cual se encuentra a 3230 msnm (Contreras, 2017).

Chía se encuentra dividida en ocho veredas y un área urbana, la cual incluye los sectores del centro y de Mercedes de Calahorra. Las veredas, microsistemas de participación e interacción de la población del municipio, suman en total 222 sectores rurales, las cuales, junto a las zonas urbanas dan origen a cerca de 57

juntas de acción comunal (Contreras, 2017). El plan de ordenamiento territorial municipal del 2000 da cuenta de 12 centros poblados en las regiones suburbanas y cerca de 45 barrios a nivel urbano. Como parte del ordenamiento es importante resaltar la presencia del resguardo indígena: “Resguardo Muisca de Fonquetá y Chía” el cual acoge a cerca de 316 familias del municipio (Ministerio del Interior de Colombia, 2010) y ocupando un área cercana a las 200 hectáreas, este espacio constituye un ambiente mixto desde la naturaleza de microsistema para todo el municipio pero de macrosistema individual a los indígenas autóctonos del resguardo, lo que me lleva a reflexionar sobre la naturaleza dinámica del sistema propuesto por Bronfenbrenner (Gifre, 2012). La administración municipal incluye dentro de la organización de los suelos del municipio los espacios de protección rural y las áreas de patrimonio cultural que incluye una zona de reforestación la cual corresponde al 1,6% del territorio total municipal.

Aspectos poblacionales relevantes de los habitantes del municipio de Chía, Cundinamarca

Chía es uno de los principales municipios receptores de población migrante de la región de Sabana Centro con un índice de crecimiento poblacional municipal en constante aumento. Las proporciones estadísticas del DANE indican un crecimiento cercano a los 30,000 habitantes durante el periodo 2005-2016, ubicando a Chía como el municipio con mayor población de la región (DANE, 2005). Con la información recolectada en el censo del año 2005 se evidencia una rotación mayoritaria en la población del municipio, ya que, cambiaron su ubicación al pasar de las regiones rurales a las urbanas a razón de 75 % durante los últimos 30 años (Alcaldía de Chía, 2016). El crecimiento y la reorganización de la población de las personas del municipio se confirma con los datos obtenidos en el censo del año 2018 donde se presenta una organización de los pobladores en urbano: 78.60% y a nivel rural del 21.40% (Departamento Nacional de Estadística (DANE), 2020).

Las condiciones geográficas y de acceso al comercio a nivel industrial y de servicios genera que la población del municipio de Chía tenga un carácter flotante de alrededor de 50.000 personas. Esta población flotante responde a los múltiples sitios de reunión que se encuentran en el municipio, tales como: centros comerciales, restaurantes, colegios, universidades e industrias. Las metas de ampliación a licencia y desarrollo de proyectos de la alcaldía de Chía busca a que el incremento de construcciones se alcance una cifra de población flotante de 150.000 habitantes (Contreras, 2017). Esta condición específica de movilización de la población permite entender las dinámicas del municipio desde la característica de exosistema base porque los cambios e interacciones de los pobladores con su entorno es modificado por acciones indirectas de la acción parcial del sujeto participante (Gifre, 2012)

La población rural del municipio se describe mediante la obtención de datos del SISBEN, el cual solo tiene una cobertura del 57,5% sobre la población total, pero registra que la mayor parte de habitantes rurales se encuentra en la vereda Bojacá con 7338 habitantes representando un 10,27% de la población total (SISBEN , 2019). Acorde con los datos del SISBEN, cerca de 71933 habitantes del municipio pueden ser benefactores de programas sociales del municipio a partir de sus condiciones de edad, género y estado socioeconómico. El grupo general de edad en que se encuentran los habitantes es de 6-30 años, la cual se caracteriza como población joven en edad laboral, con un índice de natalidad bajo. La clasificación en grupos estadísticos permite evidenciar que las mujeres superan a los hombres en cada grupo por cerca de 13% (Alcaldía de Chía, 2016).

La pirámide poblacional en el municipio permite reconocer un incremento en los grupos en edades de 25-35 años y de 50-60 años de manera significativa, mientras que, grupos de población infantil y de adolescentes se encuentran en disminución lo que afectará la tendencia de crecimiento aumentando la población adulta mayor (Alcaldía de Chía, 2016). En materia de género, la mujer sigue siendo “eje fundamental de la familia entre la población del municipio de Chía” en palabras

textuales de la administración municipal, ya que, corresponde al 52% de la población y en numerosos casos con el rol de madres cabeza de familia (Contreras, 2017).

El Estado civil de la población del municipio se clasifica de la siguiente manera: 60% solteros, 18% familias casadas, 15,8% en unión libre, 4% separados y 2% han enviudado. Los hogares se caracterizan por organizarse en conjuntos de 3 y 4 miembros en su mayoría seguido por el grupo de hogares unifamiliares y solo un 5% para los hogares numerosos. La ocupación de la población del municipio varía con respecto al factor de la población flotante, pero se puede resaltar que el 11% se dedica a actividades con relación a los oficios del hogar, 25% se encuentran estudiando, 37% se encuentran trabajando y el 19% se encuentra sin realizar alguna actividad que les genere ingresos directamente (Alcaldía de Chía, 2016).

Uno de los aspectos claves a nivel poblacional de Chía es la presencia de personas víctimas del conflicto armado del país, ya que ven en el municipio una oportunidad para encontrar trabajo, brindar educación a sus hijos y mejorar su calidad de vida (Alcaldía de Chía, 2016). Según los índices de desplazamiento y ocupación del registro único de víctimas, Chía es uno de los municipios que más personas reciben en esta condición con un índice cercano al 35% (Unidad para la atención y reparación integral a las víctimas, 2019).

Desde la perspectiva de la ecología del desarrollo humano, propuesta por Bronfenbrenner y citada por Monreal (2012), el contexto situacional modifica e influye la práctica de enseñanza a partir de la relación que se crea entre los agentes, así: “acomodación, desarrollo y propiedad de la persona, los cuales se relacionan con contextos más grandes (...) para la generación de cambios en la percepción del ambiente y su relación con el mismo”. Lo anterior, permite resaltar que los elementos contextuales situacionales modifican de manera directa la percepción y la construcción de cambios propios de la persona, lo que, desde una noción educativa podría llegar a influir sobre la resignificación de unidades de

pensamiento (Karmiloff Smith, 1994), las cuales son claves para el alcance de la transformación objetivo final del acto educativo.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de la competencia argumentativa, porque permite desarrollar mayores niveles de argumentación científica, desarrollar el pensamiento crítico y habilidades cognitivas para la resolución de problemas (Erduran, 2015). El desarrollo de la argumentación en los estudiantes requiere de múltiples ejercicios de reconstrucción sobre el significado de conceptos específicos para su posterior aplicación en un contexto específico, como el de la formación disciplinar propia de cada carrera. A partir de lo anterior, el reconocimiento de los agentes contextuales situacionales, que pueden condicionar el proceso de enseñanza aprendizaje de una población particular, es una acción clave, la cual debe ser el primer paso previo al diseño e implementación de un modelo pedagógico que responde de manera consecuente a las transformaciones de mi práctica de enseñanza en el ámbito universitario.

Contexto Institucional:

La Universidad de La Sabana, institución donde se realiza la investigación, se encuentra ubicada en el municipio de Chía, Cundinamarca en el kilómetro 7 de la autopista norte-Bogotá. Según la organización de municipio, el campus hace parte de la vereda Bojacá en límites al occidente con el centro urbano y al oriente con las veredas Yerbabuena y Fusca (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2019). La universidad actualmente ofrece 23 programas de pregrado, 17 especializaciones médico-quirúrgicas, 49 especializaciones, 28 maestrías y 3 doctorados. Con respecto a la población de estudiantes a nivel de pregrado y posgrado hay un total de 11886 en donde el 78% corresponde a alumnos de pregrado. La organización sociocultural de los estudiantes de pregrado en la universidad es: estrato 1 – 4%, estrato 2- 18%, estrato 3 – 24%, estrato 4 28%, estrato 5 – 16%, estrato 6 – 10 % donde más del 50% de los alumnos tienen algún tipo de ayuda económica en forma de subsidio o beca de estudio (Universidad de La Sabana, 2019).

Actualmente hay 1523 profesores de hora-catedra y 457 profesores de planta, los cuales, distribuyen su dedicación en un 89% al tiempo completo y un 11% medio tiempo. El 55% de los profesores tiene grado de maestría, el 32% doctorado y 14% a nivel de especialización o pregrado. La Universidad de La Sabana se encuentra en el puesto número 8 del ranking QS de universidades de América Latina y con el puesto número 6 del ranking QS World University Ranking Colombia (Universidad de La Sabana, 2019).

Una de las principales características socioculturales de la Universidad de la Sabana se construye a partir de su relación como obra del apostolado corporativo del Opus Dei. La universidad fue fundada como una alternativa a las necesidades identificadas por la fundación de colegios por parte de los padres de Familia impulsada por San Josemaría Escrivá de Balaguer en 1964, lo cual produjo la generación de la asociación ASPAEN y luego el INSE como predecesor de la Universidad (Universidad de la Sabana, 2019).

En el proyecto educativo institucional (PEI) de la Universidad se presentan algunos de los aspectos principales de la identidad de la institución, a saber: “La universalidad del conocimiento, la apertura a la verdad, (...), la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra dentro de las exigencias de la verdad y del bien común en el marco de la rigurosidad científica y de la responsabilidad moral personal y social. La proyección de la Universidad bajo el enfoque de vocación de servicio, (...) responde manteniendo el respeto, la coherencia y calidad de su proyecto educativo ante la comunidad científica, la sociedad y el Estado. (...) La Universidad reconoce a los profesores como centro de la vida universitaria, (...) y como estrategias de formación profesional la universidad ofrece la asesoría académica como medio de atención constante a los estudiantes” (Universidad de la Sabana, 2019). La visión de la Universidad, en donde los profesores son gestores claves del proceso de aprendizaje, se articula con la postura de Del Valle (2003), quien menciona: “La escuela constituye para el (estudiante) un medio importante y socialmente apropiado de acrecentar su valor

(...) los profesores presentan a los alumnos experiencias decisivamente influyentes en su trayectoria posterior mediante la interacción psicológica y mental”.

Además, el PEI de la universidad de La Sabana: “Promueve el respeto a la dignidad trascendente de la persona humana y, en un ambiente de libertad responsable, propicia el perfeccionamiento integral de todos los miembros de la comunidad universitaria, con una atención personalizada y un ejercicio académico creativo, riguroso e interdisciplinario; La universalidad, de manera que la pluralidad de las personas y la diversidad de los saberes se articulen en torno al conocimiento de la realidad” (Universidad de la Sabana, 2019).

Teniendo en cuenta el principio de libertad de cátedra que se desarrolla en la Universidad, las acciones de mi práctica de enseñanza se centran en el desarrollo del pensamiento integrador de sistemas fisiológicos. Dicho modelo de pensamiento corresponde a una construcción que involucra múltiples estrategias pedagógicas, las cuales buscan favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje de la fisiología humana respondiendo a los retos educativos universitarios actuales. La estrategia que conforman el modelo propuesto se construye a partir de los lineamientos propuestos para la estimulación del pensamiento científico determinado por la representación específica de un conocimiento preciso, lo que conlleva al desarrollo del pensamiento a partir de la generación de dominios (Karmiloff Smith, 1994). El principio de la redescrición de la representación en el aprendizaje permite la interacción de los dominios de pensamiento en diferentes niveles del saber, lo cual, favorece la generación de una idea, un pensamiento e inclusive la construcción de una serie compleja de ideas para la formación de una hipótesis acorde con el contexto y las expectativas de la persona como eje de la transformación.

A partir de la revisión del objeto de estudio de la fisiología como ciencia, se requiere que el modelo propuesto para el desarrollo del pensamiento fisiológico en esta investigación, incluya habilidades de razonamiento científico, pensamiento lógico-matemático y de integración conceptual para la resolución de problemas. La

estimulación de cada uno de esos dominios específicos mediante estrategias como resolución de casos situacionales y el aprendizaje basado en problemas permitirá al estudiante la implementación de elementos conceptuales de áreas específicas y, además, fomentará la integración conceptual de mecanismos biológicos para el desarrollo del pensamiento integrador de sistemas fisiológicos.

El modelo de redescrición representacional de Karmiloff Smith (1994) permite analizar de manera lógica las bases para el desarrollo del pensamiento integrador de sistemas fisiológicos, además, dicha propuesta se articula con la idea general biológica de Piaget y el enfoque cognitivo del aprendizaje (Flórez, 2015). La interacción de dominios de pensamiento generará cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales, van a favorecer el desarrollo de pensamiento crítico en el estudiante. Dicha interacción se alcanza mediante la generación de espacios de aprendizaje donde el estudiante pueda construir hipótesis y explicaciones a partir de un contexto específico, y a partir de esto, comprobar o refutar afirmaciones para la elaboración de argumentos con relación a la fisiología humana para su posterior aplicación a la práctica del campo de estudio de la profesión en que se forma el estudiante (Gil Sucerquia J. B., 2019)

El pensamiento integrador de sistemas fisiológicos puede desarrollarse a partir de la consolidación de una habilidad clave para el pensamiento científico, la argumentación. Durante los últimos años se ha dado un papel mucho más importante a la argumentación científica dentro de la enseñanza de las ciencias, Bricker menciona que: “la argumentación se asocia con la apropiación del discurso científico y es la puerta de entrada al trabajo de la ciencia (...), la argumentación es el núcleo de la epistemología de la ciencia”, lo que significa que el desarrollo de dicha habilidad no solo permitirá el reconocimiento de conceptos teóricos, además, permitirá la articulación de dichos conceptos dentro del quehacer científico lo que para la situación propuesta en este texto significa la aplicación en la práctica clínica (Bricker, 2008).

A partir del papel que tiene el ser humano en el proceso de formación que se presenta en el PEI de la universidad, se requiere analizar los elementos contextuales del grupo de alumnos que interactúan en mi aula para configurar los elementos constitutivos de mi práctica, los cuales se analizarán acorde con los preceptos de la teoría sociocultural del aprendizaje de Vygotsky (Villar, 2003). Los alumnos provienen de diversas regiones con diversas condiciones socioeconómicas que influyen en el acceso a servicios educativos lo cual genera un patrón de heterogeneidad en mi aula de fisiología. Los factores mencionados anteriormente dificultan el desarrollo del pensamiento fisiológico por las siguientes razones: La complejidad generada por la interacción de conocimientos propios de la asignatura (conocimiento biológico, lógico-matemático y la relación subjetivo-objetivo propia del organismo humano). El establecimiento de relaciones contextuales del estudiante, el cual se enmarca en la perspectiva multidimensional del modelo biopsicosocial de George Engel (Cárdenas, 2016) y por la interacción como constructo base para la generación de transformaciones durante el desarrollo humano (Clemente, 1993).

El alcance de comprensiones en los estudiantes tiene lugar a partir del desarrollo de actividades en el laboratorio de anatomía, el cual, cuenta con valiosos recursos para el aprendizaje como: cadáveres, órganos y piezas anatómicas, los cuales se encuentran segmentados, etiquetados y en calidad de ser diseccionados para el favorecimiento del aprendizaje. Además, el laboratorio cuenta con mesas de disección digital tipo Biodigital® que permite la visualización en tercera dimensión del cuerpo humano y la relación morfológica entre estructuras para favorecer el pensamiento desde la anatomía de sistemas.

El mantenimiento del laboratorio de anatomía está a cargo de una persona encargada y especializada en el manejo de material biológico, y, además, se cuenta con su apoyo para la preparación del escenario según los diferentes tópicos generativos de la unidad de comprensión a desarrollar. Del mismo modo, en el laboratorio se cuenta con un amplio material de soporte como: guantes, batas,

tapabocas, herramientas de disección, elementos de identificación anatómica, entre otros. Debido a la exposición a material biológico y el riesgo de infección, el laboratorio cuenta con múltiples servicios de higienización de manos y estaciones de lavado de ojos por si se presenta alguna emergencia. Como parte de las acciones de prevención del riesgo, en las sesiones iniciales del laboratorio se realiza un fuerte trabajo de enseñanza, mediante actividades prácticas en el laboratorio, sobre las normas de bioseguridad y la técnica adecuada de lavado de manos con los estudiantes.

La organización didáctica del trabajo de anatomía humana tiene relación directa con el avance de las unidades de comprensión propuestas en los espacios de aprendizaje teórico. La práctica en el laboratorio se orienta mediante el desarrollo de guías de aprendizaje, material de reconocimiento morfológico, talleres de resolución de caso y estudio independiente. El repositorio de los materiales para el trabajo en el laboratorio se encuentra en la plataforma Moodle® (Virtual Sabana) correspondiente al curso.

El laboratorio de electrofisiología es un espacio donde a partir del procesamiento e interpretación de señales biológicas los estudiantes reconocen la fisiología en una dimensión práctica y aplicable para su ejercicio profesional. El laboratorio cuenta con dos equipos de procesamiento de señal de tipo BioPac ® y con cuatro de tipo PowerLab ® los cuales tienen su kit básico de transductores, amplificadores, unidades de estimulación y software de procesamiento y análisis. Como otros elementos audiovisuales el laboratorio cuenta con un televisor de 50" y un monitor de proyección de 16" por cada mesa de trabajo para evidenciar los registros realizados durante la sesión (Universidad de la Sabana, 2019) Además, el laboratorio cuenta con seis mesas de trabajo y el material de soporte para la realización de registro como: gel de conducción, gel de abrasión, electrodos, cables accesorios, divisiones de plástico entre cubículos y elementos específicos como el kit para espirometría. En el espacio de práctica se cuenta con una estación de

higienización de manos mediante el uso de gel desinfectante y un servicio de toallas de mano, por si es requerido durante la práctica.

Las actividades de aprendizaje del laboratorio de electrofisiología son diseñadas a partir del desarrollo de actividades guiadas por la plataforma LabTutor o LT®, software perteneciente al proveedor de las unidades PowerLab ®. Algunas actividades realizadas en el laboratorio son adelantadas en el marco de la práctica y toma de registro del proyecto de aula de la asignatura. La evaluación de las actividades en el laboratorio tiene lugar mediante el uso de rúbricas para la valoración formal de los resultados de aprendizaje propuestos previamente (Universidad de la Sabana, 2019)

El análisis del contexto es una herramienta muy poderosa para la modificación y reflexión de las acciones de la práctica de enseñanza ya que nos permite reconocer el ambiente, las interacciones entre los factores que condicionan las respuestas de los individuos que hacen parte del mismo y como la configuración de meso y exosistemas cambian los ritmos de generación de comprensiones en los estudiantes alterando, desde una perspectiva biopsicosocial, los procesos de enseñanza a nivel universitario en ciencias de la salud. Bajo la perspectiva de Longhi, los elementos que hacen parte del diagnóstico contextual, lingüístico y mental serán abordados en este documento como parte de las reflexiones generales alcanzadas durante los diferentes ciclos de reflexión.

Prácticas de enseñanza al inicio de la investigación

El inicio de mi carrera como profesor en la Universidad de La Sabana es producto de la integración de múltiples aspectos, algunos de ellos son: Desarrollo académico en pregrado, gusto personal por la enseñanza y facilidad para el manejo de temas complejos de fisiología humana general. Sin embargo, al realizar mi práctica de enseñanza sentía déficit en elementos pedagógicos y didácticos para el contexto universitario, necesitaba formación específica de la profesión de ser profesor, lo cual me llevó a iniciar el programa de maestría en pedagogía.

Como parte de los nuevos conceptos que se presentaban en la maestría sobre la profesión docente, tuve la oportunidad de reconocer los elementos que conforman las tareas del docente, y además de identificar la reflexión pedagógica como el punto de inflexión para comprender la importancia del análisis de la práctica. Junto a la identificación de la reflexión pedagógica, las lecturas de los seminarios y la reflexión personal me hizo evaluar la intención de las acciones de mi práctica y el alcance que estas tenían sobre las metas que proponía para los estudiantes. Las acciones anteriores me llevaron a replantear las actividades de evaluación que realizaba en su aula, ya que, sentía que la declaración de las competencias de mi asignatura no se veía reflejada en los elementos que estaban siendo evaluados generando un despropósito de la misma acción de enseñanza que estaba llevando a cabo.

A partir de la identificación y reconocimiento de la evaluación como elemento problema, es importante considerar los fenómenos que modifican la práctica de enseñanza, específicamente, fenómenos del aula de fisiología humana a nivel de pregrado, algunos de dichos elementos son: Factores institucionales, necesidades de los estudiantes, ejercicios de coherencia curricular, relación de la evaluación de la propuesta de la asignatura con la epistemología de la fisiología humana como ciencia (Torino, 2018). La interacción de los factores descritos anteriormente modifica el aseguramiento y logro de las competencias propuestas en el curso y su

relación con las competencias profesionales que se esperan alcanzar en el programa y que respondan a los estándares profesionales a nivel de legislación nacional e internacional.

La formación profesional en ciencias de la salud busca la integración de aspectos formativos a nivel científico conceptual y disciplinar específico en currículos cada vez más especializados para proveer a los estudiantes las competencias con el fin atender las necesidades de un sistema de salud que se enfoca en la atención primaria tanto a nivel de prevención de la enfermedad como la promoción de hábitos de vida saludable, junto a las necesidades éticas propias de la acción profesional con todas las implicación de esto conlleva. La descripción anterior implica que los profesores de dichas profesiones incluyan temas de la mayor profundidad conceptual del estudio disciplinar y, al mismo tiempo, generen espacios de reflexión para la estimulación del desarrollo personal como parte del proceso de la educabilidad propia del ser humano y su llamado a ser mejor cada día (Pinzón, 2008).

La formación en biociencias es transversal para el caso específico de la fisioterapia y la enfermería como profesiones en donde los objetos de estudio son respectivamente: El estudio del movimiento corporal humano y el cuidado de la persona de manera holística. El estudio y avance disciplinar de dichas profesiones incluye la generación de comprensiones sobre la función normal y en presencia de estadios patológicos del cuerpo humano mediante el estudio de las asignaturas: Anatomía, bioquímica, histología, fisiopatología y fisiología humana (Programa de Fisioterapia, 2014).

Los datos de éxito académicos de los últimos cuatro semestres previos al inicio de mis estudios posgraduales muestran un nivel de pérdida entre cada corte cercano al 4% del total de estudiante del curso, sin discriminar entre los grupos. En entrevista con los estudiantes, han mencionado que una de las principales dificultades que encuentran en la asignatura radica en el proceso evaluativo. Lo mencionado por los

alumnos se articula con lo propuesto por Karmiloff quien menciona que la generación de comprensiones y resignificación mediante el valor práctico del conocimiento es clave para el desarrollo de actividades y transformación del conocimiento (Karmiloff Smith, 1994) .El proceso de resignificación y articulación de diferentes dominios del pensamiento en ciclos de formación en biociencias es un elemento fundamental para el paso a los niveles de preclínica en el centro de simulación y en la práctica en los diferentes sitios de práctica clínica y ambulatoria.

Al revisar los datos de avance académico de la asignatura morfofisiología, datos que se presentan en la tabla 1, durante los últimos cuatro semestres se evidencia un porcentaje de perdida de la asignatura cercano al 4%, según el reglamento de la universidad la nota para perder una asignatura debe ser inferior a 3.0 en una escala de calificación de 0.0 a 5.0. El Ministerio de Educación Nacional presenta un informe que presenta los resultados de deserción universitaria asociada a la pérdida de asignaturas de biociencias y ciencias básicas. El promedio de pérdida y consecuente deserción asociada a las asignaturas de ciencias básicas es de 47% y la mayor población de estudiantes que reporta pérdida de las asignaturas de este tipo de contenido son estudiantes de 16 a 20 años sin apoyo financiero o beca de soporte (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010)

A comparación de la información previa, en mi asignatura el porcentaje de pérdida y deserción es casi diez veces menor, sin embargo, el análisis puede encaminarse desde otra dimensión, ya que se cerca del 85% de los estudiantes obtienen una nota promedio entre el 3.0-4.0, fenómeno que al ser analizado con los estudiantes se llega a la siguiente conclusión: Si bien la mayoría de estudiantes aprueban el curso, los estudiantes no obtienen una nota acorde con sus expectativas o el promedio final de la asignatura no es idóneo para mantener los promedios de notas para la renovación de becas y créditos académicos (Gil, 2018).

Desde la perspectiva de la práctica de enseñanza la pregunta que debe ser analizada es: ¿De qué manera la aprobación de la asignatura de morfofisiología

desde la escala numérica de notas permite valorar el desarrollo de comprensiones y de resultados previstos de aprendizaje para el alcance de las competencias profesionales?

Semestre/ Notas finales de la asignatura	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1
2.0-3.0	3	3	17	7
3.0-4.0	57	45	53	53
4.0-5.0	8	2	0	4

Tabla 1. Histórico de las notas finales de la asignatura morfofisiología II en el periodo de tiempo 2016-2 a 2018-1

A partir del contexto y la situación problemática descrita anteriormente, comenzaré a describir las acciones de ejecución de mi práctica de enseñanza para el semestre 2018-1, semestre en que comencé la maestría y corresponde al inicio de la construcción de los diferentes ciclos de reflexión sobre mi práctica para la generación de transformación a partir de la reflexión pedagógica.

Acciones de planeación al inicio de la investigación

En los semestres previos al inicio del programa de maestría, las acciones de planeación que diseñaba para mi curso correspondían al diligenciamiento de un formato de contenido programático, el cual era suministrado por los departamentos de cuidado y movimiento corporal humano de la facultad de Enfermería y Rehabilitación de la Universidad de La Sabana. El formato se diligenciaba a partir de la identificación de los prerrequisitos de la asignatura, según la malla curricular respectiva de cada programa, y la intensidad horaria de manera semanal para el semestre siguiente junto a las correspondientes horas de trabajo independiente (Un fragmento del formato diligenciado se encuentra en la tabla 2). Como parte del

desarrollo del documento se redactaba una introducción al curso en donde se resaltaba el objetivo y la articulación de la materia con asignaturas de otros semestres, además, requería proponer las competencias del curso, las cuales se clasificaban en: competencias centrales, competencias genéricas y competencias del ser.

El diligenciamiento del formato de contenido programático implicaba la descripción de las metodologías a utilizar durante la ejecución del curso durante el próximo semestre junto a la descripción de las acciones a realizar en cada sesión mediante su categorización en dos grandes conjuntos: Competencias del saber y estrategias. En el conjunto de competencias del saber se incluía la descripción de las acciones a realizar en el aula para que el estudiante pudiera desarrollar la competencia del “conocer” y otra para el “hacer”, mientras que en el conjunto de “estrategias” se describían las acciones didácticas y evaluativas de cada clase.

SEMANA	TEMÁTICA	Nº DE HORAS		COMPETENCIAS DEL SABER		ESTRATEGIAS	
		* P	**T I	CONOCER	HACER	DIDÁCTICAS	EVALUATIVAS
3	Sistema Cardionector y función eléctrica del corazón	2	1	Identifica los conceptos de fisiología del sistema Cardionector. Maneja adecuadamente conceptos previos de electrofisiología y función de membranas celulares.	Relaciona la fisiología del potencial de acción con la función del sistema Cardionector.	Cátedra Magistral.	Retroalimentación de dudas sobre temas de la clase.

Tabla 2. Formato de contenido programático de la asignatura Morfofisiología II, semestre 2018-1

El diligenciamiento del formato tenía lugar desde el semestre anterior al de ejecución y se debía realizar bajo el supuesto sobre las fechas y la organización de las clases a partir del calendario institucional o la comunicación desde la jefatura de los departamentos correspondientes. Era requisito hacer la planeación de todas las actividades del semestre y las fechas tenían que coincidir con las del futuro cronograma del programa, facultad y universidad.

Junto al diligenciamiento del contenido programático se diligencia un syllabus (el modelo del documento se encuentra en la tabla 3), el cual incluía la información clave organizada por categorías propuestas por la Dirección de Currículo de la universidad. En el documento se incluían elementos de técnicas didácticas y estrategias pedagógicas de manera mucho más detallada, si la asignatura cumplía o no con lineamientos clave para la universidad como el responder a problemáticas actuales, su relación con la sociedad actual, si cumplía los requisitos de internacionalización y uso de segunda lengua.

Institución Académica:		Universidad de La Sabana	
Unidad Académica:		Facultad de Enfermería y Rehabilitación	
Asignatura:		MORFOFISIOLOGIA II	
No. de Créditos:		6	
No. de Horas trabajo presencial a la semana:		12	
No. de Horas trabajo independiente a la semana:		6	
Prerrequisitos y Correquisitos:		Morfofisiología 1 y Curso Integrado de Ciencias Básicas	
Modo de Enseñanza:	Presencial	Componentes:	LEC: Clase
			LAB: Laboratorio
			IND: Estudios Independientes
Porcentaje de Inclusión en Tecnología		30	
ATRIBUTOS DEL CURSO			

Técnica Didáctica:	Catedra Magistral	Recursos de Aprendizaje:	Cadáveres Humanos Disección		
	Aprendizaje basado en problemas (APB)		Simuladores		
	Club de Revista		Tablero Y Marcadores		
	Ayudas Visuales		Aula Virtual Moodle		
	Discusión en Pequeños Grupos		Videos		
	Estudios de Caso		Videobeam		
	Laboratorio		Computador		
	Aprendizaje Activo (Active Learning)		Guías de Aprendizaje		
Núcleo Básico del Conocimiento: Terapias					
Tipo de Curso: Asignatura					
Campos Curriculares		Formación profesional troncal			
Contenido Internacional		Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
		S		N	
Lecturas de artículos de revistas internacionales.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Lecturas en lengua extranjera.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Desarrolla ejercicios de investigación sobre componentes interculturales.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Desarrolla proyectos para integrar a estudiantes nacionales con estudiantes internacionales o colaborativos y trabajos en grupo presenciales o virtuales.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Desarrolla proyectos con enfoque internacional o intercultural.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Desarrolla casos internacionales comparados con realidades nacionales.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Utiliza Bibliografía internacional.		<input checked="" type="checkbox"/>			

Tabla 3. Syllabus de la asignatura Morfofisiología II para el semestre 2018-1

Durante el desarrollo del semestre las acciones informales de planeación las realizaba de manera semanal acorde con el avance sobre el contenido del curso que se iba alcanzando con los diferentes grupos. Como profesor valoraba debilidades y los avances de los estudiantes, los cuales eran los principales insumos para la modificación de las actividades propuestas, las cuales eran realizadas sobre la marcha al momento de evidenciar dificultades para el aprendizaje de un concepto

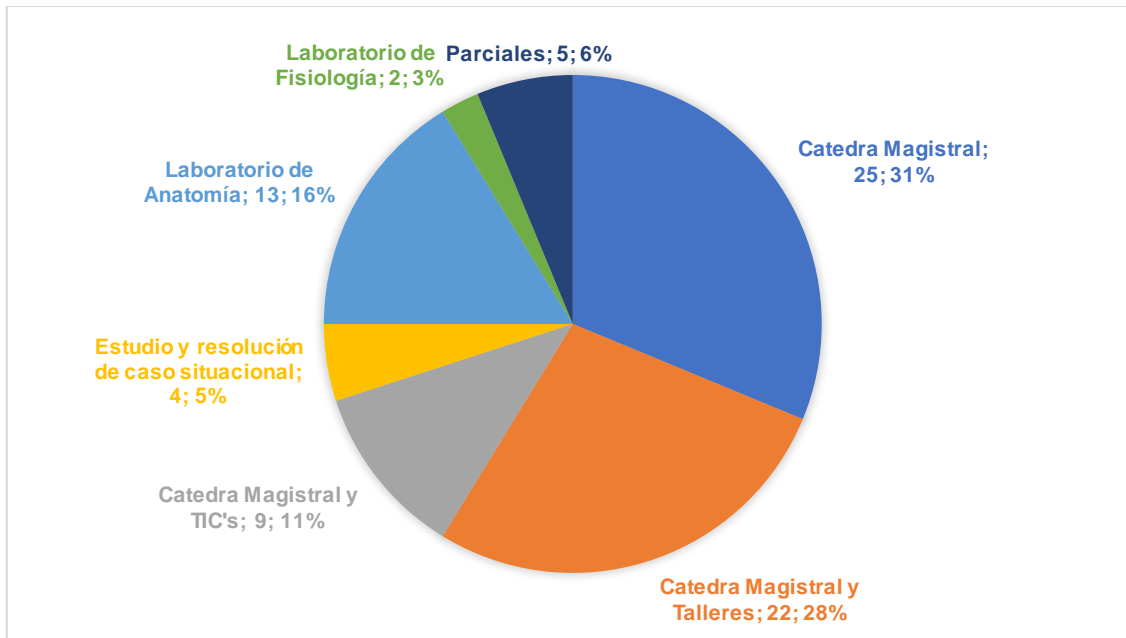
o sobre calificaciones bajas en general. Las actividades las proponía a partir de mi experiencia y sobre la base de replicar experimentos positivos de mi pasado como estudiante para tratar de alcanzar los mismos objetivos con los diferentes grupos. Durante el semestre cambiaba clases o temáticas buscando que mis estudiantes pudieran manejar un concepto de manera adecuada con el fin de facilitar el entendimiento de otros elementos en el futuro, incluso alcanzaba a cancelar o retrasar el cronograma de clases con el fin de que quedaran claros conceptos a partir de trabajo en equipo para solucionar talleres o diversas actividades didácticas (Gil, 2018)

Acciones de implementación al inicio de la investigación

A continuación, se presentan las principales estrategias y actividades desarrolladas en mi práctica de enseñanza durante el periodo de tiempo previo al inicio de la maestría, el análisis de las categorías presentadas se enfocará en las estrategias implementadas durante el semestre 2018-1. Las actividades base de cada una de estas estrategias presentadas a continuación, fueron propuestas en el contenido programático de la asignatura y presentado a los estudiantes mediante el formato de syllabus. Las acciones se catalogan a partir de la cantidad total de sesiones programadas para el semestre mediante la relación porcentual con respecto a la totalidad de sesiones efectivas durante el semestre. Los datos se encuentran en la tabla 4 y en la gráfica 1.

Actividad de implementación	Sesiones realizadas durante el semestre	Porcentaje de sesiones realizadas
Cátedra magistral	25	31.25%
Cátedra magistral y talleres	22	27.5%
Cátedra magistral y uso de TIC	9	11.25%
Estudio y revisión de caso situacional	4	5%
Laboratorio de anatomía y fisiología	15	18.75%
Parciales	5	6.25%

Tabla 4. Acciones de implementación práctica de enseñanza 2018-1



Grafica 4. Acciones de implementación de práctica de enseñanza 2018-1

Sobre un total de horas de dedicación a la enseñanza directa de 336 horas, se evidencia que la mayoría del tiempo empleado, 31.25% de las sesiones, se utilizaba para la ejecución de clases de tipo magistral, lo que implica un alto contenido expositivo basado en contenido fáctico centrado en el profesor durante el trabajo en las sesiones de clase. En ese momento, para el profesor John las clases magistrales se entendían como: “La clase magistral tradicional se basa en la exposición del profesor sobre un tema o lección, ante una audiencia más o menos interesada que intenta tomar notas sobre lo que se dice, además, durante la clase se acompañan algunos ejercicios o demostraciones para apoyar las explicaciones” (Varcárcel, 2004).

Las sesiones de laboratorio propuestas eran en su mayoría de anatomía humana debido a que el contenido programático de la asignatura establece la realización de actividades prácticas y se cuenta con un espacio específico para su desarrollo, mientras que las sesiones de laboratorio de fisiología, apenas se realizaban ya que no se contaba con los espacios físicos para su ejecución ni con un espacio específico para su adelantamiento desde la planeación inicial del curso.

Como estrategias de soporte audiovisual para la presentación de las cátedras magistrales, priman los contenidos basados en plataformas de proyección como: PowerPoint ® y YouTube ®. Sin embargo, dichos materiales no eran utilizados con suficiencia, en comparación al total de sesiones de cátedra magistral, solo una tercera parte involucraban el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. En la ilustración 1, podrán observar algunas evidencias de las acciones de implementación de mi práctica enfocadas en el diseño audiovisual de los materiales empleados para la ejecución de clase.

The image shows a presentation slide with the following content:

COMPONENTES FUNCIONALES DEL SISTEMA VASCULAR

- ARTERIAS: TRANSPORTAN SANGRE CON PRESIÓN ALTA HACIA LOS TEJIDOS, SU CONDUCCIÓN ES DE ALTA VELOCIDAD.
- ARTERIOLAS: CONDUCTOS DE LIBERACIÓN DE LA SANGRE EN LOS CAPILARES.
- CAPILARES: INTERCAMBIO DE SUSTANCIAS ENTRE SANGRE Y LIQUIDO INTERSTICIAL.
- VÉNULAS: RECOLECCIÓN DE LA SANGRE Y FORMACIÓN DE VENAS MÁS GRANDES.
- VENAS: CONDUCTOS DE TRANSPORTE DE SANGRE DE REGRESO AL CORAZÓN.

Regulación cardíaca SNA

Mecanismo de excitación por nervios simpáticos: Puede aumentar la frecuencia cardíaca desde 70-180/200 L/Min.

Incremento de la fuerza de contracción cardíaca hasta el doble de lo normal, en conjunto con el mecanismo de Frank-Starling.

Mecanismo de estimulación por nervios parasimpáticos: Puede disminuir la frecuencia cardíaca hasta 20-40 L/Min.

Fibras nerviosas con mayor prevalencia sobre las aurículas a comparación del ventrículo.

Efecto de presiones parciales elevadas sobre el organismo

Aumento de la p_{N_2} : narcosis por nitrógeno → "borrachera de las profundidades"

Los síntomas aparecen a los 36m y aumentan con respecto a la profundidad

Toxicidad por el oxígeno: aumento de la p_{O_2} → aumento del oxígeno disuelto en sangre

Oxygen-hemoglobin dissociation curve

The graph shows Oxygen in blood (volumes percent) on the y-axis (0 to 30) and Oxygen partial pressure in lungs (mm Hg) on the x-axis (0 to 3040). It includes curves for Total O₂ in blood, Combined with hemoglobin, Dissolved in water of blood, and Normal alveolar oxygen pressure. A point 'A' is marked on the Total O₂ curve at approximately 3040 mm Hg, and a point 'B' is marked on the Combined with hemoglobin curve at approximately 1580 mm Hg.

Ilustración 1. Evidencias de los elementos audiovisuales empleados para la ejecución de mi práctica de enseñanza durante el semestre 2018-1

Acciones de evaluación del aprendizaje al inicio de la investigación

En la propuesta de planeación del curso mediante el formato de contenido programático se incluye la descripción de los elementos de evaluación de la asignatura, para el semestre 2018-1 la evaluación del curso respondía a los ítems mencionados en la tabla 5.

CORTE	PORCENTAJE	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS PRUEBAS
I	30%	25% Primer parcial teórico 25% Primer parcial práctico 30% Trabajos, talleres, actividades en clase y Virtual Sabana 20% Quices de corte
II	30%	12.5% Segundo parcial teórico 12.5% Segundo parcial teórico 25% Segundo parcial práctico 30% Trabajos, talleres, actividades en clase y Virtual Sabana 20% Quices de corte
III	40%	10% Tercer parcial teórico 1 10% Tercer parcial teórico 2 10% Tercer parcial práctico 20% Parcial final integrado 30% Trabajos, talleres, actividades en clase y Virtual Sabana 10% Quices de corte 10% Proyecto de Aula

Tabla 5. Elementos de evaluación de mi práctica de enseñanza 2018-1

En cuanto a las estrategias de evaluación empleadas durante el semestre, la mayoría se centraba en el desarrollo de talleres diseñados acorde con las unidades temáticas del curso al inicio y final del corte académico, resolución de quices semanales y la presentación de pruebas parciales al final de cada corte en donde se evaluaban los conocimientos sobre los temas abarcados en un corte académico.

Algunas de las preguntas que empleaba como herramientas para la evaluación se encuentran en la tabla 6.

Durante el semestre académico se realizaban al menos tres pruebas parciales de contenido teórico y tres de manera práctica. Los parciales teóricos se realizaban durante la semana propuesta por la universidad y se desarrollaban en modalidad individual con un límite de tiempo y bajo una hoja de respuestas para responder a 25 preguntas. Los parciales prácticos se realizaban en el laboratorio de anatomía humana bajo un sistema de rotación individual por diferentes piezas anatómicas para nombrar un elemento señalado bajo el límite de tiempo de 1 minuto por pregunta.

Preguntas desarrolladas en los talleres de la asignatura

¿Cuál es la función de los surfactantes en general? ¿Cuál es la función del surfactante del sistema respiratorio?

De los tres factores que contribuyen a la resistencia al paso de aire (Ley de Pousille) ¿cuál tiene más importancia? Explique su respuesta

Escriba la acción de los siguientes elementos sobre los bronquiolos: histamina, adrenalina, acetilcolina, aumento de la presión parcial de dióxido de carbono

Preguntas desarrolladas en los quices de la asignatura

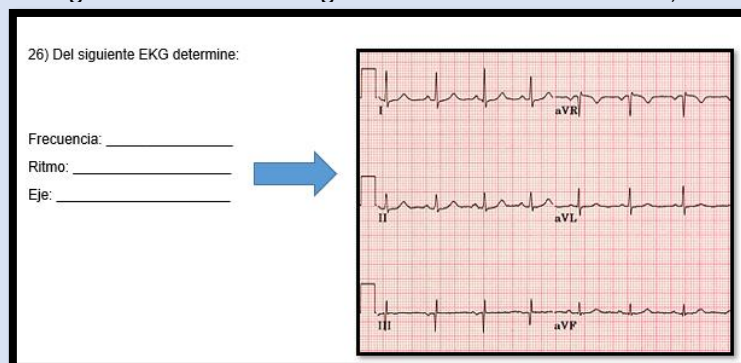
¿Qué neurotransmisor regula la vasoconstricción y vasodilatación de los vasos sanguíneos?

¿Qué canales liberan Ca al interior de la célula muscular cardíaca?

¿Cuál es el nombre las células que conforman el grupo de leucocitos?

Preguntas desarrolladas en las pruebas parciales de la asignatura

Del siguiente electrocardiograma determine: Frecuencia, ritmo y eje cardíaco.



¿Qué factor determina el volumen sistólico?

10) ¿Qué factor determina el volumen sistólico?

- a) Mecanismo de Stuart-Prower
- b) Volumen telediastólico
- c) Trabajo interno cardíaco
- d) Volumen telesistólico

Acorde a la vía intrínseca, ¿Qué sustancias deben estar activas para que el factor X funcione adecuadamente?

25) Acorde a la vía intrínseca ¿Qué sustancias deben estar activas para que el factor X funcione adecuadamente?

- a) Factor VIIIa, Factor IXa y Ca⁺
- b) Factor IIIa y Ca⁺⁺
- c) Factor IIIa, Factor VIIa y Ca⁺
- d) Factor de protrombina y Factor IV

Tabla 6. Preguntas empleadas como herramientas de evaluación en el curso de Morfofisiología II durante el semestre 2018-1

Ciclos de reflexión

La práctica pedagógica es un elemento clave para el desarrollo de la profesión docente, ya que, según Patiño, (2006) es un espacio en el cual se evidencia el saber, la competencia pedagógica y el ejercicio ético del profesor. Van Manen propuso tres niveles de reflexión sobre la práctica pedagógica, alcanzar el nivel 3 implica el desarrollo de la reflexión constante como posibilidad para la generación de nuevos saberes desde una postura crítica que incluya elementos éticos, morales, legales que tenga relación directa o indirecta en el aula (Domino, 2011)

Como parte de la ejecución de las acciones de reflexión sobre mi práctica de enseñanza, he venido empleando la metodología de reflexión mediante la configuración de ciclos PIER sobre periodos temporales semestrales. El uso de ciclos PIER responde a la naturaleza “gradual y legítima de validación, construcción e incorporación de ciencia y tecnología al quehacer del docente” (Prieto, 2019). Los focos en los cuales se ha centrado la reflexión pedagógica durante los cuatro semestres, presentados en orden cronológico, corresponden al desarrollo profesional de la maestría son:

- Como profesional en fisioterapia y docente universitario ¿Por qué es necesario formarse como profesor a nivel profesional?
- A partir de la evaluación como elemento constitutivo de la práctica de enseñanza ¿De qué manera puedo incrementar, en mis estudiantes, la habilidad de integración conceptual teórica en fisiología para resolver casos y problemas disciplinares propios de su profesión?
- ¿De qué manera se debe enseñar fisiología humana en un curso universitario que busca el desarrollo de la competencia argumentativa?
- Teniendo en cuenta el desarrollo de comprensiones profundas en fisiología humana como objetivo de mi asignatura, ¿De qué manera el desarrollo de la competencia argumentativa potencia el aprendizaje de la fisiología humana en un curso universitario de pregrado?

A partir de los focos presentados anteriormente, a continuación se presentarán los principales aspectos de los ciclos que hacen parte de la investigación, las cuales, están acompañadas de las diferentes evidencias sujetas de la planeación y el diseño de las actividades, pruebas recolectadas, ejecución de las actividades planteadas y la interpretación de estas a partir de un trabajo de triangulación desde diferentes posturas teóricas acompañadas de una reflexión pedagógica propia de cada ciclo en su momento correspondiente.

Primer ciclo de reflexión: Como profesional en fisioterapia y docente universitario ¿Por qué es necesario formarse como profesor a nivel profesional?

Tal como presentaba en la narrativa inicial, mi desarrollo profesional en el pregrado de fisioterapia me abrió las puertas a la carrera docente en la universidad. Reconociendo mi responsabilidad como profesor y entendiendo las dificultades propias de la enseñanza de la fisiología humana como asignatura, decidí comenzar mis estudios en pedagogía para comprender lo que debe saber un docente y el impacto de las decisiones y acciones que tomo en el aula en mi quehacer diario (Práctica de enseñanza) se modifica a partir del ejercicio reflexivo con el fin de generar transformaciones en pro de la mejora del proceso enseñanza aprendizaje y mi formación como profesor.

Así que el reconocimiento del trabajo docente comienza a partir de la identificación del conocimiento profesional del profesor, ya que, así como un fisioterapeuta debe realizar una serie de cursos para estar en capacidad de ejercer un tratamiento hacia un paciente, un profesor también debe realizar una serie de cursos o capacitaciones para realizar un trabajo adecuado, lo que se articula con la propuesta original de Tardif (2004) donde hace mención que el conocimiento profesional del profesor es: “Particular (...) y atiende a una serie de objetos de estudio heterogéneos producto

de las múltiples interacciones humanas (...) para el alcance de logros ambiciosos”. A partir de la definición anterior, Valbuena (2007) menciona que es difícil determinar el rango del conocimiento profesional del profesor debido a los múltiples intereses que hacen la vida del maestro y que la estructura es tarea de solo los “expertos”.

Sin embargo, aunque es difícil determinar las líneas de frontera del conocimiento profesional, es posible determinar el rumbo que debe seguir un profesor no licenciado en su formación como pedagogo, dicho rumbo se delimita a partir de su experticia en el manejo disciplinar y la identificación de los elementos de gusto particular (Martínez, 2011). Y es a partir de la identificación de mi gusto por el conocimiento disciplinar que tomé la decisión de ser profesor de morfofisiología, ya que, considero que los elementos conceptuales propios de las biociencias, particularmente la fisiología, son herramientas que favorecen el proceso de formación integral y generación de competencias profesionales en estudiantes de ciencias de la salud.

A partir de lo anterior, se genera una mezcla entre mi experiencia previa de trabajo en escenarios como: Monitorias, tutorías, apoyo docente y a nivel disciplinar como profesional en diferentes servicios de salud tanto a nivel clínico como en salud pública para formar la imagen de lo que sería mi identidad como profesor. Y es que la práctica del docente hace que el profesor “construya teorías de manera consciente o inconsciente para establecer una base de conocimiento sobre los procesos que explican el actuar profesional (...) constituyendo un referente para analizar el proceso de formación del docente” (Díaz, 2006).

Los elementos contextuales que modifican la práctica de enseñanza del profesor son de tipo dinámico y complejo, los cuales, mantienen un sistema de tensión que busca: “promover cambios socio-culturales del entorno y contribuir con la formación personal y profesional de la población” (Díaz, 2006). Así que el profesor debe ser mediador y al mismo tiempo formador desde su actuar profesional, objetivo que solo le alcanza a partir de la reflexión pedagógica. La relación entre las variables mencionadas implican que el conocimiento del profesor pase de la dimensión teórica disciplinar hacia una mirada “práctica escolar”, lo que significa que como

profesor debe convertir el saber conceptual avanzado a un saber entendible y útil para los estudiantes en su contexto, lo que se articula con la mirada del conocimiento didáctico del contenido propuesta por Shulman (1986).

Conviene subrayar que el conocimiento didáctico está sujeto a múltiples interpretaciones sobre la enseñanza en sí misma de la fisiología, condición dada por el contexto de su enseñanza. Por ejemplo, la fisiología en Colombia es impartida como parte de la formación científica de estudiantes de ciencias de la salud siendo elemento constituyente del currículo más no una ciencia en sí. En otras carreras la formación es dada como una subciencia caso de la formación profesional en biología.

Al revisar sobre el desarrollo del conocimiento pedagógico en fisiología, Correa-Bautista, (2017) propone que dicho tipo de conocimiento es clave para la visibilización de las herramientas pedagógicas y didácticas para la enseñanza universitaria. Al evaluar el desarrollo del conocimiento pedagógico fisiológico en la Universidad del Rosario, Correa-Bautista empleó el cuestionario de representación de contenido para identificar los conceptos e ideas centrales al momento de la enseñanza de una unidad, además, posterior al análisis se construyeron categorías de análisis tales como: conocimiento sobre las estrategias y representaciones en fisiología (CERF), conocimiento sobre el aprendizaje de los estudiantes de fisiología (CAEF), el conocimiento sobre la evaluación del aprendizaje en fisiología (CEAF), el conocimiento sobre el currículo en fisiología (CCF) y la visión y el propósito de la enseñanza (VPE).

El análisis de las categorías propuestas por Correa-Bautista muestra a los docentes de fisiología novatos como profesores que tienen en cuenta el contexto, proponen un aprendizaje situado cercano a otros tipos de conocimiento como el de las ciencias anatómicas, mientras que los docentes expertos proponen elementos asociados al aprendizaje como el estudio autónomo y el aprendizaje relacional. Con respecto al CERF, los docentes emplean distintas estrategias en las cuales se utilizan las preguntas, instrucciones, resolución de problemas, representaciones

conceptuales, analogías, gráficas y la implementación de diferentes modelos matemáticos.

A partir de la herramienta de caracterización del conocimiento pedagógico del contenido en profesores de fisiología propuesto por Correa-Baustista (2017), realicé una autoevaluación para determinar los principales elementos que identifican mi práctica al inicio de esta investigación, los resultados, ver tabla 7, me categorizan en la zona intermedia entre un profesor novato y experto donde los principales elementos en el nivel de novato corresponden a la visión y propósitos de la enseñanza de la fisiología y el conocimiento sobre estrategias y representaciones utilizadas en fisiología.

COMPONENTES	
Visión y propósitos de enseñanza (VPE)	Cambio conceptual
	Rigurosidad académica científica
Conocimiento sobre el aprendizaje en la enseñanza de la fisiología (CAEF)	El conocimiento de anatomía ayuda a aprender fisiología
	Hábitos de estudio
	Aprendizaje Relacional
Conocimiento sobre estrategias y representaciones utilizadas en fisiología (CERF)	Definiciones
	Preguntas
	Instrucciones
	Guías de estudio
	Revisión de términos y hechos
	Analogía
	Gráficas
	Modelos matemáticos
Esquemas	
Representación virtual	
Conocimiento sobre evaluación del aprendizaje en fisiología (CEAF)	Sumativo
Conocimiento sobre el currículo en fisiología	Ningún conocimiento

Tabla 7. Componentes del conocimiento pedagógico del contenido en el semestre 2018-1

Así que la transformación de mi práctica de enseñanza comienza con el reconocimiento de la reflexión pedagógica como elemento que implica la interacción como docente investigador para “Mejorar, fortalecer y elaborar nuevo conocimiento”, cambio que comienza a partir de mi decisión como docente investigador de acuerdo con la presentación de la reflexión pedagógica adelantada por Díaz, (2006), quien dice que: “El aspecto clave radica en la voluntad de decisión

de profesor y la oportunidad de compartir los cambios en su práctica con otros (compañeros, docentes, administrativos)”.

Desde la dimensión legislativa, el reconocimiento de los elementos de mi práctica de enseñanza y la importancia sobre la reflexión se soportan desde los lineamientos políticos del Ministerio de Educación Nacional, el cual cita la Ley 115 de 1994 en el artículo 109 donde hace mención que la formación de educadores tiene como propósito: “Desarrollar la práctica pedagógica como una parte fundamental del saber del educador para fortalecer la investigación desde la pedagogía y desde el campo del saber específico (...) para preparar docentes a nivel de pregrado y postgrado para la prestación del servicio educativo”.

El análisis de la reflexión pedagógica alcanzada en los diferentes ciclos de reflexión que hacen parte de este documento se basan en la propuesta de Shön , modificada por García-Cabrero (2008) donde se plantea el análisis pedagógico desde diferentes momentos, como: Conocer en la acción, Reflexionar en la acción y Reflexionar sobre la reflexión en la acción. La propuesta de García-Cabrero incluye también el trabajo de Van Manen donde se recoge la postura de análisis de la reflexión pedagógica desde tres diferentes posturas desde los paradigmas “empírico-analítico, herménutico-fenomenológico y crítico”. Finalmente otro abordaje que se da a la reflexión pedagógica en este documento incluye una nueva denominación que incluye las categorías de: pre-reflexión, reflexión superficial, reflexión pedagógica y reflexión crítica (Rodrigues, 2013)

Los insumos que sirven como evidencia sobre la ejecución de este ciclo de reflexión radican en mi participación en el programa de maestría en pedagogía de la universidad y el avance en las propuestas de investigación en mi rol como docente para describir, analizar y buscar soluciones a situaciones problema en el aula desde el punto de vista del docente. Las actividades iniciales de este ciclo se fundamentan en la búsqueda de conceptos teóricos e investigaciones sobre la educación de docentes no licenciados y la importancia de la reflexión en la práctica del docente. Además de los insumos presentados previamente, uno de los elementos más importantes que sirven como evidencia de la transformación producto de la reflexión

de este ciclo es mi participación como formador de formadores de la facultad de enfermería y rehabilitación durante las sesiones intersemestrales y de formación en las subcomisiones desde el año 2019.

A partir del reconocimiento de los elementos constitutivos de la práctica de enseñanza, y la importancia sobre la reflexión para el análisis y transformación de mi labor docente, se hace visible una situación problema en mi aula de fisiología humana a nivel de pregrado la cual merece una revisión completa. El análisis de los antecedentes de la práctica presenta una situación en donde los estudiantes tienen marcadas dificultades para utilizar de manera integrada los conceptos de fisiología humana, vistos en clases, para la resolución de problemas bajo una óptica disciplinar y su implementación bajo los elementos específicos de estudio de la enfermería y la fisioterapia.

A partir de la importancia que da el estudiante a la nota como condicionante de éxito académico en la educación universitaria (Vázquez, 2012), y teniendo en cuenta los elementos de evaluación como parte del desarrollo del conocimiento pedagógico en fisiología de Correa-Bautista, se considera iniciar el análisis de la práctica de enseñanza para el desarrollo de competencias desde una perspectiva de las estrategias evaluativas y de representaciones para la integración teórica en fisiología.

Segundo ciclo de reflexión: A partir de la evaluación como elemento constitutivo de la práctica de enseñanza ¿De qué manera puedo incrementar, en mis estudiantes, la habilidad de integración conceptual teórica en fisiología para resolver casos y problemas disciplinares propios de su profesión?

A partir de la reflexión pedagógica del primer ciclo de desarrollo de la maestría, y a la luz de las cifras estadísticas de rendimiento académico del curso, considero que los métodos de evaluación son un factor que pueden influir sobre la habilidad de integración conceptual en fisiología por parte de los estudiantes. Del total de sesiones propuestas en las 16 semanas académicas, solamente un 5% de las sesiones se relacionan con el desarrollo de la argumentación académica y la integración para la resolución de casos situacionales o de resolución de problemas de control homeostático que requieran de comprensiones en fisiología humana.

Como mecanismo de identificación del desarrollo de las competencias propuestas en el documento de contenido programático (Anexo 1) y para determinar la relación entre las acciones de mi práctica y la integración conceptual realicé un ejercicio de triangulación entre las respuestas de una prueba parcial aplicada durante el semestre 2018-2, la medición incluyó 10 estudiantes (17% del total del curso) seleccionados de manera aleatoria con las competencias del curso. Los resultados específicos de la triangulación se encuentran en las tablas 8, 9 y 10.

Estudiante / Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-Seleccione el término que corresponde a la definición de presión motriz	A	N	A	N	N	A	A	N	A	A
2-Del siguiente electrocardiograma determine: Frecuencia, ritmo y eje cardíaco.	N	N	N	A	N	A	N	A	N	N
3-Realice una gráfica que represente el trabajo externo del corazón	N	A	N	N	A	A	N	A	N	A
4-¿Qué factor determina el volumen sistólico?	N	A	A	N	N	N	A	N	N	N
5-¿Qué porcentaje de sangre del gasto cardíaco se dirige a los riñones?	N	N	A	N	A	A	N	A	A	A
6-Acorde a la vía intrínseca, ¿Qué sustancias deben estar activas para que el factor X funcione adecuadamente?	N	N	N	N	A	A	N	N	A	A

Tabla 8. Relación de aprobación de la prueba parcial del primer corte del semestre 2018-2 de la asignatura morfofisiología II

Como resultados generales de la información anterior, se encuentra que las preguntas no aprobadas alcanzan un 54% para los diez estudiantes seleccionados. Teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes que no aprobaron las preguntas de la prueba, la mayoría de ellos tuvo problemas con la resolución de las preguntas 2 y 4. A partir de la información anterior se procede a realizar un análisis con respecto a la resolución de dichas preguntas con el fin de evidenciar el desarrollo de competencias en el curso y si las mismas se relacionan con las categorías objeto de valoración en el examen presentado.

Pregunta 2- Del siguiente electrocardiograma determine: Frecuencia, ritmo y eje cardíaco.

La pregunta propuesta es de tipo abierto en donde se requiere que el estudiante realice los pasos de observación, interpretación y análisis de la información para resolver adecuadamente la actividad propuesta. Es una pregunta con grado intermedio de dificultad, a partir de la necesidad de una buena interpretación del registro propuesto y de clasificar la información de electrocardiograma para responder lo requerido. La clasificación de la información requerida y de su uso funcional se construye a partir de los lineamientos propuestos para la estimulación del pensamiento científico determinado por la representación específica de un conocimiento preciso, lo que conlleva al desarrollo del pensamiento a partir de la generación de dominios (Karmiloff Smith, 1994).

Articulando el análisis de la pregunta de la prueba parcial junto con los espacios de aprendizaje de la propuesta de contenido programático, se encuentran diversos espacios de clase donde se desarrollan diferentes propuestas de temas para dar solución a la prueba, tales como:

- Clases magistrales sobre la función del sistema cardionector (activación eléctrica del corazón) base de la electrocardiografía.
- Clases teórico-prácticas de interpretación de electrocardiograma desde la clínica mediante una revisión conceptual y el reconocimiento de las estrategias de análisis de frecuencia, ritmo y eje cardíaco.

- Sesiones prácticas con la máquina de simulación de arritmias en donde los estudiantes identificaban los trazos más comunes de electrocardiografía tanto normal como patológica

Ahora bien, si bien la pregunta propuesta requiere de la generación de múltiples dominios, tal como lo propone Karmiloff Smith, la interpretación del electrocardiograma carece de una situación contextual o de un escenario donde se favorezca la resignificación conceptual, al contrario, es un comando donde se le solicita directamente al estudiante hallar los datos que se le solicitan de forma similar a las actividades trabajadas en clase tal como se puede observar en la ilustración 2.

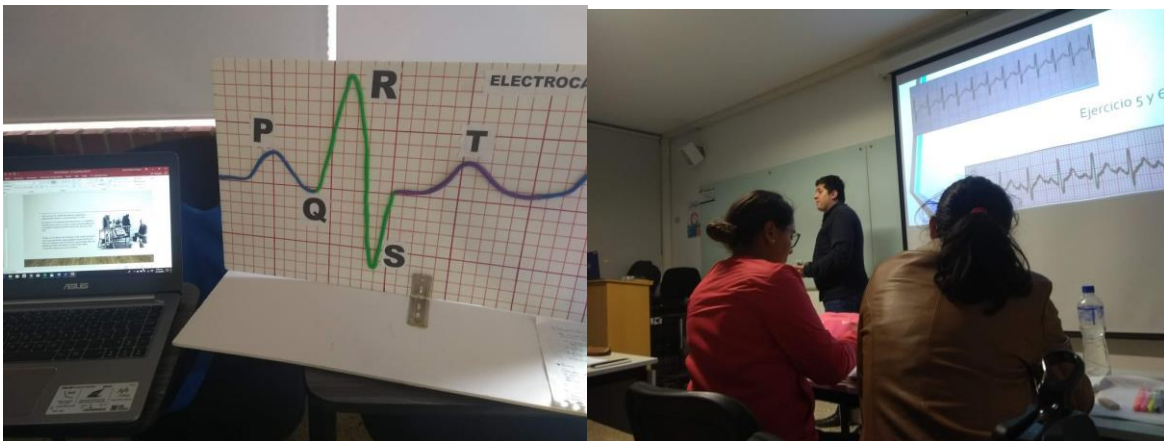


Ilustración 5. Evidencia fotográfica de las sesiones de clase de la asignatura morfofisiología II en el semestre 2018-2

Relación de las preguntas del examen con las competencias de los programas y del curso:

Siguiendo con el análisis propuesto y a partir de las preguntas de la prueba parcial del semestre 2018-2 se realizó un ejercicio de comparación de competencias propuestas en el contenido programático con las trabajadas a partir de la implementación de las acciones en el aula. Como antecedente principal es importante reconocer que la competencia central de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación, escrita bajo los lineamientos del Proyecto educativo del programa y

el PEI de la Universidad de La Sabana, dice que: “Los profesionales de la facultad de enfermería y rehabilitación orientan su quehacer a la búsqueda y profundización de la verdad alrededor de problemáticas significativas relacionadas con el cuidado de la salud de las personas, familias y grupos para contribuir con el desarrollo del conocimiento teórico científico en esta área del saber (...) se establece la formación de profesionales de enfermería y fisioterapia con calidad científica, ética, moral y humanística” (Programa de Enfermería, 2012).

La competencia central propuesta en mi asignatura, para el semestre 2018-2, era: “Identificar y comprender el concepto de estructura y función aplicada a los sistemas cardiovascular-pulmonar, digestivo, renal, endocrino y reproductivo como herramienta de integración conceptual básica del quehacer del cuidado y la rehabilitación”.

A partir de las competencias de los programas de la facultad, la competencia central de la asignatura y las competencias genéricas (tabla 9) se realizó el análisis para verificar el cumplimiento de las competencias propuestas y si hay relación con las competencias propuestas para verificar la coherencia de las actividades propuestas (tabla 10). Los resultados principales de la triangulación permiten evidenciar que el 46% de las competencias propuestas en el curso no son desarrolladas ni evaluadas mediante las actividades propuestas en el parcial, pero competencias como la número 3 y 5 son trabajadas en un 100%.

Los resultados de los análisis anteriores fueron triangulados mediante un proceso de revisión de artículos de investigación, trabajos y postulados teóricos del campo educativo para la búsqueda de una estrategia que, mediante evidencia, logre ser útil para generar integración conceptual de los conceptos científicos de fisiología humana en el aula. A continuación, presento los hallazgos más importantes:

Como parte de la revisión mencionada previamente, Nickerson (2013) en conjunto con David Perkins y su equipo mencionan: “Cada uno de nosotros lleva consigo sus propios conceptos mentales sobre el mundo y las cosas que hay en él, (...), es a

través de este tipo de modelos que podemos interpretar toda la información sensorial manteniendo la integridad perceptual y la experiencia cognitiva”. Si bien el estudiante no reconoce como funcionan todas las cosas (en especial elementos desconocidos en una amplia gama como en la clase de fisiología humana), a partir de sus preconcepciones se pueden construir inferencias para facilitar el entendimiento de dichos procesos, y es que las preconcepciones son un aspecto clave que se relacionan con la enseñanza de la fisiología, ya que, el desarrollo y el uso de modelos conceptuales involucra razonamiento argumentativo de tipo deductivo e inductivo.

Competencia	
1	Conoce y utiliza adecuadamente la terminología anatómica a nivel micro y macroscópico de los sistemas cardiovascular-pulmonar, digestivo, renal, endocrino y reproductivo.
2	Reconoce el concepto de homeostasis y su relación con la fisiología de sistemas en el organismo.
3	Aplicar conceptos de ciencias básicas en el desarrollo de temas de estructura y función aplicado a los sistemas cardiovascular-pulmonar, digestivo, renal, endocrino y reproductivo.
4	Desarrollar habilidades para la búsqueda de información de validez científica para el desarrollo de su camino profesional.
5	Usa de manera adecuada los términos científicos y propios de la Morfofisiología de manera escrita, verbal y actitudinal.
6	Interpretar información científica y avances en la disciplina a partir de las actividades desarrolladas en clase.
7	Expresar de manera argumentada el concepto de integración de aparatos y sistemas aplicada en la relación con la estructura anatómica del organismo.
8	Desarrollo de habilidades conceptuales y creativas para la generación de modelos y maquetas de procesos básicos en Morfofisiología del sistema cardiovascular-pulmonar, digestivo, renal, endocrino y reproductivo.
9	Utiliza e integra los temas presentados en clase para la resolución y explicación de condiciones cotidianas y disciplinares prácticas.

Tabla 9. Competencias propuestas de la asignatura Morfofisiología II para el semestre 2018-1.

Competencia Genérica / Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-Seleccione el término que corresponde a la definición de presión motriz.	ND	SD	SD	SD	SD	ND	ND	SD	SD
2-Del siguiente electrocardiograma determine: Frecuencia, ritmo y eje cardíaco.	ND	ND	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
3-Realice una gráfica que represente el trabajo externo del corazón.	ND	SD	SD	ND	SD	ND	SD	SD	SD
4-¿Qué factor determina el volumen sistólico?	ND	SD	SD	SD	SD	ND	ND	ND	ND
5-¿Qué porcentaje de sangre del gasto cardíaco se dirige a los riñones?	ND	ND	SD	ND	SD	ND	ND	ND	ND
6-Acorde a la vía intrínseca, ¿Qué sustancias deben estar activas para que el factor X funcione adecuadamente?	ND	SD	SD	ND	SD	ND	ND	SD	ND

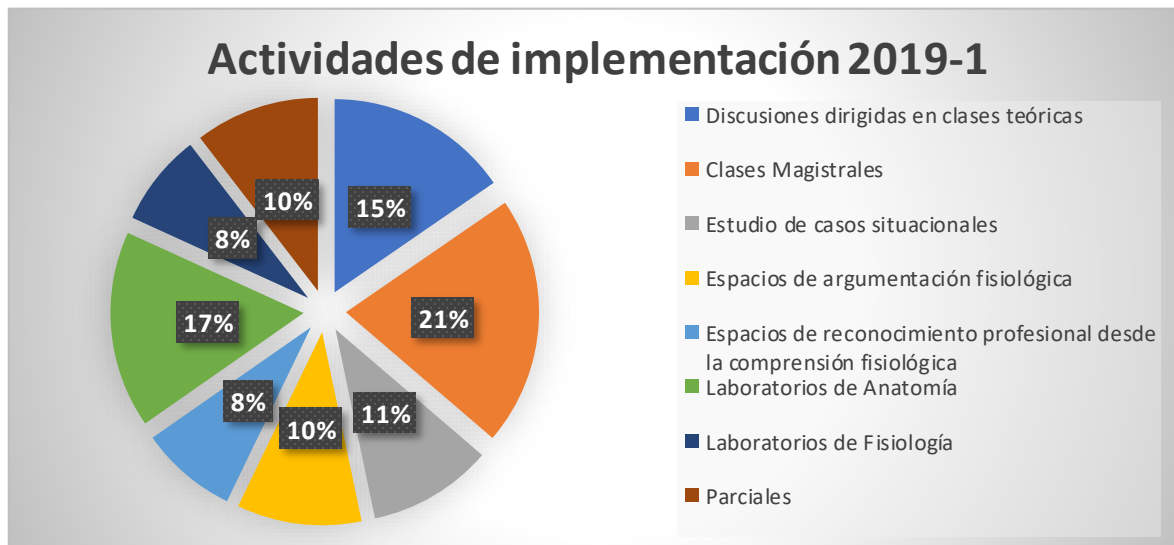
Tabla 10. Relación de las competencias genéricas del curso con las preguntas realizadas en el examen teórico del primer corte del semestre 2018-1. ND= No desarrolla la competencia / SD= Si desarrolla la competencia.

Para que un estudiante pueda desarrollar comprensión sobre la función integrativa de los sistemas fisiológicos se requiere: Primero, desarrollar un modelo que permita articular la función de células, tejidos y órganos desde el nivel molecular hasta el nivel de sistemas y posteriormente establecer conexiones sobre la función de cada uno de dichos sistemas para conservar la homeóstasis, equilibrio de los diferentes sistemas del cuerpo humano, lo anterior requiere de una fuerte redescipción y organización del pensamiento de tipo inductivo. Segundo, generar la comprensión sobre el uso de determinado sistema o de los componentes de un sistema en particular sin generar la desconexión desde el punto de vista de integración sistémica, requiere de un fuerte análisis desde la argumentación de la función. En el momento en que se articulan los dos puntos propuestos previamente, se evidencia que el proceso de generación de modelos conceptuales es de tipo dinámico, ya que, responde a elementos cíclicos que sufren modificaciones a partir de los conocimientos previos, las experiencias del estudiante, sus intereses y las expectativas personales a partir de las vivencias.

A partir de las variables que modifican la generación de comprensiones en fisiología, se propone el uso de la argumentación científica en el aula como estrategia. La argumentación es útil para la generación de comprensiones en fisiología porque es una competencia que se relaciona de manera estrecha con los procesos de razonamiento que implican la resolución de un problema o la toma de una decisión a partir de la valoración de afirmaciones en su naturaleza de veracidad o falsedad que se encuentran relacionadas con base a un contexto determinado propuesto por el docente (Jonassen, 2011).

Tercer ciclo de reflexión: ¿De qué manera se debe enseñar fisiología humana en un curso universitario que busca el desarrollo de la competencia argumentativa?

Como respuesta a la necesidad de la creación e implementación de espacios para el desarrollo de la competencia de argumentación científica en fisiología como herramienta para favorecer la integración conceptual. En la gráfica 2 se presenta la distribución porcentual de las actividades desarrolladas junto a los estudiantes durante el semestre 2019-1:



Gráfica 2. Actividades implementadas en el aula de morfofisiología para el semestre 2019-1

Al comparar las actividades de los semestres 2018-1 y 2019-1 se evidencian cambios sobre la distribución de las sesiones sobre el total que fue trabajado sobre el semestre. Las clases magistrales pasaron de un 31.25% a un 21% mientras que espacios puntuales para el desarrollo argumental en el aula y la resolución de casos situacionales se implementaron como nuevas estrategias de aprendizaje con un 21% sobre el total de las actividades. Además, se diseñaron e implementaron espacios específicos de laboratorio en fisiología articulados con las sesiones de clase con un 10% de representación sobre las 96 sesiones del semestre. Los resultados sobre el desarrollo de la competencia argumentativa durante la ejecución

de diferentes actividades en el semestre y sobre los aprendizajes valorados en diferentes espacios de aprendizaje se considerarán en el apartado de análisis e interpretación de los datos del presente documento.

Las sesiones de clase magistral se planearon teniendo en cuenta la siguiente definición: “Lección magistral expuesta con fluidez, pausas, sin leer apenas, con algunos recursos humorísticos y dedicando tiempo a la atención de dudas y preguntas de los docentes” (Morell, 2004). Los espacios de aprendizaje del laboratorio se diseñaron desde una perspectiva constructivista en donde el profesor actúa como: “guía, facilitando el proceso de aprendizaje (...) además, actúa como diseñador por lo que se requiere que conozca las ideas previas, habilidades y dificultades de los estudiantes” (López, 2012).

Uno de los principales elementos que permite evidenciar las transformaciones de mi práctica de enseñanza radica en el diseño e implementación del caso situacional como estrategia para el desarrollo de la competencia argumentativa con el fin de generar comprensiones en fisiología humana. Un caso situacional se define como: “Técnica en la que se desarrollan habilidades como el análisis, la síntesis y la evaluación de la información. Desarrolla el pensamiento crítico, lo cual, facilita la integración de los conocimientos de la materia y ayuda a los alumnos a generar y fomentar el trabajo en equipo, la toma de decisiones y estimular la creatividad y la innovación” (Somma, 2013). Además, el estudio de caso permite que los estudiantes hagan explícito el conocimiento mediante la reconstrucción de los hechos que generan un fenómeno, lo que, a su vez, permite el avance en la interpretación crítica dentro de un contexto específico a lo largo de un periodo de tiempo (Luna, 2011).

Los elementos necesarios para el diseño de un caso situacional son: Antecedentes, propósito y las preguntas de análisis y reflexión. Los antecedentes hacen referencia al resumen, la experiencia y el contexto para entender la naturaleza de la unidad temática (Gil Sucerquia J. B., 2019). El propósito hace referencia al objetivo del caso

en sí mismo, implica el pensarse ¿Qué aprendizajes se desean fortalecer? ¿Por qué el diseño de este caso en particular contribuye a la generación de comprensiones?, finalmente, las preguntas pueden enfocarse hacia los contenidos necesarios para resolver el caso, la hipótesis a validar o las dudas sobre la implementación de las soluciones propuestas (Artiles, 2016).

El caso situacional empleado en el aula de fisiología humana es una estrategia que parte de la descripción de una situación de adaptación fisiológica en donde no es necesario la participación o implicación de una condición patológica en todos los escenarios, tal como se desarrolla en el método de análisis de un caso clínico. El caso se propone a un grupo de trabajo para que de manera colaborativa identifiquen los mecanismos de control fisiológico y analicen las diferentes variables que condicionan las respuestas adaptativas del individuo sano para la eventual toma de decisiones. La situación puede presentarse mediante un material escrito, con soporte audiovisual o mediante la interacción entre plataformas virtuales (Artiles, 2016).

El caso situacional no tiene una única respuesta, y su naturaleza no implica llegar a una respuesta de tipo fáctico, al contrario, es una estrategia que busca la generación de habilidades de argumentación en el estudiante a partir de la comprensión de las respuestas homeostáticas ante cambios ambientales, comportamentales o metabólicos (Gómara, 2014). En el anexo número 3 de este documento encontrarán un banco con todos los casos situacionales desarrollados en el transcurso de esta investigación.

Como elemento de análisis de las acciones constitutivas de mi práctica realicé la triangulación de los elementos de planeación de actividades junto con el alcance de los resultados previstos de aprendizaje propuesto a inicio del semestre 2019-1 además de un análisis de la implementación de las actividades de enseñanza durante las 16 semanas para observar el comportamiento en torno a la frecuencia, relación pedagógica y logro del aprendizaje propuesto. La descripción de los

resultados previstos de aprendizaje se encuentra en la tabla 11 y los resultados principales se encuentran la tabla número 12.

Las siguientes actividades del análisis incluyen la revisión de los elementos de planeación de mi práctica para el semestre 2019-1 con respecto al trabajo realizado sesión por sesión de las semanas de trabajo académico del semestre. Lo importante de dicha triangulación radica en la posibilidad de evidenciar como mi práctica de enseñanza se ha venido transformando a partir de un ejercicio de reflexión sobre los momentos de valoración formal de cada periodo académico y las acciones de planeación que las acompañan dando énfasis a las actividades de argumentación académica y la resolución de casos situacionales para la mejorar de la competencia argumentativa. A partir de las evidencias y datos presentados, junto a la reflexión pedagógica de cada uno de los ciclos propuestos, se hace evidente la función de las estrategias de resolución de casos situacionales, discusiones dirigidas y escenarios específicos de práctica de laboratorio como elementos clave para el desarrollo de la competencia argumentativa, y con ello facilitar la integración conceptual.

Cuarto ciclo de reflexión: Teniendo en cuenta el desarrollo de comprensiones profundas en fisiología humana como objetivo de mi asignatura, ¿De qué manera el desarrollo de la competencia argumentativa potencia el aprendizaje de la fisiología humana en un curso universitario de pregrado?

La argumentación, vista como una competencia en el aula de fisiología se relaciona de manera directa con los procesos de razonamiento para la resolución de problemas o la toma de una decisión argumentada validando las afirmaciones en un contexto específico (Jonassen, 2011). Debido a las características del proceso argumentativo, esta competencia se considera un proceso “social” en donde dos o más individuos se conectan a partir de: “Diálogo constructivo, intercambio y evaluación de diferentes reclamaciones” (Blair, 2011), además, “La argumentación es un fenómeno social que potencia el desarrollo de comprensiones en los estudiantes a partir del reconocimiento de un fenómeno fisiológico en un contexto determinado que tenga afinidad con las preconcepciones del estudiante” (Gil Sucerquia J. A., 2019). La argumentación permite el desarrollo de competencias del siglo XXI, ya que, un modelo para el desarrollo del pensamiento crítico basado en la competencia argumentativa requiere que los estudiantes identifiquen los pasos para investigar un fenómeno, determinen la manera en que se constituye un problema en particular y las posibles soluciones necesarias para establecer una respuesta equitativa, además, si se determina el avance y se evalúa la capacidad argumentativa se está construyendo un indicador para determinar la relevancia práctica de los contenidos enseñados (Jonassen, 2011).

Uso de la argumentación en el aula de fisiología como herramienta para potenciar el aprendizaje y desarrollar el pensamiento científico

El concepto de pensamiento integrador de sistemas fisiológicos, el cual corresponde a una propuesta adaptada a las necesidades del aula de fisiología humana para la formación de profesiones de ciencias de la salud a nivel universitario y articulada

con las estrategias descritas en los ciclos anteriores, se construye a partir de los lineamientos propuestos para la estimulación del pensamiento científico en donde el desarrollo del conocimiento esta determinado por la representación específica de un saber preciso, lo que conlleva a la construcción del pensamiento a partir de la generación de dominios (Karmiloff Smith, 1994). A su vez, los dominios interactúan a diferentes niveles del saber para la conformación de una idea, un pensamiento e inclusive generar una serie compleja de ideas hasta la formación de una hipótesis acorde con el ambiente y las expectativas de la persona como eje desarrollador del pensamiento. Mediante la revisión del objeto de estudio de la fisiología, el pensamiento fisiológico incluye el desarrollo de habilidades científicas, matemáticas y de integración conceptual. El estímulo de cada uno de esos dominios específicos mediante la resolución de casos y aprendizaje basado en problemas en donde el estudiante requiera del uso de conocimiento en áreas específicas para su solución fomentará la integración conceptual de mecanismos biológicos para el desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos.

El modelo de redescrición representacional de Karmiloff Smith (1994) permite generar de manera lógica las bases para el desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos. Generar en el estudiante escenarios para la exposición y demostración de contenidos prácticos y su involucración en el quehacer clínico generará cambios conductuales que favorecerán el desarrollo de habilidades críticas en los campos de estudio específico para cada estudiante. Una experiencia exitosa de la aplicación de este modelo se encuentra en la Universidad de Taibah (Arabia Saudita), en donde mejoraron los resultados académicos a partir de la implementación de resolución de casos como alternativa a la clase tradicional, además, los estudiantes reportaron que dicho método favoreció su desarrollo de habilidades de integración conceptual teórica y la práctica de enfermería (Farrukh, 2014).

El pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos puede desarrollarse a partir de la consolidación de otra habilidad clave para el pensamiento científico, la argumentación. Durante los últimos años se ha dado un papel mucho más

importante a la argumentación científica dentro de la enseñanza de las ciencias, Bricker menciona que: “la argumentación se asocia con la apropiación del discurso científico y es la puerta de entrada al trabajo de la ciencia (...), la argumentación es el núcleo de la epistemología de la ciencia”, lo que significa que el desarrollo de dicha habilidad no solo permitirá el reconocimiento de conceptos teóricos, además, permitirá la articulación de dichos conceptos dentro del quehacer científico lo que para la situación propuesta en este texto significa la aplicación en la práctica clínica (Bricker, 2008). Otra postura teórica que refuerza la importancia de la integración de los conceptos teóricos, la naturaleza de la ciencia y las dimensiones sociales es la generada por Duschl, (2009), quien propone la argumentación como centro de la educación en ciencia para el desarrollo científico de forma compleja y multifacética en lo que denomina: “Equilibrio conceptual, epistemológico y aprendizaje social”.

Kuhn, propone que la resolución de problemas del día a día implica la realización de análisis científico desde una perspectiva de pensamiento, el cual está articulado con las expectativas y el ambiente del sujeto pensante (Kuhn D. , What is Scientific Thinking and How Does It Develop?, 2007). Ya que se requiere estimular el desarrollo del conocimiento científico, se deben determinar los hechos que soportan una teoría específica y cuáles se encuentran en contra para generar nuevas teorías en base a los conocimientos ya descritos. Este postulado es muy importante para el desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos, porque, durante la presentación de conceptos teóricos nuevos los estudiantes se enfrentan a nuevas definiciones y significados de lo cotidiano lo que implica un proceso de resignificación conceptual básica para el desarrollo de habilidades profesionales en el futuro, sin embargo, algunos estudiantes no realizan esa resignificación producto de su ambiente o su sistema de creencias. Una solución para esa situación implica la estimulación de la argumentación como base para la búsqueda de nuevos conceptos y así reforzar el proceso de resignificación conceptual, en otro de sus trabajos, Kuhn, propone el concepto de ciencia como argumento y su relación entre la educación y el desarrollo de las disciplinas científicas a partir del desarrollo de cuatro aspectos básicos: Argumentación, inferenciación, análisis e investigación (Kuhn D. , 2010).

El desarrollo del pensamiento integrativo fisiológico no corresponde a un sistema lineal en donde los estudiantes reciban los conceptos y su aplicación fisiológica para responder de forma automática. De forma opuesta, entendiendo las dinámicas específicas para cada estudiante, la propuesta teórica de Castro-Martinez (2012) donde el desarrollo del pensamiento esta modulado por múltiples variables de sistemas complejos, representa una de las posturas más relevantes para la práctica pedagógica actual.

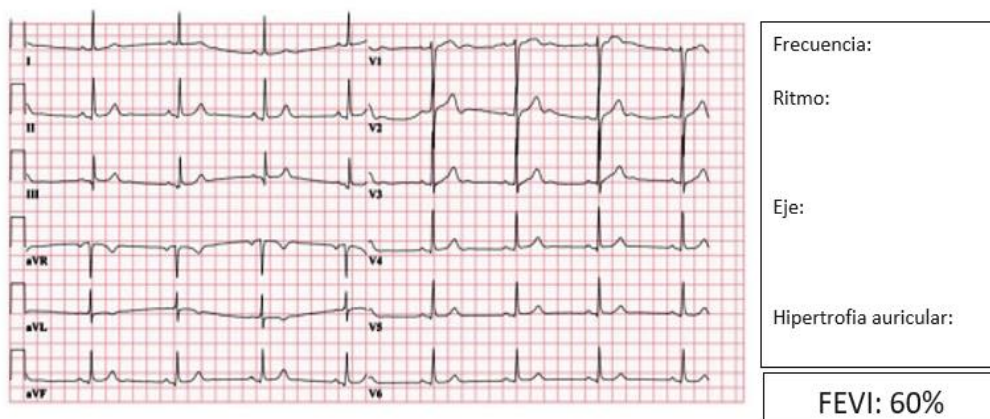
Es posible evaluar diferentes aspectos desde este modelo teórico, la primero radica en la realización de un estudio detallado de la epistemología de la fisiología como ciencia y las tradiciones pedagógicas que giran entorno a la asignatura a través de los años para determinar qué puede modificarse o qué debe continuar con respecto a la práctica pedagógica tradicional como herramienta para el desarrollo del pensamiento de integración de sistemas y su aplicación en la práctica clínica. El segundo aspecto se analiza desde las condiciones de los alumnos en la actualidad, ya que, provienen de diversos ambientes, condiciones socioeconómicas y acceso a servicios educativos, lo que genera un patrón de heterogeneidad en cada aula de fisiología. Los factores mencionados anteriormente dificultan el desarrollo del pensamiento fisiológico, entendido por la complejidad de la asignatura (conocimiento biológico, lógico-matemático y la relación subjetivo-objetivo propio del organismo humano) y la perspectiva multidimensional del estudiante propuesto por el modelo biopsicosocial de George Engel.

El proceso de enseñanza tiene como objetivo principal a los estudiantes, los cuales se comportan de manera compleja producto de su naturaleza. Por lo que considero que el modelo de crecimiento lineal no podría aplicarse de manera completa, debido a que se centra en un desarrollo auto catalítico y en propiedad de una variable lo cual va en contra con el postulado de los sistemas complejos donde las variables son dependientes a partir de la multidimensional del individuo lo que tiene mayor relación con el postulado del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos (Castro-Martinez, 2012). Sin embargo, alejarse del postulado anterior implicaría no tener en cuenta la naturaleza del aula, de los estudiantes y los retos que conforma

el ambiente universitario de hoy día. Para soportar la propuesta del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos sería necesario equilibrar los postulados de la naturaleza del sistema dinámico con el concepto del desarrollo dependiente de una variable como factores influenciadores sobre el desarrollo del pensamiento.

Como parte de la acción después de la realización de este ejercicio teórico, validar la importancia del aprendizaje a partir de la ejecución de actividades y resolución de problemas del mundo y contexto del estudiante, me llevaron a reformular las estrategias de evaluación de mi asignatura en donde durante las pruebas escritas se generaron espacios para que los estudiantes tuviesen la oportunidad de argumentar sus respuestas y explicar desde diferentes puntos de vista las comprensiones alcanzadas durante el desarrollo del corte académico. En la ilustración 3 se evidencian los cambios en la evaluación parcial del primer corte académico del semestre 2019-1, la transformación implica el uso del caso situacional como herramienta para la generación y valoración de comprensiones.

Romelu Lukaku, jugador profesional de fútbol es contratado por el Inter de Milán como su figura más desatada. El contrato del jugador ronda más de 80 millones de euros, motivo por el cual se deben realizar todas las pruebas físicas y así evaluar que se encuentra con una condición adecuada de salud. Como parte de los procedimientos le realizan un EKG y le miden el trabajo cardíaco. Le solicitan que interprete los siguientes resultados:



A partir de los resultados del EKG y de la FEVI, ¿Considera que el estado de salud del jugador es óptimo para la contratación? Argumente su respuesta ¿Qué significan las siglas FEVI y cómo se calcula dicho índice? ¿De qué otra manera se podría evaluar el trabajo cardíaco? Como pruebas alternas el departamento de medicina interna le solicita un ecocardiograma donde se evidencia una obstrucción de la arteria aorta afectando el flujo sanguíneo ¿De que manera se vería afectado el gasto cardíaco del jugador si la obstrucción es de cerca del 80% del vaso? Para argumentar su respuesta le solicitan que realice un diagrama de presión-volumen

Ilustración 6. Fracción de la prueba parcial de la asignatura morfofisiología II en el semestre 2019-1.

Los cambios en la forma de preguntar y la generación de espacios de argumentación para que los estudiantes puedan demostrar el uso de sus conocimientos en ambientes simulados o problemas teóricos son resultado de la triangulación y los procesos de revisión de las competencias propuestas para el curso desde el semestre 2018-2, dichos cambios también ocurren como parte de los cambios en las políticas institucionales de la universidad de La Sabana quien busca, a través de la dirección de currículo, el cambio desde la teoría de los contenidos programáticos de las asignaturas hacia la generación de propuestas en donde el aprendizaje activo sea la clave y los objetivos sean convertidos a resultados de aprendizaje generales y específicos según las diferentes materias. En un esfuerzo de articulación entre las nuevas políticas institucionales junto con la reflexión de mi práctica de enseñanza, en la tabla 11 se encuentran descritos los resultados previstos de aprendizaje de la asignatura para el 2019-1.

RESULTADOS PREVISTOS DE APRENDIZAJE MORFOFISIOLOGÍA II 2019-1	
RPA 1	Describe los mecanismos de control homeostático y los procesos que regulan las respuestas fisiológicas de la función cardiovascular, respiratoria, urinaria, gastrointestinal, endocrina y reproductiva durante las situaciones vitales de la persona.
RPA 2	Identifica las estructuras anatómicas principales de los sistemas cardiovascular, respiratorio, urinario, gastrointestinal, endocrino y reproductivo desde una escala celular y molecular hasta un nivel de integración de sistemas biológicos como parte de un modelo de reconocimiento holístico de la persona.
RPA 3	Implementa los principios de ciencias básicas, biofísica y matemáticas para explicar las respuestas de la función y regulación de sistemas fisiológicos en los sistemas cardiovascular, respiratorio, urinario, gastrointestinal, endocrino y reproductivo de la persona sana.
RPA 4	Analiza la relación entre la estructura y la función de los sistemas cardiovascular, respiratorio, urinario, gastrointestinal, endocrino y reproductivo en las situaciones vitales de la persona.
RPA 5	Integra la relación entre los conceptos de regulación fisiológica desde la teoría y los hallazgos obtenidos mediante las pruebas de laboratorio electrofisiológicas sobre la función de los sistemas cardiovascular y respiratorio de la persona adulta joven sana
RPA 6	Expresa los hallazgos, conceptos teóricos y prácticos, pensamientos y preguntas sobre la anatomía y fisiología de los sistemas cardiovascular, respiratorio, urinario, gastrointestinal, endocrino y reproductivo de forma clara, respetuosa y organizada.
RPA 7	Identifica los espacios, desde su conocimiento de la práctica disciplinar, en donde se apliquen los saberes específicos de la anatomía y la fisiología humana.

Tabla 11. Resultados previstos de aprendizaje de la asignatura morfofisiología II para el semestre 2019-1

La correlación entre los resultados previstos de aprendizaje y las actividades planeadas y ejecutadas durante el semestre 2019-1 es cercana al 81.1 % mientras que, para las preguntas desarrolladas durante el mismo corte, pero en el semestre 2018-1 la relación entre las competencias y las preguntas fue de 54%. La mejora entre semestres académicos de 27.1% radica en que las actividades de planeación tienen un enfoque específico hacia el desarrollo de la competencia argumentativa y se hace uso de las estrategias planteadas dentro del modelo para el desarrollo del pensamiento integrador de sistemas fisiológicos.

Actividad propuesta / Resultado de aprendizaje	RPA 1	RPA 2	RPA 3	RPA 4	RPA 5	RPA 6	RPA 7
Clases magistrales	SD	SD	SD	SD	ND	SD	ND
Discusiones dirigidas	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Estudio de casos situacionales	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Espacios de argumentación académica	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica	SD	ND	ND	SD	ND	SD	SD
Laboratorio de Anatomía	ND	SD	ND	SD	ND	SD	ND
Laboratorio de Fisiología	SD	ND	SD	SD	SD	SD	ND
Pruebas Parciales	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Tabla 12. Relación entre las actividades propuestas del semestre 2019-1 y los resultados propuestos de aprendizaje diseñados para la asignatura. SD =Si Desarrolla ND= No Desarrolla

Otro factor al cual puede relacionarse la mejora porcentual tiene que ver con la modificación de las competencias y su establecimiento a partir de unas metas medibles y mucho más específicas de alcanzar para el profesor y el estudiante. El reconocimiento de los resultados previstos de aprendizaje y su propuesta como metas de comprensión desde su estructura permite que el estudiante se haga participe del proceso educativo fomentando su autonomía. Otra comparación necesaria es el punto de corte entre las notas históricas de los estudiantes durante el primero corte y el avance alcanzados por los estudiantes.

Semestre/ Notas del primer corte	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2
2.0-3.0	62%	30%	15%	24%
3.1-4.0	37%	68%	80%	68%
4.1-5.0	1%	2%	5%	8%

Tabla 13. Porcentaje del número de estudiantes categorizados según las notas del primer corte académico de la asignatura morfofisiología II entre 2018-1 y 2019-2.

El 62% de los estudiantes perdieron el primer corte durante el semestre 2018-1, para el periodo 2018-2 perdieron cerca del 30% de los estudiantes y en 2019-1 el 15% llegando a 2019-2 con el 24%. Durante los cuatros semestres del desarrollo de esta investigación el promedio del porcentaje de pérdida del primer corte es de 32.25% con un índice de mejora de éxito académico (Delta del porcentaje de pérdida del primer corte) del 37% en periodos continuos.

Es importante mencionar que el tamaño de la muestra no es homogéneo ya que durante los diferentes semestres se encuentran cantidades diferentes de estudiantes, sin embargo, es importante hacer mención que la estadística es descriptiva sobre cada uno de los semestres y se evidencia la correlación entre la mejora académica y el uso de las actividades de argumentación académica en el aula de morfofisiología.

Las mejoras sobre los procesos de enseñanza en el aula a partir del uso de la argumentación me hacen reflexionar sobre el uso desde mi práctica de enseñanza para fortalecer y ampliar los recursos para el desarrollo de la competencia argumentativa, así como el diseño de un instrumento para valorar los argumentos que proponen mis estudiantes en cada uno de los ejercicios de aula.

Inicialmente, desde un acercamiento teórico, utilizar las progresiones del aprendizaje para el desarrollo de la argumentación tiene múltiples beneficios que incluyen la mejora a nivel curricular mediante la evaluación y la planeación de actividades en clase que permita el desarrollo de comprensiones profundas con el paso del tiempo (Berland L. M., 2010). El desarrollo de comprensiones profundas en el aula de ciencias radica en el diseño de escenarios de experiencia curricular que permita el desarrollo del pensamiento de manera coherente y sofisticada con respecto a las necesidades de la práctica científica. La identificación y evaluación de nivel de desarrollo argumental en los estudiantes bajo la propuesta de Berland responde a las dimensiones propuestas en la tabla 8. Cada dimensión es descrita en términos de categorías discretas con respecto a la progresión del estudiante, existe una gran variabilidad generando un momento específico para la condición particular del individuo entre dimensiones y entre el alcance de comprensiones.

La implementación de progresiones del aprendizaje permite el diseño de espacios significativos donde se presente una mayor y mejor organizada cantidad de contenidos para responder a las necesidades actuales disciplinares. Además, puede considerarse una herramienta valiosa para la práctica pedagógica en los docentes ya que requiere de una constante reflexión sobre el uso de las actividades de aula y las metas de instrucción en la práctica de enseñanza sobre la base de la mejora y del cambio en el rendimiento y progresión en el desarrollo de comprensiones de los estudiantes de manera particular e identificar dificultades puntuales sobre el alcance de logros académicos propuestos (Berland L. M., 2010).

Evaluación de las habilidades de razonamiento científico en los estudiantes

Teniendo en cuenta las estrategias de evaluación de la argumentación en estudiantes propuestas por Kuhn D. (2018), Acar (2012), Lazarou (2016) y Ruiz Ortega (2015), a continuación, presento la categorización, clasificación y cambio de las acciones argumentativas dialécticas en el aula de fisiología humana en diversos espacios y actividades de aprendizaje durante el semestre académico 2019-1.

Como ejercicio inicial para la evaluación de las acciones de argumentación en el aula de fisiología, es necesario relacionar las propuestas conceptuales que se adelantan en el aula y su relación con el desarrollo dialéctico según el contexto de la educación universitaria a nivel de pregrado, específicamente para estudiantes de ciencias de la salud y que se encuentran en su primer ciclo de formación científica transversal. La valoración de la competencia de argumentación en el aula de fisiología implica establecer una relación entre la propuesta conceptual generada por el estudiante y el desarrollo de la validación del argumento según lo propuesto por Kuhn (2018), donde reconoce a la argumentación como la esencia del pensamiento crítico, resultado de la reflexión del estudiante a partir de la interacción con sus pares y las transformaciones intermentales.

La competencia argumentativa fue categorizada y evaluada (tabla 14) a partir de la clasificación de competencias argumentativas de Ruiz Ortega (2015), la cual fue modificada para responder a las necesidades y los alcances de la argumentación en fisiología por parte de estudiantes de pregrado.

Fase	Competencias propuestas
Uno	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el concepto de homeostasis fisiológica en la persona sana.• Enunciar un concepto anatomo fisiológico y su contribución a la función del organismo sano teniendo en cuenta los sistemas cardiovasculares, respiratorio, renal, gastrointestinal, endocrino o reproductivo según corresponda.
Dos	<ul style="list-style-type: none">• Comparar dos conceptos para la generación de razón en torno al concepto de homeóstasis fisiológica de la persona sana.• Explicar la función de uno o dos mecanismos de control homeostáticos básicos mediante su relación funcional.

Tres	<ul style="list-style-type: none"> • Expresar de manera oral y/o escritas respuestas que denoten la integración de dos o tres mecanismos de control fisiológico para el mantenimiento de la homeostasis general. • Describir y aplicar conceptos anatomo fisiológicos para la solución de situaciones que alteren la función de organismo sano. • Valorar el uso adecuado de la referenciación como parte de proceso argumentativo.
Cuatro	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar, evaluar, clasificar y expresar argumentos en línea dialéctica sobre hallazgos mediante registro fisiológico y su relación con la función corporal de la persona sana. • Valorar el uso adecuado de la referenciación como parte de proceso argumentativo.

Tabla 14. Adaptación de la clasificación de las competencias argumentativas realizado por Gil Sucerquia, JA. 2019.

Las clasificación propuesta en la tabla anterior representan los cambios y las transiciones que deben realizarse en materia de enseñanza para que se desarrolle la competencia argumentativa por parte de los estudiantes. A partir de las cuatro fases propuestas, los principales aspectos que se puede identificar para el desarrollo de la argumentación como competencia en el aula son: Diseñar las actividades de manera enfocada en la identificación independiente de variables para el establecimiento de una relación directa de control complejo y que posiblemente no se relacione con las situaciones del contexto diario del estudiante. Además, fortalecer las actividades de argumentación mediante la generación de espacios de construcción de razonamiento, tal como lo propone Berland L. M (2010), a partir del trabajo bajo una dimensión instruccional contextual que se relaciona de manera general con el contexto profesional y de formación disciplinar específica del estudiante tanto en los fases uno como dos de la propuesta anterior.

Teniendo en cuenta la tercera fase propuesta, se encuentra la argumentación como una competencia directa a ser desarrollada ya que se establece un propósito y se construyen los espacios de interacción para la construcción de conocimiento grupal mediante múltiples canales de comunicación entre pares y con miembros de la comunidad educativa, donde se espera que el estudiante que se encuentre bajo esta fase sea capaz de reconocer contraargumentos de su interlocutor y emitir razonamientos con bases generales para el mantenimiento de su postura teórica

bajo el contexto de la adaptación y modificación homeostática en el ser humano sano. Finalmente, en la fase cuarta, el estudiante ha demostrado su nivel máximo de capacidad argumentativa dentro de la propuesta de la asignatura, ya que, es capaz de relacionar aspectos de registro y de integración de señales fisiológicas de una persona sana con las ideas claves disciplinares de la fisiología como ciencia para el desarrollo de habilidades profesionales en el campo de la enfermería y la fisioterapia profesional.

A partir de las fases propuestas, se procede a la evaluación del desempeño en la argumentación en diferentes momentos de clase de estudiantes de la asignatura Morfofisiología II en el semestre 2019-1 en la Universidad de La Sabana. Los estudiantes fueron seleccionados al azar y se determinó como momento de valoración argumentativa dos espacios de aprendizaje.

Estudiante	Respuesta	Competencia argumentativa
JA	“La presurización en el avión es necesaria porque cuando alcanza una gran altitud, ya que la presión atmosférica es mucho menor porque estamos más cerca de la atmosfera, y hace que se pierdan las presiones de oxígeno al interior del cuerpo, por lo que se va a usar el gas suministrado por un compresor. Sin la presurización se puede sufrir de hipoxia inclusive se puede perder la conciencia”	Fase 1
MA	“Ya que los aviones manejan alturas muy elevadas, la presión atmosférica que presentan es mucho menor, esto trae como consecuencia una disminución en la presión parcial de oxígeno y en sí una disminución de la T°. A través de esto, los aviones necesitan mantener presurizada la cabina con el fin de que la persona siga realizando un eficiente intercambio gaseoso”	Fase 1
SG	“A mayor altura hay menor presión, si esto ocurre, la presión alveolar tendría que ser más baja que la presión atmosférica y habrá dificultad para el ingreso del aire. También, al estar a mayor altura la presión parcial de oxígeno disminuye y no habría intercambio de gases”	Fase 2
MC	“Porque a mayor altura, la presión parcial de oxígeno en el ambiente disminuye y por lo tanto disminuiría la PAO ₂ afectando el transporte de oxígeno en la hemoglobina y disminuye la saturación, y tendría una hipoxia hipóxica”	Fase 3
PN	“Porque al aumentar la altura la presión atmosférica disminuye y, por la ley de Dalton, la presión parcial de O ₂ ambiental también disminuye. La composición del aire determina la PAO ₂ , entonces, esta disminuye y, como PAO ₂ disminuye, la PO ₂ del plasma disminuye haciendo que la saturación de HB baje y esto afectaría el transporte de oxígeno. Esto generaría una hipoxia”	Fase 3

Tabla 15. Primer espacio de aprendizaje (Semana 7 de 16) para el desarrollo de ejercicios de argumentación académica mediante la estrategia del caso situacional

Estudiante	Respuesta	Competencia argumentativa
MC	“La disminución en la secreción de TSH debido a un aumento de T4 inhibe NIS y no hay absorción de yodo, debido a esto, no se activa la cascada de señalización y no se produce la organificación de hormonas y no se secreta T3 y T4”	Fase 2
JA	“Ante el incremento de yodo hay mecanismos que previenen la secreción aumentada de hormonas tiroideas inhibiendo la respuesta del tirocito a la TSH, reduciendo así la producción del AMPc. También se inhibe el paso de T4 a T3. Se afecta el canal de NIS que permite la entrada de yodo como se ven afectadas las células se disminuye, secreción de coloide lo que cambia la tiroglobulina (glucoproteína de coloide que contiene tirosina y este es esencial para la síntesis de hormonas y el yodo, pues no se dará la adecuada secreción”	Fase 2
SG	“El aumento del yodo genera que haya síntesis de hormonas tiroideas, al haber mayor concentración de las hormonas tiroideas el cuerpo necesita un equilibrio y hace que la TSH que es la que da la señal para que se dé la síntesis de hormona tiroidea no se libere, si esta no se libera, el AMPc no fosforila el canal NIS y si el canal no se activa el yodo no puede entrar a la célula”	Fase 2
MA	“El aumento de yodo inhibe la respuesta del tirocito a la TSH reduciendo la síntesis de AMPc, por otro lado, el aumento de yodación de la tiroglobulina incrementa su resistencia a la acción de las endopeptidasas de los lisosomas, con lo que se inhibe la liberación de las hormonas tiroideas haciendo que se inhiba la conversión de T4 a T3”	Fase 3
PN	“El incremento en las concentraciones de yodo inhibe la respuesta de la célula epitelial cuboide a la TSH pues produce la reducción de la cantidad de AMP. Por otra parte, cuando aumenta la organificación de la tiroglobulina, aumenta la resistencia de la gota de coloide a la acción de las endopeptidasas. Finalmente, el exceso de yodo inhibe la conversión de T4 en T3, lo que podría generar un aumento de los niveles de T4 en sangre afectado la respuesta bioquímica endocrina”	Fase 4

Tabla 16. Segundo espacio de aprendizaje (Semana 13 de 16) para el desarrollo de ejercicios de argumentación académica mediante la estrategia del caso situacional

A partir de los resultados de la tabla 15, se evidenció que los estudiantes se encuentran en categorías heterogéneas de argumentación con respecto a la solución del caso situacional 1 en el primer espacio de aprendizaje. Algunos estudiantes mencionaron los conceptos enmarcados en el caso y comenzaron la construcción lógica de la solución lo cual es posible en la argumentación, ya que “el conocimiento y las opiniones pueden ser reconstruidas y co-construidas para expandir las comprensiones de los estudiantes de conceptos o problemas específicos” (Berland L. M., 2010), sin embargo, para los propósitos de aprendizaje de la asignatura es necesario la aplicación de conceptos en fisiología y por ende no

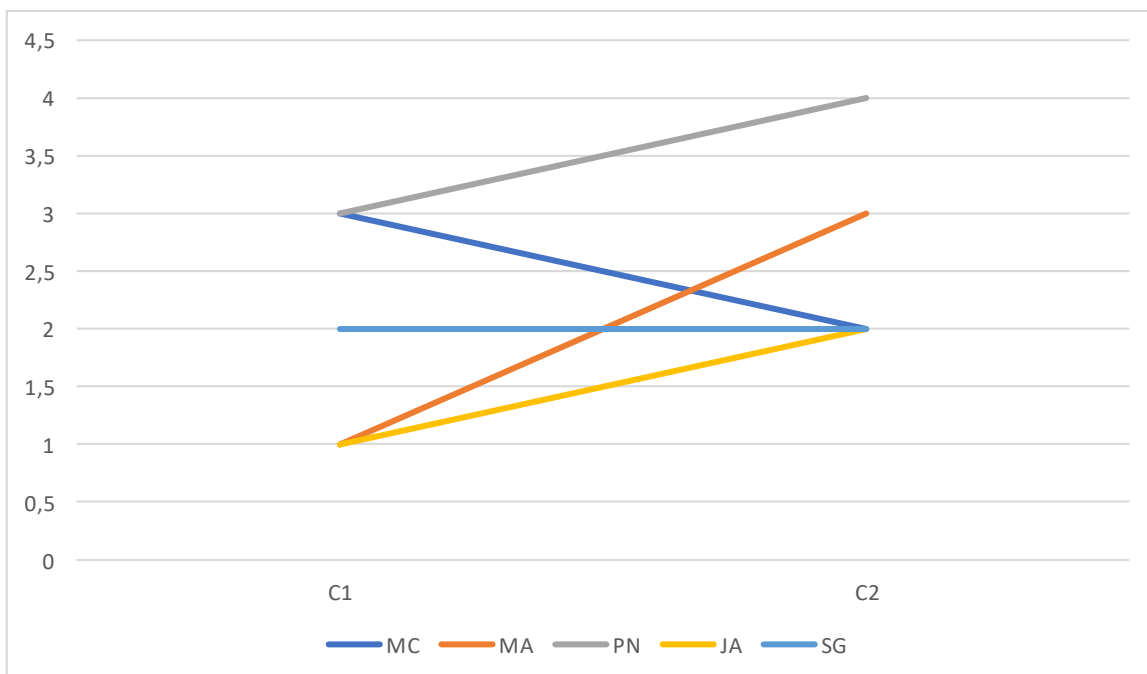
se alcanzó el resultado de aprendizaje propuesto. No obstante, dos estudiantes se encontraron bajo la fase 3 de competencia argumentativa lo que implicaba que construían argumentos a partir del uso de la información y de los conceptos científicos para generar la explicación sobre diversos fenómenos bajo el estudio particular y la articulación del discurso científico a través de la metodología del caso situacional, lo que se constituye como la línea para el avance al nivel dialéctico (Berland K. R., 2009).

A partir de los resultados de la Tabla 16, se evidenció que los estudiantes se encontraban en categorías mucho más homogéneas de argumentación con respecto al ejercicio anterior. En relación con las fases de competencia argumentativa, los estudiantes pudieron establecer relaciones fisiológicas entre sistemas y dar explicación a uno o dos fenómenos a partir del reconocimiento de los niveles micro y macroscópicos de función, lo que se constituyó en evidencia para determinar el alcance de los resultados de aprendizaje propuestos en la planeación inicial y a la vez un avance en la progresión del aprendizaje desde un estadio elemental a uno de complejidad del saber práctico (Berland L. M., 2010).

De los resultados de este segundo momento de valoración, es muy importante resaltar que un estudiante alcanzó la fase 4 de la competencia, ya que se evidencia su capacidad para interpretar la información y generar una proyección sobre las adaptaciones fisiológicas, lo que se articula con lo propuesto por Ford, (2008) donde menciona que la argumentación académica desarrollada en el aula permite al estudiante analizar el conocimiento disciplinar a partir de la complejidad de las ideas y la relación con los dominios de pensamiento generados.

Al comparar las respuestas de los estudiantes entre los diferentes momentos de resolución de los casos situacionales, se evidenció que el caso situacional como estrategia favorece la competencia argumentativa ya que el 60% de la muestra subió 1 a 2 fases, el 20% se mantiene estable y solamente el 20% restante bajo 1 fase. Por lo tanto, un incremento en la competencia argumentativa puede generar

un aumento en la capacidad de comprensión y de pensamiento crítico, ya que, según lo propuesto por Erduran, (2015) “la argumentación es una habilidad central que puede empoderar a las personas jóvenes desarrollar niveles óptimos de alfabetización científica, desarrollar su pensamiento crítico, el razonamiento, habilidades cognitivas y metacognitivas y otras habilidades complementarias de importancia”.



Gráfica 3. Desarrollo de la competencia argumentativa en el aula de morfofisiología II semestre 2019-1

El hecho de que algunos de los estudiantes en comparación se encuentren uno o dos fases por debajo de sus compañeros se puede explicar posiblemente a la articulación entre la expectativa, el ambiente del pensamiento en que se encuentra el sujeto y sus expectativas (Kuhn D. , What is Scientific Thinking and How Does It Develop?, 2007)

Además, es importante mencionar que el cambio en las fases de competencia argumentativa de los estudiantes no está únicamente relacionado con las actividades en el aula, ya que, para las mediciones que se realizaron hubo siete semanas de diferencia donde se realizaron otras actividades como discusiones dirigidas, sesiones de clase magistral entendidas como la “lección magistral

expuesta con fluidez, pausas, sin leer apenas, con algunos recursos humorísticos y dedicando tiempo a la atención de dudas y preguntas de los docentes” (Morell, 2004) y espacios de laboratorio de prácticas en fisiología humana. Las estrategias empleadas permitirán el desarrollo de diferentes tipos de interacción, estimulación sensorial y generación de participación entre pares, los cuales, influyen en la habilidad de integración conceptual a partir de la de “argumentación colaborativa” propuesta por Andriessen, el cual resalta “en la argumentación, el conocimiento y las opiniones pueden ser reconstruidas y co-construidas para expandir las comprensiones de los estudiantes de conceptos o problemas específicos” (Berland L. M., 2010).

Teniendo en cuenta los elementos dinámicos que pueden modificar la realización de un argumento por parte de un estudiante, y posterior a la revisión y validación del instrumento de valoración de la competencia argumentativa, presentado en la tabla 14, por parte del profesor Francisco Ruiz Ortega, referente en el desarrollo de la argumentación como competencia para el aprendizaje en diferentes ciclos del nivel educativo, se procede a modificar el instrumento de valoración de la competencia argumentativa (Tabla 19).

Los elementos descriptores de cada fase de la competencia argumentativa facilitan la caracterización del argumento formulado y, a su vez, permitira identificar las fortalezas y aspectos por mejorar por parte del estudiante. Esta nueva herramienta de valoración es un insumo útil ya que permite al estudiante reconocer de manera específica que necesidades o dificultades se presentan al momento de construir un argumento, y así, potencializar la reflexión sobre el proceso de enseñanza aprendizaje favoreciendo un aprendizaje centrado en su proceso a nivel individual mientras comparte una serie de contenidos compartidos con sus compañeros en el espacio de aprendizaje del aula.

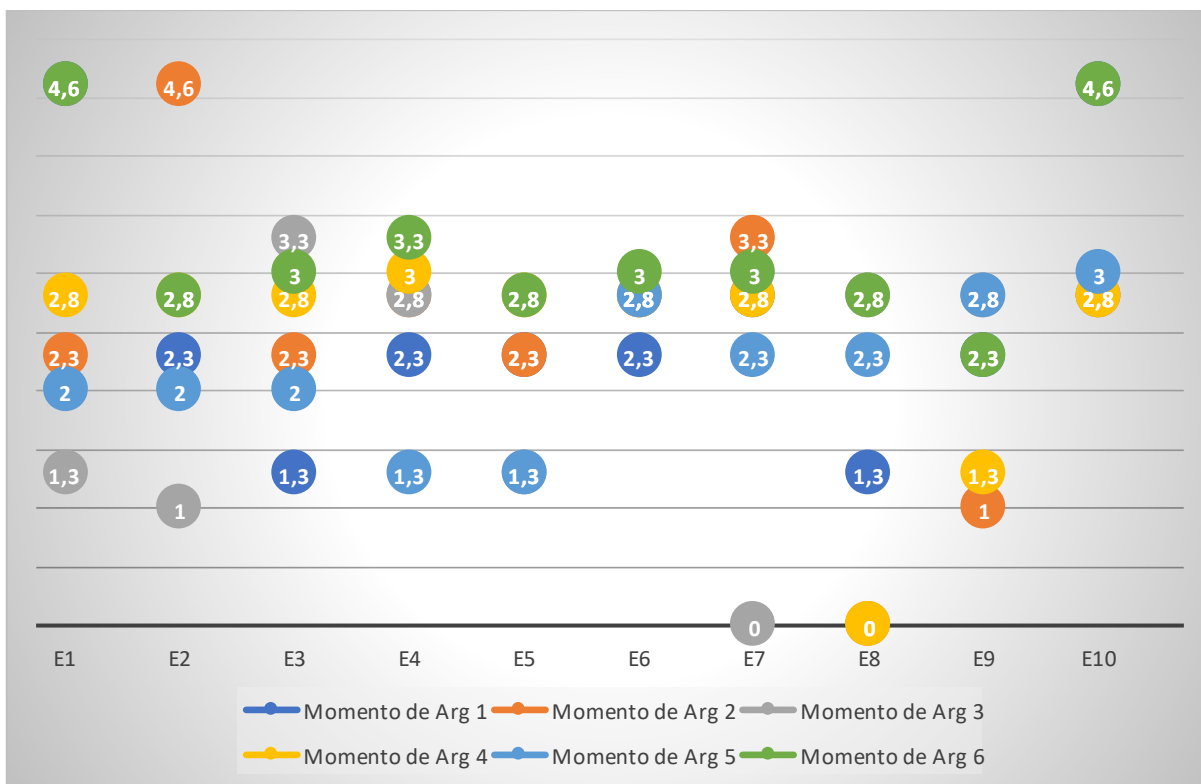
Además, dada la naturaleza dialéctica de la conformación del argumento, categorizar mediante una gama más específica de descriptores permite adecuar la

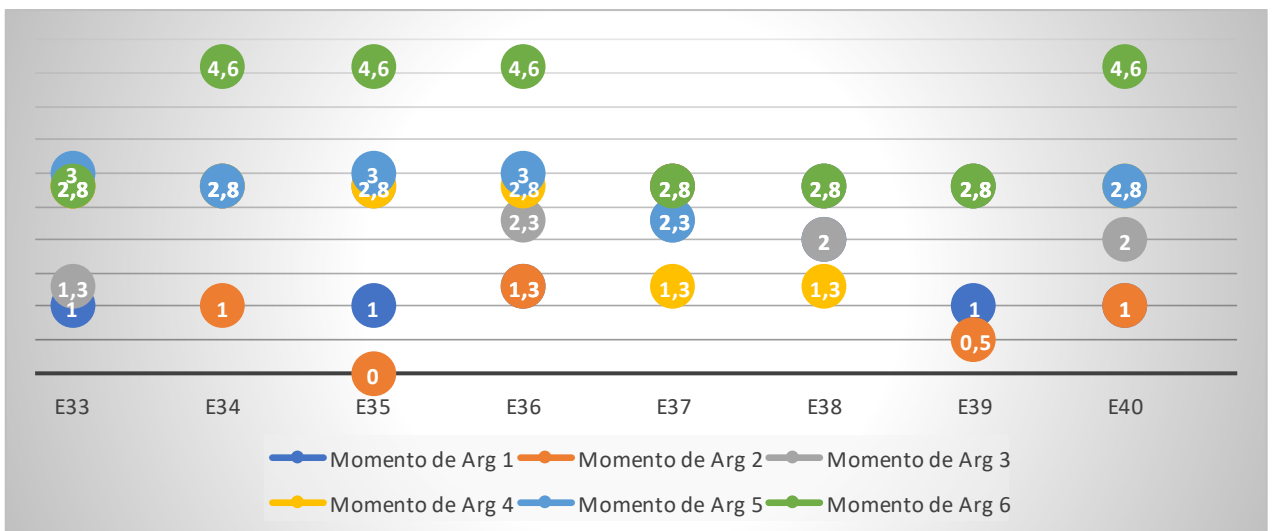
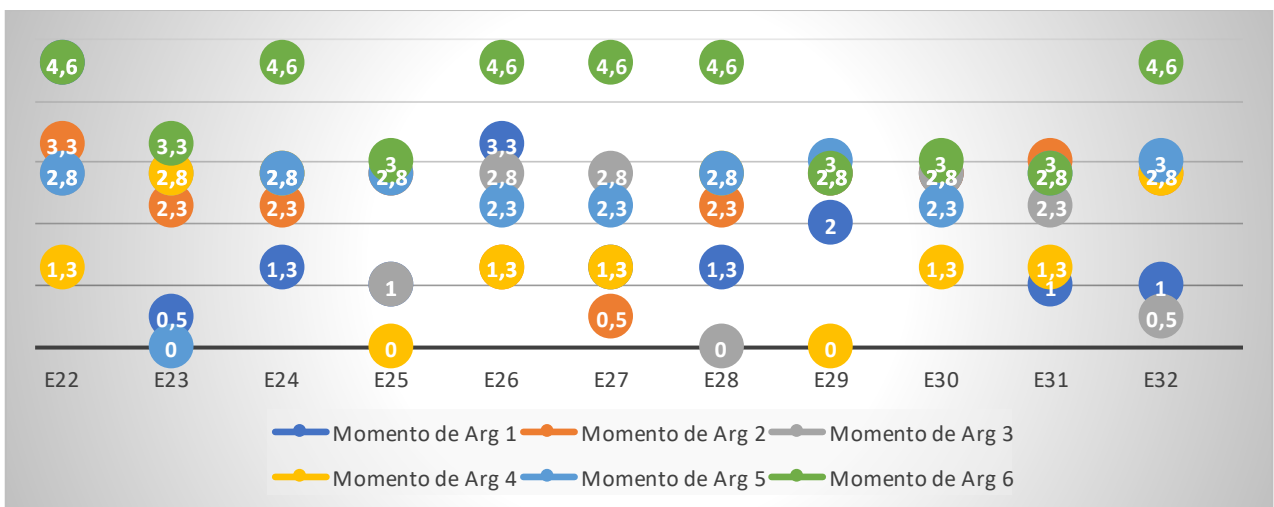
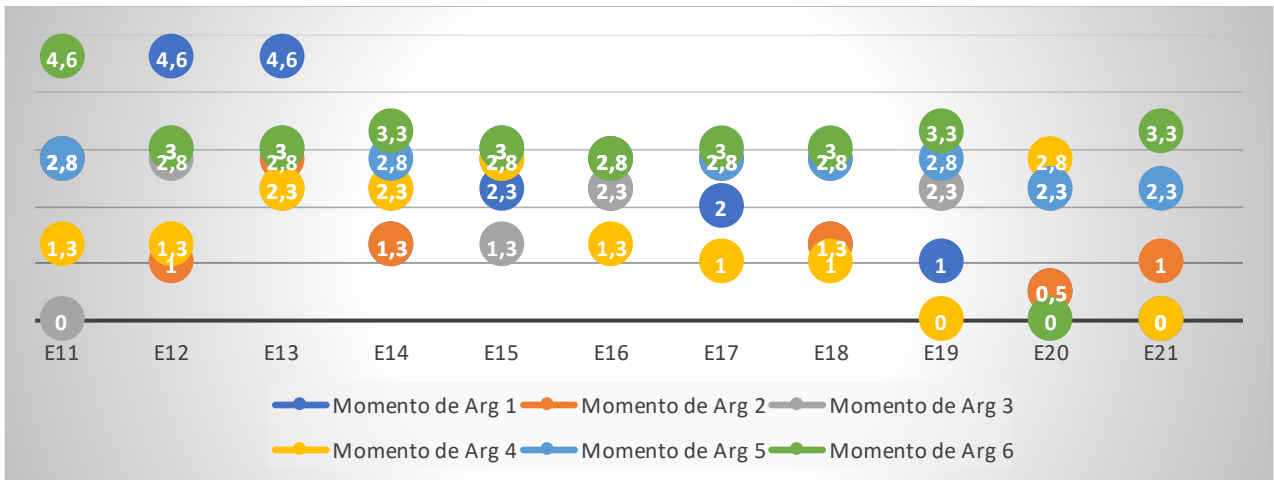
planeación e implementación de acciones en el aula por parte del docente para que se cumplan los resultados esperados de aprendizaje mientras se avanza en el desarrollo de la competencia argumentativa.

Fase	Elementos descriptores de la fase argumentativa
Uno	<ul style="list-style-type: none"> A. No se emplean datos o elementos conceptuales fisiológicos para soportar o negar la afirmación propuesta B. El dato o elemento conceptual propuesto en el argumento no tiene ninguna relación con respecto a la afirmación propuesta
Dos	<ul style="list-style-type: none"> A. Emplear un dato o elemento conceptual fisiológico general para soportar o negar una afirmación propuesta de manera básica y con errores conceptuales B. El dato o elemento conceptual propuesto para soportar o negar la afirmación se emplea de manera básica y con errores conceptuales generando que el nivel de garantía del argumento sea bajo C. No se reconsidera la validez de la afirmación propuesta ya que el argumento carece de una razón que justifique la relación entre la información y la reclamación
Tres	<ul style="list-style-type: none"> A. Emplear dos datos o elementos conceptuales fisiológicos generales para soportar o negar una afirmación propuesta B. Los datos y/o elementos conceptuales propuestos para soportar o negar la afirmación se emplea de manera básica, sin embargo, se proponen relaciones intersistémicas elementales generando que el nivel de garantía del argumento sea intermedio C. Se reconsidera o mantiene la validez de la afirmación propuesta, sin embargo, en la construcción del argumento se evidencian vacíos conceptuales desde la perspectiva de integración fisiológica, los cuales, debilitan la relación entre la información y la reclamación
Cuatro	<ul style="list-style-type: none"> A. Emplear múltiples datos o elementos conceptuales fisiológicos, tanto generales como específicos, para soportar o negar una afirmación propuesta B. Los datos y/o elementos conceptuales propuestos para soportar o negar la afirmación se emplean con profundidad conceptual, además, se propone una relación intersistémicas fisiológica generando que el nivel de garantía del argumento sea intermedio-alto C. Se reconsidera o mantiene la validez de la afirmación propuesta, además, durante la construcción del argumento se evidencia una adecuada base conceptual junto con algunos errores, los cuales, afectan en manera menor la relación entre la información y la reclamación
Cinco	<ul style="list-style-type: none"> A. Emplear múltiples datos o elementos conceptuales fisiológicos, tanto generales como específicos, para soportar o negar una afirmación propuesta B. Los datos y/o elementos conceptuales propuestos para soportar o negar la afirmación se emplean con profundidad conceptual, además, se proponen múltiples relaciones intersistémicas fisiológicas generando que el nivel de garantía del argumento sea alto C. Se reconsidera o mantiene la validez de la afirmación propuesta, además, durante la construcción del argumento se evidencia una fuerte base conceptual con errores mínimos, los cuales, no afectan la relación entre la información y la reclamación D. A partir de la reconsideración de la afirmación propuesta, el argumento construido incluye una contrapropuesta para analizar nuevas posibilidades sobre las implicaciones del manejo de la afirmación E. Se incluyen de manera parcial a total las referencias o el origen sobre los datos o elementos conceptuales utilizados para la construcción del argumento.

Tabla 17. Instrumento de valoración del desarrollo de la competencia argumentativa. Construcción propia del autor. Los elementos descriptores de la fase argumentativa son el principal elemento de cambio con respecto al primer instrumento.

Durante la ejecución de actividades del curso de Morfofisiología II en el semestre 2019-2 se implementaron seis actividades específicas para valorar el desarrollo de la competencia argumentativa. Los momentos para la valoración de la competencia argumentativa incluyen la realización de discusiones y resolución de casos en clase, quices semanales programados y pruebas de evaluación parcial del corte académico. La heterogeneidad de los momentos de evaluación de la competencia argumentativa radica en la importancia de valorar el desarrollo de esta competencia ante diferentes circunstancias y determinar si existe un fenómeno de acomodación ante la ejecución de actividades específicas en el aula que pueda influir sobre la generación de comprensiones o el desarrollo de una competencia en particular. La herramienta empleada para valorar los cambios en el desarrollo de la argumentación es la presentada en la tabla 17. Participaron un total de 40 estudiantes pertenecientes a los programas académicos de los programas de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de La Sabana. Los resultados se presentan en la gráfica 4.





Gráfica 4. Desarrollo de la competencia argumentativa en el aula de morfofisiología II semestre 2019-2.

El análisis de la información presentada en las gráficas anteriores comienza con el proceso de conversión de los descriptores de las diferentes fases de argumentación de un código alfabético a uno numérico, como se muestra en la siguiente tabla. Cabe mencionar que el valor numérico no tiene ninguna relación con una nota en la escala de valoración de la asignatura, solamente es un código para la interpretación de los datos.

	Fase argumentación (Código alfabético)	Valor numérico
UNO	A	0
	B	0,5
DOS	A	1
	B	1,3
	C	1,8
TRES	A	2
	B	2,3
	C	2,8
CUATRO	A	3
	B	3,3
	C	3,8
CINCO	A	4
	B	4,3
	C	4,6
	D	4,9
	E	5

Tabla 18. Codificación de las fases de argumentación con sus respectivos descriptores a código numérico para su interpretación.

Al observar las gráficas organizadas por grupos de 10 estudiantes, se evidencia un desarrollo progresivo de la competencia argumentativa donde cerca del 70% de los estudiantes alcanzaron en el momento 6 de argumentación un nivel de competencia entre la fase cuatro y cinco. El valor anterior toma relevancia cuando al evaluar los resultados en los momentos de argumentación 1 y 2 más del 50% de los estudiantes se encontraba en niveles 1 y 2 y un 20% en el 3. Los niveles de argumentación específicos para todos los participantes se encuentran en la tabla 19 y las respuestas de cada estudiante en la sección de anexos. Es un hallazgo interesante como en la mayoría de los estudiantes se generan progresiones con respecto a la competencia argumentativa a medida que se implementan momentos específicos

para el desarrollo de la argumentación en el aula junto a la implementación de diversas estrategias de enseñanza y de transposición didáctica para la generación de comprensiones en el aula de fisiología humana.

	Momento de Arg 1	Momento de Arg 2	Momento de Arg 3	Momento de Arg 4	Momento de Arg 5	Momento de Arg 6
E1	4.C	3.B	2.B	3.C	3.A	4.C
E2	3.B	4.C	2.A	3.C	3.A	3.C
E3	2.B	3.B	4.B	2.C	3.A	4.A
E4	3.B	2.C	2.C	4.A	2.B	4.B
E5	3.B	3.B	2.B	3.C	2.B	3.C
E6	3.B	2.C	2.C	3.C	3.C	4.A
E7	3.C	4.B	1.A	3.C	3.B	4.A
E8	2.B	1.A	2.C	1.A	3.B	3.C
E9	3.B	2.A	2.C	2.B	3.C	3.B
E10	4.C	3.C	3.C	3.C	4.A	5.C
E11	3.C	2.C	1.A	2.B	2.C	4.C
E12	4.C	2.A	3.C	2.B	4.A	4.A
E13	5.C	2.C	3.B	3.B	4.A	4.A
E14	2.B	2.B	3.B	3.B	3.C	4.B
E15	3.B	2.C	2.B	2.C	4.A	4.A
E16	3.B	2.C	3.B	2.B	3.C	3.C
E17	3.A	2.C	2.C	2.A	2.C	4.A
E18	2.B	2.B	2.C	2.A	3.C	4.A

E19	2.A	3.B	3.B	1.A	2.C	4.B
E20	1.B	1.B	3.B	2.C	3.B	1.A
E21	1.8	2.A	1.A	1.A	3.B	4.B
E22	5.C	4.B	3.C	2.B	3.C	5.C
E23	1.B	3.B	2.C	3.C	1.A	4.B
E24	2.B	3.B	2.C	2.C	3.C	4.C
E25	2.A	2.C	2.A	1.A	2.C	4.A
E26	4.B	2.B	2.C	2.B	3.B	4.C
E27	2.B	1.B	2.C	2.B	3.B	4.C
E28	2.B	3.B	1.A	3.C	2.C	4.C
E29	3.A	3.C	2.C	1.A	4.A	2.C
E30	3.C	2.C	2.C	2.B	3.B	4.A
E31	2.A	4.A	3.B	2.B	2.C	2.C
E32	2.A	3.C	1.B	2.C	4.A	4.C
E33	2.A	3.C	2.B	3.C	4.A	2.C
E34	2.C	2.A	2.C	3.C	3.C	4.C
E35	2.A	1.A	2.C	3.C	4.A	4.C
E36	2.B	2.B	3.B	3.C	4.A	4.C
E37	3.C	2.C	3.B	2.B	3.B	3.C
E38	3.A	2.C	3.A	2.B	3.C	2.C

E39	2.A	1.B	2.C	2.C	2.C	3.C	
E40	2.A	2.A	3.A	2.C	2.C	4.C	

Tabla 19. Resultados individuales por estudiante de cada uno de los seis momentos de argumentación desarrollados en el aula de fisiología humana en el semestre 2019-2

Hallazgos e interpretación de los datos

A partir de los ciclos de reflexión y reconocimiento de los elementos constitutivos de la práctica como conceptos fundamentales en mi quehacer docente, a continuación, presento las transformaciones de mi práctica de enseñanza.

Acciones de planeación

A partir de cambios en las jefaturas de aseguramiento del aprendizaje y en la dirección de currículo de la Universidad, los formatos de planeación de las asignaturas que se basaban en el documento de contenido programático cambiaron a un formato donde se integran los resultados generales de aprendizaje a partir de las competencias del graduado en los diferentes programas académicos de pregrado. El formato incluye la clasificación de las sesiones de clase a partir de las unidades temáticas de la asignatura, lo cual me permite clasificar la información por sistemas y mantener la propuesta del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos. Junto al documento, se deben proponer una serie de competencias que permitan evidenciar el alcance de aprendizajes durante el semestre que le sirvan al estudiante como insumo para el desarrollo de futuros cursos durante su progresión profesional.

Tabla 20. Planeador didáctico como herramienta para la planeación de actividades en la asignatura Morfofisiología II

RESULTADOS PREVISTOS DE APRENDIZAJE (RPA)	UNIDAD TEMATICA: CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>1) Describe los mecanismos de control homeostático y los procesos que regulan las respuestas fisiológicas de la función cardiovascular durante las situaciones vitales de la persona.</p> <p>2) Identifica las estructuras anatómicas principales del sistema cardiovascular desde una escala celular y molecular hasta un nivel de integración de sistemas biológicos como parte de un modelo de reconocimiento holístico de la persona.</p> <p>3) Implementa los principios de ciencias básicas, biofísica y matemáticas para explicar las respuestas de la función y regulación del sistema cardiovascular de la persona sana.</p> <p>4) Integra la relación entre los conceptos de regulación fisiológica desde la teoría y los hallazgos obtenidos mediante las pruebas de laboratorio electrofisiológicas sobre la función de los sistemas cardiovascular de la persona adulta joven sana.</p>	Anatomía y Fisiología del sistema cardiovascular	<p>Ejecución de la estrategia de enseñanza para la comprensión a partir de la integración conceptual teórica sistémica desde una perspectiva anatómica y fisiológica en el ser humano sano.</p> <p>Presentación y análisis conceptual sobre la función y forma del sistema cardiovascular en espacios de aprendizaje mediante la implementación de cátedra magistral con presentación de material audiovisual.</p> <p>Trabajo grupal mediante el uso de las estrategias de aprendizaje por proyectos para la generación de comprensiones mediante la resolución de casos situacionales que incluyen elementos epistemológicos disciplinares según cada profesión.</p> <p>Resolución de talleres de integración anatomo-fisiológica en los espacios de aprendizaje de aula teórica.</p>	<p>RPA 1-3-5: Retroalimentación informal: Durante el avance de las sesiones y actividades propuestas en cada espacio de aprendizaje propuesto, se identificará el alcance de las comprensiones de cada estudiante mediante la descripción, análisis y presentación de los procesos y mecanismos de control homeostático en espacios informales como debates, participaciones, charlas académicas y trabajo en panel con sus compañeros de asignatura.</p> <p>Retroalimentación formal: Se realizará mediante la implementación de pruebas tipo quiz, espacio argumentativo y prueba parcial de la unidad temática.</p> <p>Las estrategias de valoración formal tipo prueba parcial, se desarrollarán durante los espacios determinados por el cronograma académico de la Universidad de la Sabana por cada corte académico. Las pruebas parciales contarán con diferentes elementos que permitan la evaluación del alcance de comprensiones conceptuales, nominales, de resolución de problemas y argumentación académica con respecto al sistema cardiovascular.</p> <p>La aplicación de pruebas tipo Quiz y los espacios argumentativos tendrán lugar bajo acuerdo entre los estudiantes y el profesor o podrán ser desarrolladas sin previo aviso, el cual se encuentra amparado bajo el reglamento de</p>

De manera institucional se mantiene el formato de planeación de clases por semestre, a nivel individual comencé a implementar planeaciones desde el marco de la enseñanza para la comprensión por cada unidad temática propuesta, con el fin, de generar espacios de comprensión a partir del trabajo argumentativo bajo la estrategia del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos. A continuación, en la tabla 18 anexo una de las matrices empleadas para la planeación de las sesiones de clase.

HILO CONDUCTOR DEL SEMESTRE: ¿De qué manera los diferentes sistemas biológicos, que hacen parte del cuerpo humano, contribuyen al alcance y el mantenimiento de la homeostasis general?		
TÓPICO GENERATIVO (Conceptos estructurantes)	METAS DE COMPRENSIÓN	
<p>¿Por qué me suena y se mueve el estómago cuando tengo mucha hambre? Revisión de los procesos de digestión y absorción en el tubo digestivo de la persona sana</p> <p>ESTÁNDARES</p> <p>(Proyecto educativo del programa, Facultad de Enfermería y Rehabilitación, Universidad de la Sabana): “Los profesionales de la facultad de enfermería y rehabilitación orientan su quehacer a la búsqueda y profundización de la verdad alrededor de problemáticas significativas relacionadas con el cuidado de la salud de las personas, familias y grupos para contribuir con el desarrollo del conocimiento teórico científico en esta área del saber (...) se establece la formación de profesionales de enfermería y fisioterapia con calidad científica, ética, moral y humanística”</p>	Dimensión	Meta: El estudiante desarrollará comprensión sobre los mecanismos de regulación fisiológica del tubo digestivo teniendo en cuenta su función mecánica y química
	Contenido - (Conceptual)	1) Los estudiantes comprenderán cómo las células de las vellosidades del tubo digestivo son reguladas mediante neuronas u hormonas para liberar secreciones enzimáticas y favorecer la absorción de nutrientes provenientes de los alimentos.
	Método - (Procedimental)	2) Los estudiantes desarrollaran comprensión mediante la generación de dispositivos gráficos de aprendizaje donde se incluyan mecanismos de digestión mecánica y química por parte de los elementos del tubo digestivo y la absorción de nutrientes por parte de los enterocitos utilizando los alimentos que consumieron durante su hora de almuerzo.
	Praxis o Propósitos - (Actitudinal)	3) Se generará comprensión sobre la importancia de la alimentación balanceada y el adecuado horario de ingesta de comida para favorecer la función gástrica y disminuir la incidencia de patologías gastrointestinales como la gastritis.
	Comunicación	4) Se generará comprensión mediante la generación de espacios de discusión donde se utilice el debate dialéctico, la argumentación académica de procesos fisiológicos, el lenguaje escrito y visual para la descripción y análisis de procesos fisiológicos del sistema digestivo.
Referentes disciplinares	<ul style="list-style-type: none"> • Barrett, K. Barman, S. <u>Boitano</u>, H. Ganong, fisiología médica. (23 Edición) <u>Mexico</u>. McGraw Hill. 2010. • Boron W. <u>Boulpaep</u> E. Medical Physiology. 3rd Edition. Canada: Elsevier Saunders; 2015. 	

Tabla 21. Formato de planeación de actividades según el Marco de la Enseñanza para la Comprensión

Las planeaciones por unidad temática favorecen el alcance de los RPA propuestos porque me permiten diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje que tengan en cuenta el contexto y los elementos propios del estudiante antes de la ejecución de la lección propuesta. Como uno de los elementos principales de la transformación de mi práctica de enseñanza, a continuación, presenté la evaluación desde los elementos contextuales del estudiante a partir de la propuesta de De Longhi, los cuales son: mental, lingüístico y situacional (Bermudez, 2012). A partir del reconocimiento de los elementos que hacen parte del contexto mental del estudiante, utilicé diversas herramientas para su valoración, las más representativas son: Pruebas de estilos de aprendizaje de Felder y Soloman, niveles de observación de Santelices y el análisis de competencias en ciencias obtenidas a partir del desempeño en las pruebas de estado, a continuación, incluyo las evidencias junto a los principales resultados:

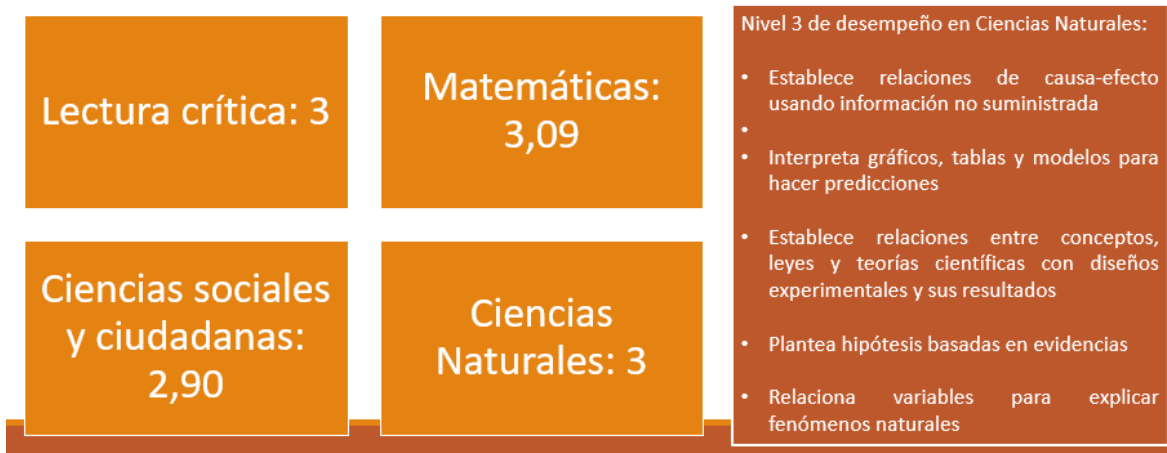
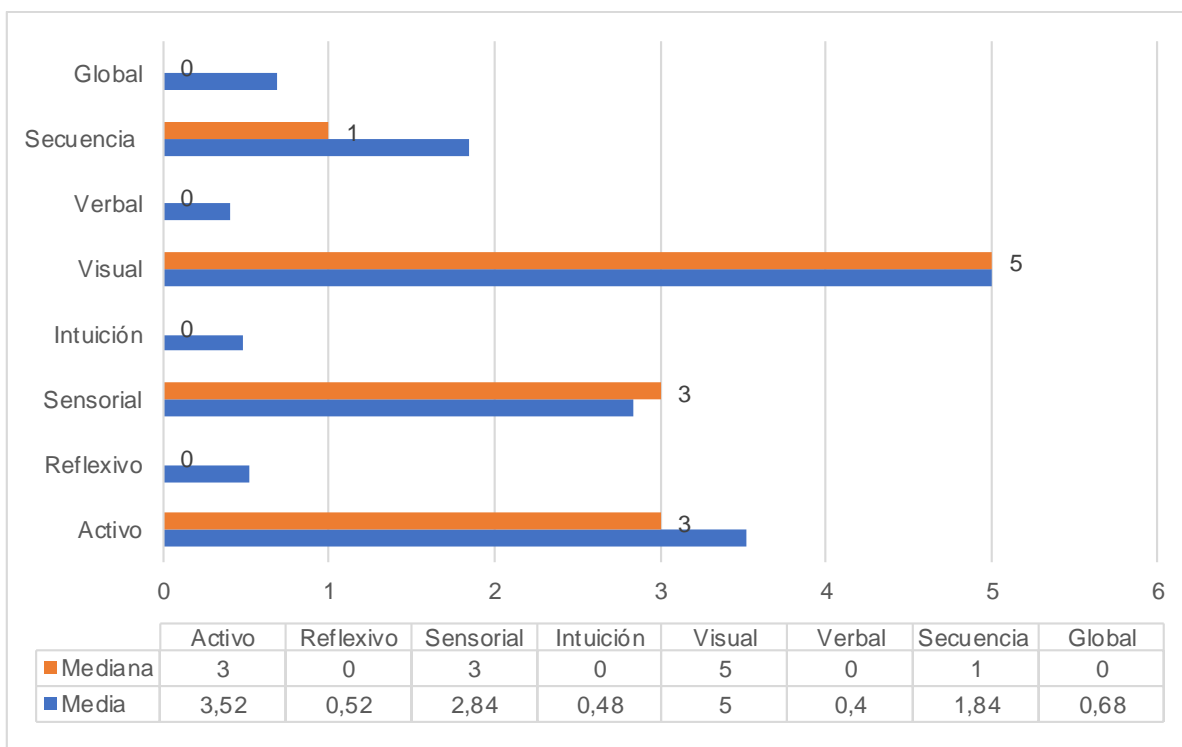


Ilustración 4. Promedios de niveles de competencias según las pruebas de estado de los estudiantes de la asignatura Morfofisiología II



Gráfica 5. Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje estudiantes de la asignatura Morfofisiología II

A partir del trabajo de observación en el laboratorio de anatomía humana y las actividades de valoración de los niveles de observación según la propuesta de Santelices, (1989) mis estudiantes del curso de morfofisiología II se encuentran en una gama de observación de 2 hasta 6.

Niveles de observación de Santelices (1989)		
Nivel	Característica	Cantidad de Estudiantes
2	Describir objetos y seres mediante el uso de múltiples sentidos e identificar a partir de la descripción	8 (14,8%)
3	Formular observación cuantitativa y describir cambios	24 (44,4%)
4	Distinguir una observación e interpretación, formular descripción evitando afirmar	10 (18,5%)
5	Describir fenómenos y procesos simples a partir de observación cuantitativa y cualitativa con múltiples sentidos	9 (16,6%)
6	Identificar los componentes de un sistema e identificar las posibles causas de cambio en un sistema	3 (5,5%)

Tabla 182. Categorización en niveles de observación de los estudiantes de la asignatura morfofisiología II del semestre 2019-1

Las actividades del laboratorio de anatomía humana tienen como resultado esperado de aprendizaje: “Identifica las estructuras anatómicas principales de los sistemas cardiovascular, respiratorio, urinario, gastrointestinal, endocrino y reproductivo desde una escala celular y molecular hasta un nivel de integración de sistemas biológicos como parte de un modelo de reconocimiento holístico de la persona”



Ilustración 5. Práctica en el laboratorio de anatomía humana semestre 2019-1

Las categorías de clasificación contextual son útiles para evaluar las condiciones que modifican la planeación y ejecución de la práctica del docente, sin embargo, no abarcan múltiples aspectos que modifican las respuestas de los estudiantes. Debido a dicha necesidad, implemente un instrumento de valoración contextual de autoría

propia en donde tengo en cuenta los elementos emocionales, familiares y de éxito académico propios del estudiante según el contexto académico-administrativo de la universidad de La Sabana. Algunos de los principales resultados se encuentran en las siguientes gráficas.

Dimensión personal			
Nombre:			
Lugar de origen / residencia actual:			
Barrio:	Localidad o Sector		Minutos diarios usados en el transporte
Edad:		Programa educativo actual	
Nombre del colegio donde termino sus estudios			
¿Su colegio tiene algún tipo de <u>énfasis</u> o <u>característica</u> académica especial?			
Calendario Académico		¿Hace <u>cuanto</u> tiempo finalizó sus estudios de media?	
¿Tiene algún tipo de beca o ayuda académica? Indique cual			
Indique su nivel de inglés actual		Recibe apoyo de subsidio por parte de la universidad. Especifique cual	
¿Cuántas horas duerme por día?		¿Cuánto dinero gasta de manera semana para atender los gastos de la universidad?	
¿Se encuentra trabajando actualmente para soportar sus <u>gastos</u> ? Especifique			
Clasifique por orden de importancia, para usted, en que gasta el dinero de su presupuesto personal			
Transporte ()	Manutención () [Arriendo, alimentación, gastos personales]	Gastos Académicos () [Fotocopias, libros, trabajos, materiales ...]	Salidas, ocio y <u>entrenamiento</u> ()
¿Considera que las competencias alcanzadas en el colegio le permiten responder a los retos de la educación universitaria? Explique su respuesta			

Ilustración 6. Cuestionario de valoración de contexto social y emocional. Construcción propia.

Gastos de los estudiantes



Minutos usados en transporte hacia y desde la universidad

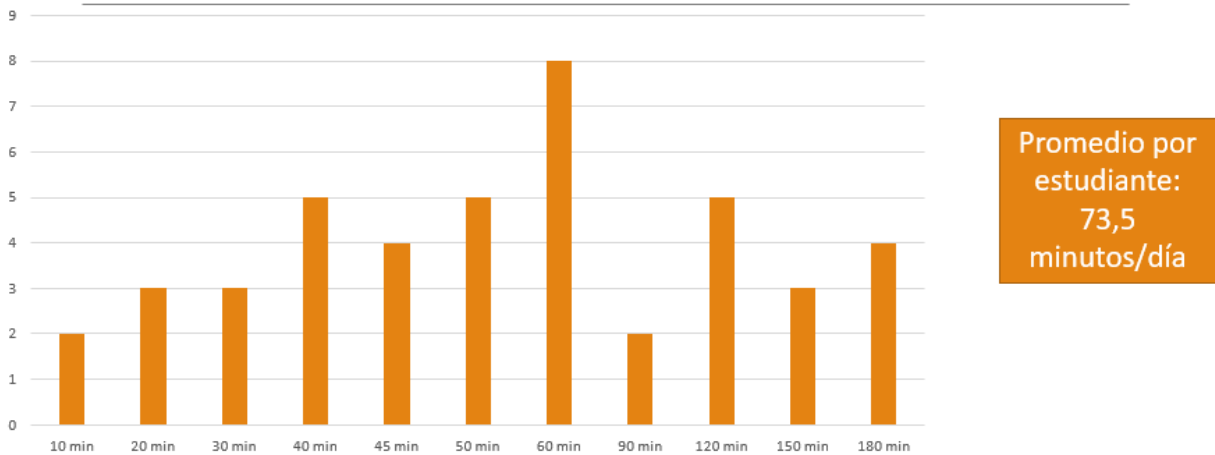


Ilustración 7. Resultados de las preguntas de la prueba de contexto social y emocional de los estudiantes de la asignatura morfofisiología II.

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba de estilos de aprendizaje, los estudiantes del curso para el semestre 2019-1 tienen un valor promedio sobre la categoría de aprendizaje visual de 5.32, haciéndolo el estilo más importante estadísticamente hablando para el grupo. A partir de los resultados anteriores, decidí emplear la rutina de pensamiento CSI (Color, Símbolo, Imagen), para consolidar los saberes al final de las unidades temáticas, ya que, esta rutina nace a partir de la necesidad de hacer visible el pensamiento en estudiantes visuales, además, busca a través de los dispositivos gráficos apelar a la creatividad y sentido natural de la expresión para establecer conexiones conceptuales y fortalecer el pensamiento metafórico (Ritchard, 2011). A continuación, adjunto las evidencias de las rutinas desarrolladas:

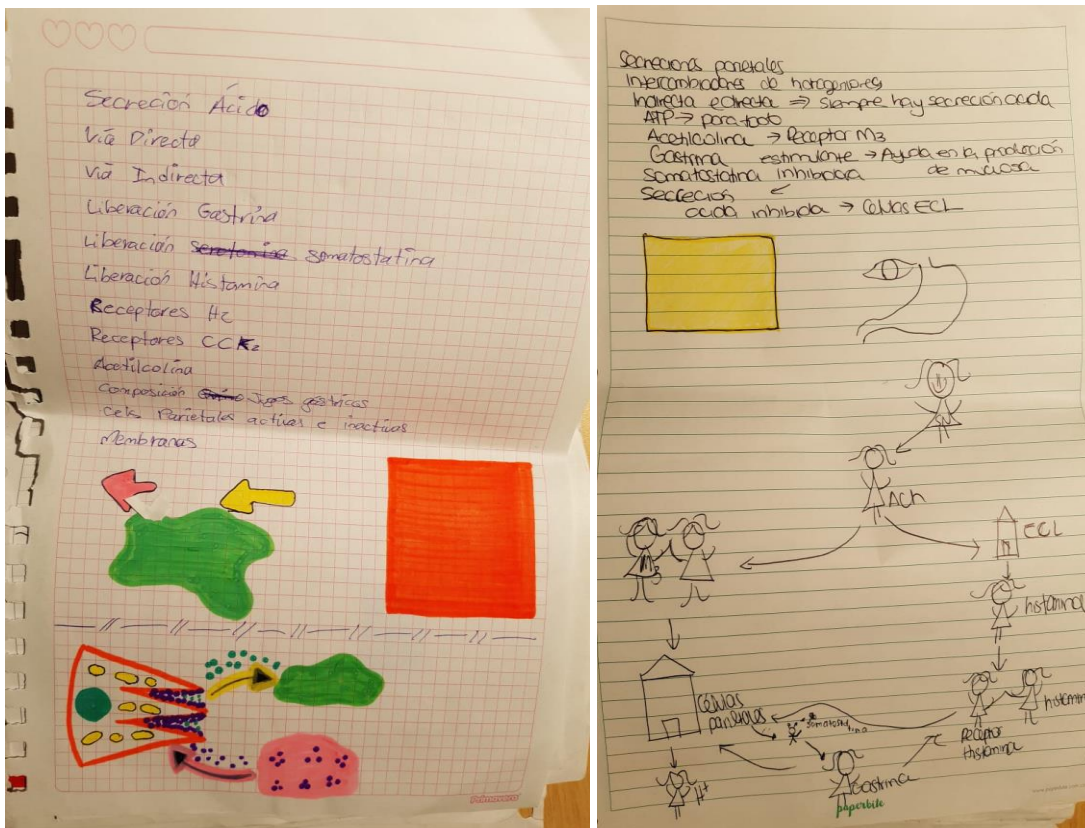
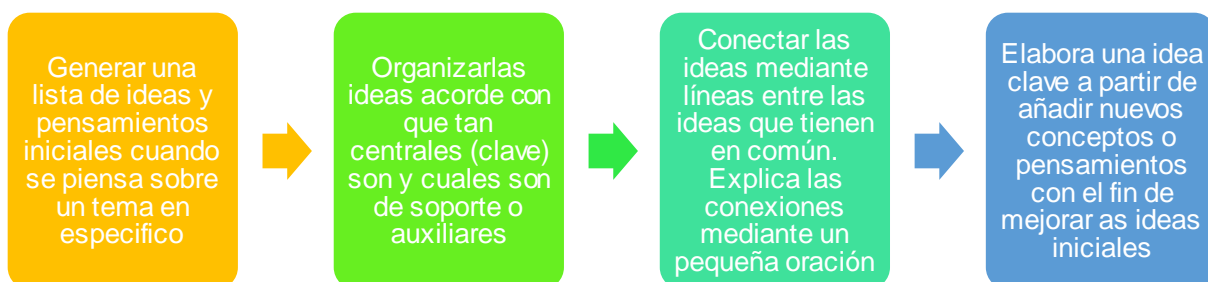


Ilustración 9. Rutina de pensamiento CSI desarrollada como estrategia didáctica para el cierre de la unidad de función gástrica de la persona sana.

En mi aula también se utilizaron rutinas para fortalecer la dimensión activa y secuencial del aprendizaje que son los siguientes estilos en tendencia dentro de mi clase, para ello propuse ejercicios de resolución con la rutina de pensamiento: Generar-Ordenar-Conectar-Elaborar (Ritchard, 2011). El propósito principal de esta rutina es favorecer la generación de modelos mentales sobre un tema de una forma no lineal, a partir de la conexión entre distintas ideas para dar un significado particular. Además, La organización de la información mediante mapas facilita el desarrollo del pensamiento y de comprensiones. La realización de la rutina de pensamiento en clase es muy útil para obtener una gran cantidad de información sobre lo que los estudiantes saben y como representan ese saber con respecto un tema específico. La rutina se presenta en la gráfica 5 con sus respectivas evidencias de desarrollo en la ilustración 10.



Gráfica 6. Rutina de Pensamiento Generar-Organizar-Conectar-Elaborar

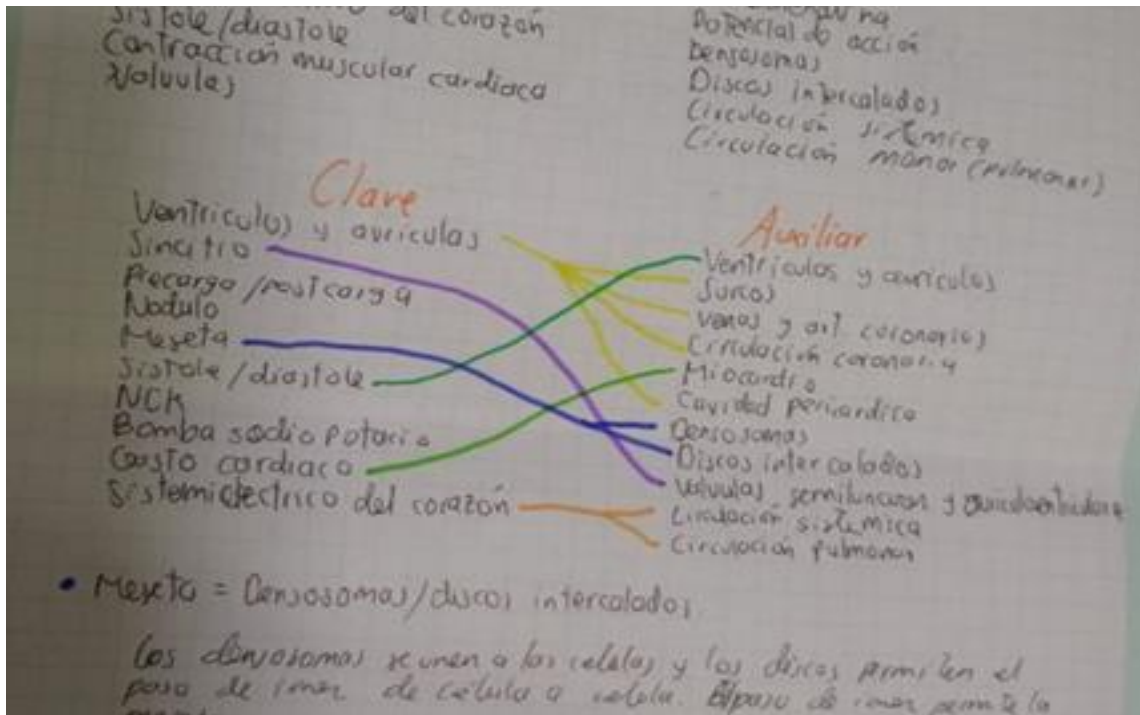


Ilustración 10. Desarrollo de la rutina de pensamiento Generar-Ordenar-Conectar-Elaborar en la asignatura morfofisiología II.

A partir de mi propuesta de fortalecimiento de la argumentación científica empleando la estrategia de desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos, para el semestre 2019-1 planeé la realización de nueve espacios de clase específicos para trabajar sobre la argumentación científica a partir de acercamientos metodológicos como la resolución de casos situacionales, casos clínicos y talleres de laboratorio natural en fisiología humana.

13/02/2019	Miércoles	Comprendiendo la fisiología: ¿Cuál es la relación entre la presión arterial y la función mecánico-eléctrica del corazón? Una mirada integrativa
22/02/2019	Viernes	Morfofisiología Integrativa de ambientes especiales: ¿Cómo se comporta el sistema sanguíneo de un astronauta en la estación espacial internacional?
5/03/2019	Martes	Comprendiendo la fisiología: ¿Se realiza la misma cantidad de intercambio gaseoso en el ápex como en la base del pulmón? Estudio de la relación ventilación – Perfusión
6/03/2019	Miércoles	Morfofisiología Integrativa de ambientes especiales: ¿Cómo pueden respirar las personas que trabajan en un submarino?
28/03/2019	Jueves	Comprendiendo la fisiología: ¿Por qué sentimos mucha sed después de comer algo muy salado?

1/04/2019	Lunes	Morfofisiología integrativa de ambientes especiales: ¿Cuáles son los cambios en la regulación del agua y los electrolitos durante el embarazo?
2/04/2019	Martes	Morfofisiología disciplinar: ¿Cuál es el papel de la función renal para la fisioterapia y enfermería como disciplinas?
29/04/2019	Lunes	Comprendiendo la fisiología: ¿Cómo es la respuesta fisiológica de las personas que realizan ayuno prolongado?
17/05/2019	Viernes	Morfofisiología integrativa de ambientes especiales: ¿Cómo se regula la menstruación de una mujer astronauta? ¿Qué efecto genera el consumo de esteroides en deportistas de alto rendimiento?

Tabla 19. Nuevos espacios de aprendizaje diseñados para el desarrollo de la competencia argumentativa en la asignatura Morfofisiología II.

Acciones de implementación

Como parte de los ciclos de reflexión desarrollados en las diferentes fases de esta investigación, encontré que a través de la implementación de un caso situacional durante el examen es posible abordar múltiples aspectos desde dimensiones de la anatomía, la fisiología y el trabajo disciplinar de la fisioterapia y la enfermería, lo cual, teniendo en cuenta los resultados esperados de aprendizaje propuestos desde el programa permiten que los estudiantes sean capaces de utilizar los saberes de ciencias básicas para la aplicación en el ambiente clínico.

La generación de este tipo de actividades como herramienta de valoración me permiten como profesor determinar la capacidad de los estudiantes para extrapolar la información, pero no hay un marco determinado específico, para lograr medir este tipo de comprensiones hace falta desarrollar a nivel personal una comprensión profunda sobre mi disciplina para ser expresada mediante el conocimiento pedagógico del contenido (Shulman, 1986) (Chevallard, 1998).

Preguntas de integración fisiológica (Válido por los puntos 21-22-23)

Angelica se encontraba comiendo un postre después de finalizar su semana de parciales, mientras compartía con sus compañeros empezó a sentir dificultad para respirar y su cara empezó a tomar un color rojo brillante. Se dieron cuenta que el postre tenía maní y que ella es alérgica a tal alimento. Durante una respuesta alérgica se liberan grandes cantidades de histamina, ¿Qué efecto tiene dicha sustancia a nivel fisiológico y biofísico sobre la presión arterial? ¿Qué tipo de respuesta vascular genera local o extrínseca? Teniendo en cuenta los cambios en presión arterial, ¿Qué modificaciones sobre los determinantes del gasto cardíaco realizaría el cuerpo para alcanzar el estado de homeostasis? Posteriormente, se realizó atención en un centro medico y se le administro oxígeno, ¿Qué células se encargan del transporte de ese gas en el cuerpo? ¿Qué sustancias se necesitan para la maduración de dichas células?

Interpretación de electrocardiograma

24) Del siguiente EKG determine: Frecuencia: _____ Ritmo: _____
Eje: _____

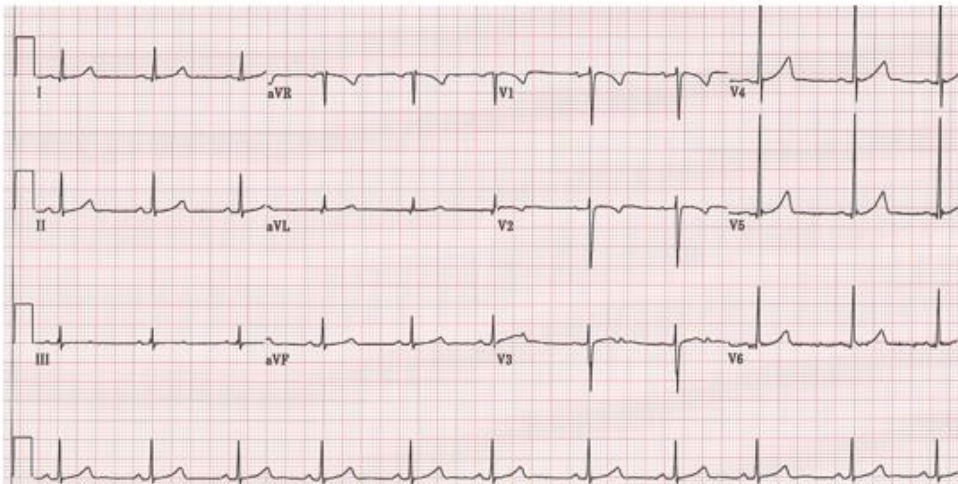


Ilustración 11. Ejemplo de preguntas de las pruebas parciales de la asignatura 2018-2 donde se incluyen elementos de integración conceptual y argumentación.

Encontrar las soluciones a las situaciones que se plantean en el caso requiere por parte de los estudiantes el reconocer las definiciones básicas y específicas de mecanismos fisiológicos y su integración con el saber anatómico, para el caso presentado se requiere reconocer elementos como: presión arterial, control mecánico y químico de la presión en el cuerpo humano, respuestas vasculares, gasto cardíaco, factores determinantes del gasto cardíaco, homeóstasis, función celular de los eritrocitos y reconocimiento del proceso de hematopoyesis con énfasis en la línea roja. Y es a partir del desarrollo de la competencia argumentativa mediante diferentes estrategias de enseñanza como la realización de proyectos de aula y en la resolución de los casos situaciones que identifico el potencial en la generación de comprensiones que tiene el diseño de actividades específicas de argumentación académica en mi aula, motivo por el cual, mencionaré a continuación cambios en las actividades implementadas durante el semestre y su relación directa con el desarrollo de la competencia argumentativa.



Ilustración 12. Resolución de caso situacional estudiantes de morfofisiología II. Foto de autoría propia del investigador.

El proceso de transformación de mi práctica de enseñanza para la constitución de un espacio de aprendizaje donde se desarrolle la competencia argumentativa se fortalece con la implementación de sesiones específicas para el desarrollo de habilidades de comunicación verbal y escrita. (Lerman, 2011). Como parte de la experiencia desarrollé una actividad de enseñanza llamada “Sala de juicio de sistemas fisiológicos” en donde la construcción de la experiencia educativa llevaba a los estudiantes a tomar los roles propios del sistema penal oral acusatorio para presentar evidencias a favor o contraponer diferentes elementos fisiológicos problema o pregunta del orden de la fisiología humana de la persona sana.

Con respecto a la sumatoria porcentual de las actividades realizadas en mi práctica durante el semestre 2019-1, se encuentra un cambio consistente en el paso del 70% de las sesiones donde el componente de cátedra magistral primaba del semestre 2018-1 a uno del 21% en la actualidad. La reducción cercana a dos terceras partes del componente magistral tiene lugar en la implementación de nuevas estrategias didácticas como los espacios de resolución de casos, jornadas para el desarrollo de la competencia argumentativa y las sesiones de reflexión y de reconocimiento profesional en donde los estudiantes a partir de algunas entrevistas o de revisiones biográfica de científicos, fisiólogos, enfermeros o fisioterapeutas reconocidos a nivel internacional pueden ver la importancia del conocimiento fisiológico para la disciplina en diferentes entornos de práctica profesional.

Es importante hacer mención del proceso de apertura del hospital simulado en la Universidad de La Sabana durante los semestres 2018-2 y 2019-1 donde se dio apertura al laboratorio de electrofisiología. La generación de espacios de aprendizaje práctico en la asignatura de morfofisiología facilita la conformación de redes de aprendizaje experiencial donde el estudiante es centro de la aplicación y resolución de situaciones fisiológicas para el alcance de comprensiones profundas y el fortalecimiento de la competencia argumentativa para la resolución de problemas. Además, los escenarios de laboratorio facilitan la interacción entre pares facilitando la adopción de una cultura de pensamiento en el aula para desarrollar el pensamiento fisiológico.

Actividad de implementación	Sesiones realizadas durante el semestre	Porcentaje con respecto al total de sesiones
Discusiones dirigidas en clases teóricas	15	15.5%
Clases Magistrales	20	21%
Estudio de casos situacionales	10	10.5%
Espacios de argumentación fisiológica	10	10.5%
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica	8	8.2%
Laboratorios de Anatomía	16	16.6%
Laboratorios de Fisiología	7	7.2%
Parciales	10	10.5%

Tabla 24. Acciones de implementación práctica de enseñanza semestre 2019-1.

Como parte de un análisis mucho más riguroso sobre las actividades ejecutadas en el semestre 2019-1 y verificar la relación de estas con el desarrollo de la competencia argumentativa, realicé un ejercicio de triangulación para verificar la cantidad de las actividades propuestas efectivas durante las dieciséis semanas del semestre. La relación porcentual de las sesiones realizadas carece de base si las mismas no se ejecutan de manera que permita el avance progresivo de comprensiones mediante la inmersión contextual de los presaberes de los estudiantes, en conjunto, con los nuevos contenidos aprendidos con la finalidad de solucionar problemas o generar espacios que les permitan reconocer los elementos propios de los campos de estudio de las profesiones en que se están formando. En la tabla 22 se encuentra la relación día a día con actividad por la totalidad de semanas de duración del semestre académico.

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA UNO						SEMANA DOS					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Clases magistrales	X		X	X			X					
Discusiones dirigidas					X				X			

Estudio de casos situacionales										X		
Espacios de argumentación académica						X						X
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica												
Laboratorio de Anatomía		X						X				
Laboratorio de Fisiología											X	

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA TRES						SEMANA CUATRO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Clases magistrales				X			X					
Discusiones dirigidas	X				X				X			
Estudio de casos situacionales											X	
Espacios de argumentación académica										X		
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica						X						X
Laboratorio de Anatomía		X						X				

Laboratorio de Fisiología													
Pruebas Parciales			X										

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA CINCO						SEMANA SEIS						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Clases magistrales	X											X	
Discusiones dirigidas									X				
Estudio de casos situacionales				X									X
Espacios de argumentación académica			X							X			
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica						X							
Laboratorio de Anatomía		X						X					
Laboratorio de Fisiología					X								
Pruebas Parciales		X					X						

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA SIETE						SEMANA OCHO						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Clases magistrales	X		X			X	X						

Discusiones dirigidas				X					X			
Estudio de casos situacionales											X	
Espacios de argumentación académica										X		
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica												X
Laboratorio de Anatomía		X							X			
Laboratorio de Fisiología					X							

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA NUEVE						SEMANA DIEZ					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Clases magistrales			X	X		X	X					
Discusiones dirigidas					X				X			
Estudio de casos situacionales												
Espacios de argumentación académica										X		
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica												X

Laboratorio de Anatomía		X						X				
Laboratorio de Fisiología											X	
Pruebas Parciales	X											

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA ONCE						SEMANA DOCE					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Clases magistrales	X								X		X	
Discusiones dirigidas			X							X		
Estudio de casos situacionales						X						
Espacios de argumentación académica				X								
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica												X
Laboratorio de Anatomía		X						X				
Laboratorio de Fisiología					X							
Pruebas Parciales		X					X					

Actividades de enseñanza / Desarrollo temporal 2019-1	SEMANA TRECE						SEMANA CATORCE					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Clases magistrales						X						
Discusiones dirigidas			X						X			
Estudio de casos situacionales												
Espacios de argumentación académica				X						X		
Espacios de reconocimiento profesional desde la comprensión fisiológica	X											X
Laboratorio de Anatomía		X							X			
Laboratorio de Fisiología					X						X	
Pruebas Parciales							X					

Tabla 25. Relación diaria y semanal del desarrollo de actividades y estrategias en el aula de fisiología humana en el semestre 2019-1 para el desarrollo de la competencia argumentativa.

Como propuesta de valoración del uso integral conceptual de sistemas fisiológicos, los estudiantes trabajaron un proyecto de aula el cual tenía el siguiente objetivo: “Favorecer la integración de conceptos clave de anatomía y fisiología humana mediante la realización de prácticas experimentales de fisiología por parte de los estudiantes de segundo semestre de los programas de Enfermería y Fisioterapia”.

El proyecto de aula propuesto como un espacio para el desarrollo del pensamiento científico crítico, (Harlen, 2013), permitió que los estudiantes seleccionaran en el tema de investigación a partir de sus intereses personales en un área determinada

de la anatomía y fisiología presentada en el curso, los temas del proyecto de aula fueron desarrollados por los estudiantes a partir de la selección de un método de medición de variable fisiológica, a continuación, se encuentra la lista de dichos métodos:

- Electromiografía de superficie
- Electroencefalograma
- Electrocardiograma
- Fisiología cardiovascular (onda de pulso, EKG, presión arterial)
- Mecánica ventilatoria y electromiografía
- Espirometría
- Fisiología de inmersión
- Variabilidad de la frecuencia cardíaca

El proyecto se desarrolló mediante tres fases, las cuales están en línea con la organización del marco de las unidades de comprensión formuladas desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión (Stone, 1999). La unidad tuvo como duración 10 semanas durante el semestre y se planeó de la siguiente manera:

Desempeño exploratorio: Luego de la elección del instrumento para la medición de la variable fisiológica, los estudiantes realizaron una búsqueda de literatura en las bases de datos a las cuales tiene acceso la Universidad de La Sabana con las siguientes indicaciones:

- Los estudiantes deberán buscar un total de veinte (20) artículos, de los cuales, diez (10) serán en idioma español y los otros diez (10) en idiomas diferentes al español.
- Para completar la búsqueda, los estudiantes buscarán referencias teóricas básicas en anatomía o fisiología en los libros referencia del curso, deben utilizar cinco (5) referencias de libros.
- La presentación de las referencias utilizadas se realiza mediante un documento RAE (Resumen analítico especializado) el cual será presentado adjunto en el portafolio de proyecto de cada grupo.

Desempeño de exploración guiada: En la primera parte de la investigación guiada, los grupos determinaron el rumbo de su proyecto mediante la presentación de su revisión de la literatura. El grupo de manera autónoma determinó el enfoque que se dará al proyecto, lo cual responde al postulado en donde se resalta la importancia de la autonomía del estudiante como parte del proceso educativo acorde con Kamii, (2017). Sin embargo, en mi rol como profesor encargado realicé acompañamiento a las preguntas y formulaciones que realizaron los estudiantes para controlar que las propuestas tuvieran relación directa con las competencias de la asignatura y que fuese un proyecto viable para su cumplimiento con respecto al tiempo propuesto para su desarrollo.

En la segunda fase de la investigación guiada se revisó el cumplimiento de los avances en la construcción del documento por parte de los grupos y se brindaron asesorías con respecto a la creación y colaboración del proyecto por parte de los aportes de los estudiantes del grupo. Los grupos presentaron su propuesta de prueba de laboratorio mediante un formato de protocolo experimental en donde especificaron el método de registro de las variables fisiológicas. Para la realización de la toma de registro se requería del aval del protocolo experimental por mi parte como profesor titular de la asignatura y del laboratorio, lo anterior solo como medida para disminuir el riesgo por la toma de los registros.

En el laboratorio, los estudiantes tuvieron a su disposición los insumos y los materiales necesarios para realizar las diferentes actividades y ellos mismos fueron los encargados de realizar los registros, preparar los transductores y recolectar la información para su posterior análisis. En mi rol como profesor, para esta fase del proyecto decidí tener un rol de tutor en que realizaba correcciones o sugerencias a partir de los comentarios o presentaciones que realizaban los estudiantes durante su proceso.

Desempeño final de síntesis: Después de la recepción del documento final de cada uno de los grupos, se realizaron las correcciones finales. Cada uno de los

grupos eligieron dos personas para presentar el proyecto en la modalidad de ponencia simulando un entorno de simposio o congreso de investigación siguiendo la línea de coherencia curricular propuesta desde los escenarios de proyecto de aula en la jornada titulada: “Segundo encuentro de ciencias básicas, aprendizaje narrativo y experiencial”. Los mejores cuatro trabajos del total registrado de los dos grupos fueron expuestos en modalidad de presentación oral y los mejores cuatro siguientes fueron presentados en modalidad de poster durante la jornada. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de mostrar sus trabajos junto a reconocidos investigadores internacionales. En la ilustración 4 y 5 se encuentran las evidencias fotográficas del desarrollo del proyecto final de síntesis.

Entendiendo que en el marco de la Enseñanza para la Comprensión el desarrollo de actividades involucra a los estudiantes como actores centrales de su aprendizaje, el siguiente paso fue determinar una línea teórica específica que permitiera describir de manera puntual lo que se busca con la propuesta de pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos.

La integración de conceptos en la asignatura de fisiología humana es considerada un reto para la mayoría de estudiantes de semestres iniciales de los programas de enfermería y fisioterapia, la dificultad mencionada anteriormente radica en la naturaleza de la fisiología como ciencia, la cual, se define como: “ciencia que estudia los mecanismos de función e interacción normal de los organismos que se comportan como un sistema viviente, (...) su énfasis radica en cómo los organismos pueden realizar las diferentes funciones químicas y fisiológicas para permitir la existencia de la vida” (Boron, 2017).



Ilustración 13. Actividades del proyecto de aula durante la ejecución del desempeño de comprensión de investigación guiada.



Ilustración 14. Jornada de presentación de las actividades del proyecto de aula durante la ejecución del desempeño de comprensión de proyecto final de síntesis.

La integración de conceptos en la asignatura de fisiología humana es considerada un reto para la mayoría de estudiantes de semestres iniciales de los programas de enfermería y fisioterapia, la dificultad mencionada anteriormente radica en la naturaleza de la fisiología como ciencia, la cual, se define como: “Ciencia que estudia los mecanismos de función e interacción normal de los organismos que se comportan como un sistema viviente, (...) su énfasis radica en cómo los organismos pueden realizar las diferentes funciones químicas y fisiológicas para permitir la existencia de la vida” (Boron, 2017). Acuerdo con la definición presentada y el ejercicio de revisión epistemológica anterior, para entender la función normal de un organismo se requiere del estudio fisiológico específico y del contexto.

El conocimiento fisiológico se genera a partir del desarrollo de comprensiones sobre los mecanismos funcionales del cuerpo humano mediante la aplicación de modelos matemáticos y aplicaciones de las leyes del universo físico en el contexto anatómico y esferas superiores (cognición, comportamiento, sentido inmaterial) del organismo objeto de estudio. Por lo tanto, se requiere que los estudiantes asocien conceptos teóricos nuevos junto a sus preconcepciones sobre el funcionamiento de la mayoría de los fenómenos del mundo natural a partir de una serie de representaciones desde el campo lógico-matemático para su futura aplicación en entornos de práctica clínica.

Como parte de la acción después de la realización de este ejercicio teórico, se valida la importancia del aprendizaje a partir de la ejecución de actividades y resolución de problemas del mundo y contexto del estudiante, me llevaron a reformular las estrategias de evaluación en las pruebas parciales como parte de mi asignatura, se generaron para que los estudiantes tuviesen la oportunidad de argumentar sus respuestas y explicar desde diferentes puntos de vista las comprensiones alcanzadas durante el desarrollo del corte académico. A continuación, demostraré los cambios en la evaluación parcial del sistema cardiovascular del primer corte académico del semestre 2019-2.

Carlos Javier, hombre de 30 años, proveniente de Cartagena se encuentra corriendo en la media maratón de Bogotá, durante la prueba se observa muy fatigado, deshidratado y de repente se desploma. Usted se encuentra en el punto de enfermería más cercano y como parte del protocolo de atención le mide la presión arterial con valor de 90/50 mmHg y una FC de 40 lt/min. A partir de la información anterior: ¿Cuál es el mayor riesgo asociado con una disminución de la presión arterial? ¿De qué manera la deshidratación podría disminuir la presión arterial? Argumente su respuesta ¿Qué mecanismos fisiológicos deberían activarse para compensar el estado de Carlos? Explique la función fisiológica para conservar la homeostasis.

María sufre una caída mientras se encontraba realizando la práctica de deportes extremos en Suesca, Cundinamarca. Producto de la caída sufre una fractura expuesta en el Húmero Derecho afectado a la arteria Braquial. **¿Qué vía de la coagulación se activaría en dicho caso? Realice un esquema donde represente el desarrollo de la vía.** Como parte del accidente se evidencia una hemorragia **¿De qué manera la hemorragia afecta el gasto cardíaco y los determinantes del trabajo cardíaco? Argumente su respuesta.**

Ilustración 15. Ejemplos de casos situacionales utilizados como estrategia de valoración de comprensiones y del desarrollo de la competencia argumentativa en el curso de morfofisiología II 2019-2.

Los cambios en el método de establecer preguntas y la generación de espacios de argumentación para que los estudiantes puedan demostrar el uso de sus conocimientos en ambientes simulados o problemas teóricos se articulan con la revisión sobre las competencias propuestas para el curso durante el semestre 2019-1. Estos cambios también ocurren como parte de los cambios en las políticas institucionales de la universidad de La Sabana quien busca, a través de la dirección de currículo, el cambio desde la teoría de los contenidos programáticos de las asignaturas hacia la generación de propuestas en donde el aprendizaje activo sea la clave y en donde los contenidos sean convertidos en los resultados de aprendizaje generales y propuestos según las diferentes materias. Buscando la articulación entre las nuevas políticas institucionales junto con la reflexión pedagógica se establecen transformaciones de mi práctica de enseñanza.

Acciones de evaluación

Junto a la creación de espacios para el desarrollo argumentativo, se realizaron cambios sobre la implementación de talleres y guías de estudio hacia la conformación de unos nuevos materiales, los cuales, a partir de un caso clínico sitúan al estudiante en un escenario en donde se requiere de la argumentación para resolver los puntos propuestos.

*Taller de resolución de casos situaciones para el desarrollo de la argumentación
integrativa de sistemas fisiológicos*

Sistema Endocrino – Morfofisiología II

La argumentación es una habilidad clave para el desarrollo de comprensiones en los estudiantes de ciencias de la salud, por tal razón, es importante la generación de espacios para su desarrollo bajo un contexto de enseñanza específico. A continuación, encontrarán un caso clínico el cual les propongo abordar desde sus conocimientos en morfofisiología endocrina:

- Una adolescente de 14 años se presenta al servicio de urgencias, a la entrevista reporta pérdida de peso, fatiga, polidipsia, polifagia y poliuria. El paciente no reporta problemas médicos previos, pero a nivel de antecedentes familiares menciona múltiples casos de hipertensión y diabetes. A la examinación, el paciente es endomorfo con signos vitales estables. Se solicitan exámenes paraclínicos en donde se evidencia glucosuria y un elevado nivel de azúcar en sangre. Se diagnostica al paciente con diabetes de tipo I y se recomienda comenzar terapia insulínica.

1. ¿De qué manera se regula la liberación de insulina?
2. ¿Qué hormonas son producidas por las células delta del páncreas?
3. ¿Cuál podría ser la causa de la glucosuria en el paciente? Argumente su respuesta teniendo en cuenta los mecanismos de función renal
4. ¿Describa que afecciones sobre la homeostasis general, de la paciente, podría generar el incremento en la cantidad de glucosa en sangre?
5. En el caso hipotético donde al examen de signos vitales el paciente cursara con hipertensión ¿Cuál podría ser su origen fisiológico?

Ilustración 16. Ejemplo de las guías de trabajo en los espacios de argumentación de la asignatura en el semestre 2019-1.

La implementación de la estrategia de pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos requiere del diseño de actividades y preguntas formuladas de un umbral de resolución hacia uno de descripción y causalidad. Al comparar los talleres y casos propuestos entre el semestre 2018-1 y el 2019-1 se evidencia la transformación, si bien se mantienen preguntas de tipo general explicativo fáctico, la mayoría de las preguntas tienden por ir hacia la dimensión causal a partir de la explicación de fenómenos y la integración de mecanismos fisiológicos en función de una situación propuesta.

Como mecanismo para hacer una valoración integral al alcance de comprensiones y el desarrollo de las habilidades de argumentación por parte del estudiante, realicé el seguimiento individual del nivel de argumentación de cada uno utilizando la propuesta de valoración argumentativa de Ruiz Ortega, (2015) y modificando los elementos para que tengan relevancia con las actividades que se desarrollan en el aula de fisiología. Los niveles de argumentación producto de la triangulación mencionada anteriormente se observan en la tabla 14, explicada previamente. Como resultados principales se pueden establecer líneas de cambio en el tiempo con respecto al desarrollo argumentativo, a continuación un ejemplo del seguimiento propuesto a uno de los estudiantes durante el semestre 2019-1

Como parte del ejercicio de caracterización de los niveles de argumentación del estudiante IE, se evaluó su nivel de argumentación mediante el taller propuesto específico de argumentación e integración fisiológica. La respuesta del estudiante ante la siguiente pregunta fue: ¿Por qué es importante que el interior de los aviones se encuentre presurizado?. “Porque a mayor altura, la presión parcial de oxígeno en el ambiente disminuye y por lo tanto disminuiría la presión alveolar de oxígeno afectando el transporte de oxígeno mediante la hemoglobina y afectando directamente la saturación generando finalmente una condición de hipoxia hipóxica”. Mediante la respuesta del estudiante se evidencia un alto grado de argumentación, alcanzando la fase tres, porque expresa de manera escrita la

integración de tres o más mecanismos de control fisiológicos para el alcance de la homeóstasis general de la persona sana. Además, en la respuesta se hace visible a la argumentación como elemento para la construcción de comprensiones profundas sobre el comportamiento de las presiones de los gases y la relación con los mecanismos de ventilación/perfusión e intercambio gaseoso alveolo-capilar, además, este nivel de comprensión es insumo para demostrar que el estudiante ha alcanzado el resultado previsto de aprendizaje propuesto en la asignatura según los lineamientos de la jefatura de currículo en la Universidad.

Con respecto a las preguntas propuestas en las pruebas parciales, se ha dado mucha más importancia al manejo de preguntas del orden descriptivo-causal. Ejemplo de lo anterior es la actividad propuesta del parcial de anatomía y fisiología gastrointestinal del semestre 2019-1 en donde los estudiantes debían describir los procesos de digestión y absorción de nutrientes a partir de un caso situacional real, lo que permite la generación de contexto específico y con ello, el fortalecimiento de la resignificación conceptual de los nuevos aprendizajes para mejorar los procesos de memoria operativa y con ello la integración del saber fisiológico.

Describa el proceso digestivo y de absorción del producto presentado a continuación (recuerde incluir en su descripción los mecanismos de función de los órganos accesorios del tracto digestivo):



Papa Rellena

Ingredientes:

Papa, sal al gusto, carne molida, agua, huevo, especias y harina de trigo

Usos:

Ideal como pasabocas en las diferentes reuniones, eventos sociales, navidad, fiestas, por su sabor y tradición estamos hablando de un pasaboca gourmet.

Modo de Preparación:

Horno tradicional, freír en aceite

Información Nutricional	
100 Gs	1 Unidad
Grasas totales	13,62g 21%
Carbohidratos	19,91g 6,6%
Fibra alimentaria	0,7g 2,8%
Proteína	11,06g 22,1%
Vitamina B1 (Tiamina)	4,7%
Vitamina B2 (Riboflavina)	7,1%
Vitamina B3 (Niacina)	13,8%
Calcio	5,8
Hierro	13,3%
Fosforo	6,5%

Información Nutricional		
100 Gs	5 Unidades	
Grasas totales	13,62g	21%
Carbohidratos	19,91g	6,6%
Fibra alimentaria	0,7g	2,8%
Proteína	11,06g	22,1%
Vitamina B1 (Tiamina)	4,7%	
Vitamina B2 (Riboflavina)	7,1%	
Vitamina B3 (Niacina)	13,8%	
Calcio	5,8	
Hierro	13,3%	
Fosforo	6,5%	

18) Grafique el mecanismo de absorción de proteínas hacia el enterocito



15) Describa los dos tipos de digestión que existen a nivel del intestino delgado:

16) ¿Cuáles son los productos finales luego de la acción de la enzima 'lactasa'?

- a) Glucosa y fructosa
- b) Glucosa y sacarosa
- c) Glucosa y galactosa
- d) 2 unidades de glucosa

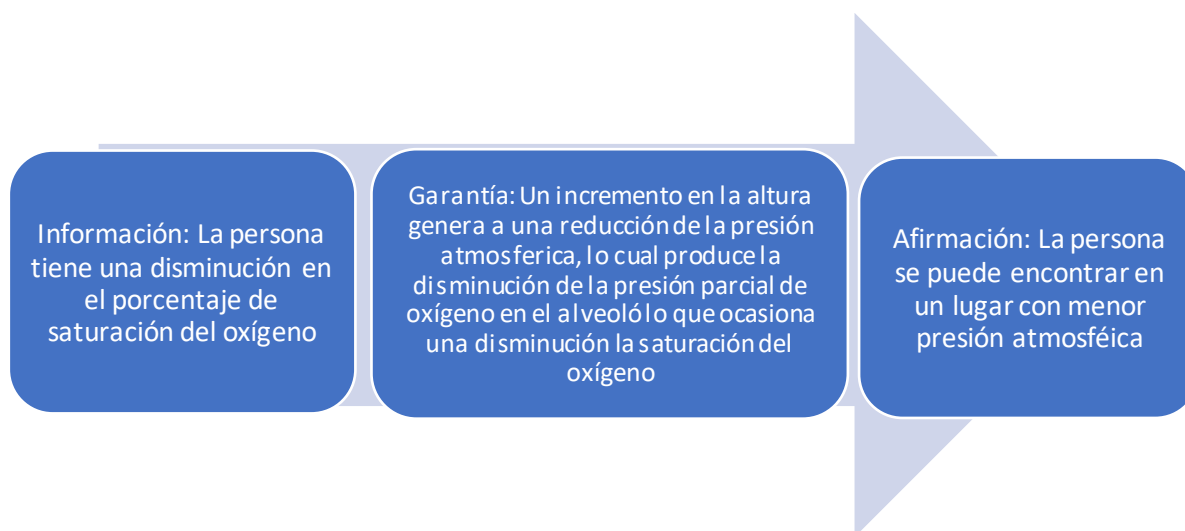
Ilustración 17. Comparación de preguntas prueba parcial sistema gastrointestinal morfofisiología II (Arriba semestre 2019-1 / Abajo semestre 2018-1).

Discusión

La argumentación como competencia para el desarrollo del pensamiento

El establecimiento de la competencia argumentativa como eje articulador del contenido de una asignatura requiere de la revisión de su proceso de construcción teórica, ya que, esta competencia no solamente implica procesos de razonamiento, sino que incluye elementos desde perspectivas cognitivas y sociales que modulan el proceso de pensamiento del estudiante (Nussbaum, 2011).

Uno de los principales referentes teóricos del proceso de desarrollo de la competencia argumentativa es Toulmin, quien mediante su modelo de teoría argumentativa inductiva describe los elementos constitutivos de un argumento junto con las dinámicas de interacción entre cada uno de ellos (Ju, 2018). Para Toulmin, existen tres elementos primordiales con los cuales se construye un argumento: Primero, una reclamación que puede surgir desde una afirmación o una conclusión cuyo alcance y validez debe reconsiderarse. Segundo, información o datos para soportar la reclamación y tercero, una garantía, o una razón que justifique la relevancia entre la información presentada y la reclamación propuesta. Como parte de los procesos de argumentación que se adelantan en fisiología, en la ilustración 7 se presenta un ejemplo.



Gráfica 7. Construcción de un argumento para la generación de una hipótesis según el modelo de Toulmin.

Uso de la argumentación en el aula de fisiología como base para el desarrollo del pensamiento científico

Ruiz Ortega cita a múltiples autores como Jiménez-Aleixandre, Zohar y Nemet los cuales presentan la importancia y validez del uso de la argumentación explícita como herramienta de aprendizaje en el aula de ciencias (Ruiz Ortega, 2015). Incluso, la construcción de explicaciones científicas y la participación en escenarios de discusión oral argumentada son base para el desarrollo del pensamiento científico (Berland K. R., 2009). Por lo tanto, la argumentación es considerada “una habilidad central que puede empoderar a las personas jóvenes desarrollar niveles óptimos de alfabetización científica, desarrollar su pensamiento crítico, el razonamiento, habilidades cognitivas y metacognitivas y otras habilidades complementarias de importancia” (Erduran, 2015).

La implementación de actividades de argumentación en el aula requiere de un acercamiento hacia la dialógica para el desarrollo de habilidades en los estudiantes (Hemberger, 2017). El aprendizaje dialógico requiere de la interacción de los estudiantes y el profesor, mediado por la validez y la pretensión de las partes mediadas por su discurso en donde el aprendizaje es construido a partir del uso de referencias y bases de conocimiento. Lo anterior se refleja en los resultados de la investigación de Hemberger, (2017) quienes evidenciaron un incremento por encima del 50% en el uso de referencias bibliográficas para la exposición de ideas y un incremento en las habilidades de argumentación de manera oral y escrita.

Los resultados presentados en la investigación anterior muestran un panorama bastante alentador para la generación de espacios de argumentación, pero como acción para la planeación de espacios de este tipo en el aula, se debe primero responder al siguiente reto: ¿Desarrollaré espacios en mi clase para aprender a argumentar o argumentar para aprender? (Asterhan, 2016). Como parte de la propuesta teórica del desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos, a continuación se presentan los principales conceptos y representantes teóricos sobre las dos ramas mencionadas anteriormente, aprender para

argumentar y usar la argumentación como herramienta para el aprendizaje de la fisiología humana en ciencias de la salud.

Previo a la defición conceptual del uso de la argumentación para el desarrollo de actividades en el aula, es importante resaltar la validez de su implementación mediante la revisión de la literatura sobre el tema. El uso de la argumentación como estrategia para la enseñanza ha sido propuesto por múltiples autores a nivel internacional, los múltiples recursos que hablan sobre el desarrollo de la argumentación tienen como punto en común la necesidad del desarrollo de un ambiente propicio de aprendizaje en el cual se estimule y responda a la necesidad de usar el argumento dialéctico (Duschl R. , 2002), la herramientas de desarrollo de la argumentación en el aula integra elementos que buscan facilitar la ejecución argumentativa específica en la práctica a partir de la integración de construcción argumental, uso de herramientas epistemológicas de la disciplina propia, el diseño de rúbricas para al evaluación de los argumentos, la producción de reportes escritos, el diseño de actividades de evaluación de la argumentación oral y el hacer explícito del uso de herramientas argumentales por parte del profesor en el desarrollo de la práctica de enseñanza (Lazarou, 2016).

El diseño de espacios de aprendizaje para la estimulación de la argumentación, junto a la identificación de elementos claves para su aplicación requiere de manejar una categoría determinada para la acción argumentativa en el aula. Acar, (2012) cita el patrón de argumentación de Toulmin para describir los elementos básicos de un argumento, los cuales son: Adquisición de hechos e información que soporta una idea en específico, ordenamiento de las ideas mediante el razonamiento para identificar la relación entre la idea y las objeciones, soportar las ideas y responder a posibles reclamaciones del mismo para justificar la validez del argumento o justificar un cambio de posición por parte de quien lo presenta.

La argumentación es la esencia del pensamiento crítico, el cual no es el producto individual y aislado de un proceso de desarrollo del pensamiento, en cambio, es el resultado de múltiples interacciones de práctica colaborativa las cuales se resumen bajo la acción de la argumentación misma como parte de la respuesta dialógica de

la reflexión del estudiante con la interacción a nivel de sus pares y en relación con la tradición sociocultural parte del trabajo de Vygotsky mediante las constantes transformaciones intermentales (Kuhn D. , A Role for Reasoning in a Dialogic Approach to Critical Thinking, 2018) la generación de las transformación en los estudiantes implican que los mismos se conviertan en actores activos de la generación de argumentos a partir del uso de la información y de los conceptos científicos para la construcción de modelos u7 o explicaciones sobre diversos fenómenos bajo el estudio particular y la articulación del discurso científico mediante la proposición de nuevas ideas de interpretación para el análisis de un fenómeno (Berland K. R., 2009).

Bajo la propuesta del desarrollo dialógico de la argumentación, es importante mencionar la base filosófica de la acción argumentativa la cual tiene lugar desde el trabajo adelantado por Sócrates y Platón los cuales hacen explícita la naturaleza del razonamiento como premisa de la acción comunicativa a partir de: “La base del análisis y la argumentación” el cual debe ser evaluado por su valor colaborativo y contributivo al diálogo según Grice citado por Kuhn D. (2018).

La contribución del argumento al diálogo responde a los dos puntos propuestos por Walton, el primero busca utilizar las ideas y soportes expresados por la contraparte para ser utilizados como base para soportar uno propio, y el segundo, disminuir la fuerza argumentativa mediante la identificación de debilidades y errores en la formulación del argumento (Walton, 2014). Lazarou (2016), citando a Erduran hace mención a que bajo la revisión en la literatura, la argumentación no se presenta como una actividad sistémica de elementos comprimidos interrelacionados a partir de una serie de relaciones dinámicas contradictorias entre los elementos que la conforman. Si bien los objetivos de la argumentación de Walton responden a un ejercicio argumentativo profesional, no necesariamente son los mejores elementos para la construcción colaborativa de un argumento científico aplicable en un contexto determinado.

El acercamiento al desarrollo de la argumentación en el aula trabajado por Kuhn y su equipo de investigación se centra en la generación de espacios de experiencia

en donde se simulen múltiples escenarios de práctica, de constitución de habilidades y valores para fortalecer las habilidades personales y las comprensiones de los estudiantes a partir de la observación en los hábitos de generación de ideas argumentadas junto al énfasis pedagógico adecuado para cada situación. Las actividades propuestas por Kuhn para la generación de argumentos como herramientas para el alcance de metas cognitivas se resume en la tabla 23.

La evaluación del desarrollo argumentativo en un estudiante es un proceso “claro y sustancial” a pesar de que no es algo que se desarrolle rápidamente, la duración puede alcanzar hasta dos años de trabajo directo sobre la aplicación de estrategias dialécticas en el estudiante (Kuhn D. C., 2011). Estudios realizados con múltiples cohortes de estudiantes adolescentes revelan un incremento en la utilización de contraargumentos, refutar ideas mediante el uso de referencias y evidencias para fortalecer su razón. Dicha superioridad reflejada en las investigaciones se consolida al momento de la evaluación de ensayos y el desarrollo de habilidades metacognitivas al expresar mediante su comunicación entre pares preguntas como: “¿Cuál es la evidencia que soporta lo que estás diciendo? Ó no estas respondiendo a mi pregunta” (Kuhn D. , A Role for Reasoning in a Dialogic Approach to Critical Thinking, 2018)

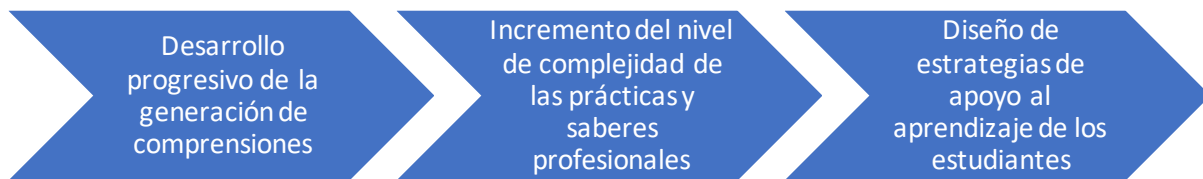
Actividad en el currículo	Meta Cognitiva
Generación de razón.	La razón soporta las ideas y preconcepciones del estudiante. Diferentes razones pueden existir a partir de una misma opinión.
Elaboración de la razón.	Buenas razones soportan opiniones.
Evaluación de la razón.	Determinar el nivel de impacto, calidad, feabilidad de una razón sobre otra.
Transformación de la razón hacia el argumento.	Las razones se conectan entre sí para la construcción de un bloque argumental.
Examinación y evaluación de los razonamientos del interlocutor.	Identificar y evaluar las razones del interlocutor en un proceso de dialogo dialectico argumentativo.
Generación de contraargumentos a la razón del interlocutor.	La razón puede ser debatida, contrastada y evaluada a partir de múltiples opiniones.

Apoyar los argumentos con evidencias.	Determinar que la evidencia puede fortalecer o debilitar el alcance y claridad de un argumento.
Contrastar las diferentes fuentes de evidencias.	La misma evidencia proveniente de fuentes distintas de razón pueden fortalecer o debilitar un argumento.
Construcción de un argumento individual de manera escrita u oral.	Un argumento individual puede ser construido a partir de un argumento dialectico soportado en la razón.

Tabla 26. Actividades diseñadas para implementación en el currículo y sus metas cognitivas asociadas para el desarrollo argumentativo.

La argumentación como habilidad busca cambiar el rol central de la memorización en el aula de ciencias hacia una propuesta donde los estudiantes construyen y justifican su conocimiento a partir de la razón, propuesta que se articula con el concepto de “argumentación colaborativa” de Andriessen, el cual resalta: “En la argumentación, el conocimiento y las opiniones pueden ser reconstruidas y co-construidas para expandir las comprensiones de los estudiantes de conceptos o problemas específicos” (Berland L. M., 2010).

Si bien se describen múltiples actividades para el uso de la argumentación en la clase de ciencias, no se ha desarrollado suficiente trabajo sobre el desarrollo de una práctica más compleja de tipo progresiva que permita el alcance de logros varios con respecto al tiempo. Una de las alternativas que propone Berland consiste en el diseño e implementación de la “Progresión del aprendizaje de la ciencia” que represente el avance de la complejidad del pensamiento sobre una práctica o concepto determinado en el tiempo y contexto específico del campo de estudio. La progresión del aprendizaje, en terminos de la argumentación, implica una relación entre la instrucción y el avance educativo propio del entorno con la ejecución de la actividad práctica del campo del saber en que se encuentra la formación de los educandos (Berland L. M., 2010). La progresión del aprendizaje se encuentra diagramada en la gráfica 7, el diagrama representa como los estudiantes se familiarizan con la práctica científica con la inflexión entre el conocimiento científico disciplinar y el aprendizaje mediante la argumentación.



Gráfica 8. Fases de la progresión del aprendizaje de las ciencias en relación directa al desarrollo de la argumentación (Berland L. M., 2010).

Las progresiones de aprendizaje, entendidas desde una perspectiva de desarrollo de la argumentación, depende de las instrucciones y de los espacios generados en el aula, postura que se articula con la propuesta de Jiménez-Aleixandre (2008), quien menciona: “La dimensión colectiva de la actividad sistemática es relevante para el diseño de espacios y estrategias de apoyo para la investigación como herramienta para el desarrollo de la argumentación”. Las dificultades generales presentadas en la literatura con el uso de la argumentación como herramienta en la clase de ciencias se relaciona con la dificultad de los estudiantes para entender las discusiones generadas en el aula con las situaciones de su día a día o la relación con su desarrollo en un saber específico, lo que a su vez, genera una desconexión que no permite el alcance de competencias argumentativas según la exigencia de la asignatura impartida. A partir de lo mencionado anteriormente, se hace vital analizar el conocimiento disciplinar para identificar las “grandes ideas” propias de cada campo de conocimiento, las cuales se clasifican acorde con la profundidad y cantidad de los términos académicos comenzando desde un “punto de arranque” hasta llegar a una meta final del proceso de aprendizaje en donde se busca analizar el conocimiento disciplinar a partir de la complejidad de sus ideas y relación con el dominio de la práctica (Ford, 2008).

Transformación de la práctica de enseñanza.

Durante el desarrollo de la Maestría en Pedagogía, he tenido la oportunidad de conocer diferentes posturas y aprender el ejercicio de profesores desde los niveles de formación inicial hasta mis profesores de posgrado. El conocer diferentes perspectivas de colegas dedicados a la enseñanza en múltiples contextos, reconocer el valor de la educación como herramienta de transformación del ser humano para acudir al llamado de la mejora continua en pro de los mejores intereses, así como la responsabilidad y el profesionalismo que se debe tener al momento de ejercer como profesor en cualquier escenario de práctica.

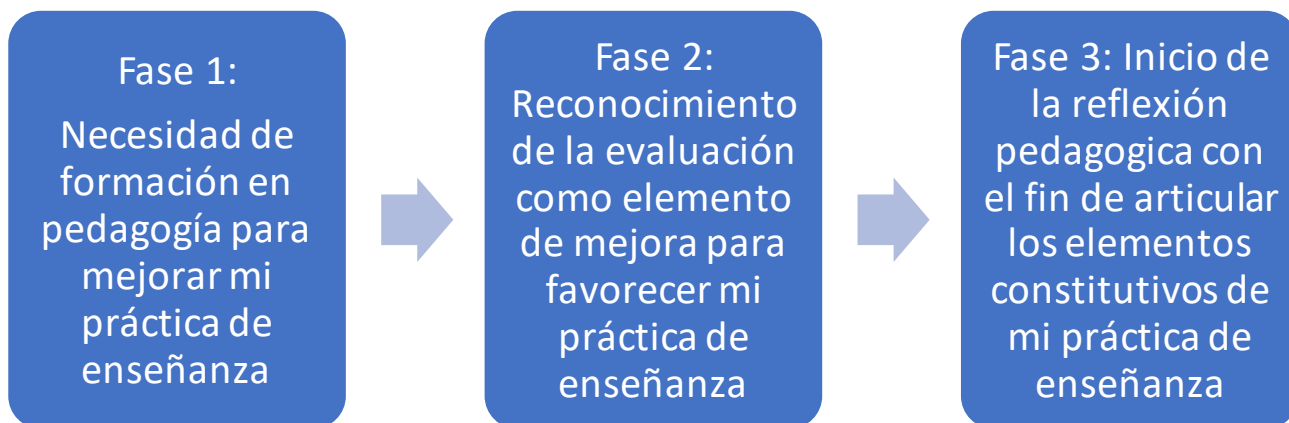
La práctica de enseñanza se basa en el desarrollo del conocimiento profesional del profesor, concepto desarrollado por Shulman en 1987, el cual trasciende hasta la actualidad y que nos debe llevar hacia la ejecución de una reflexión a nivel pedagógico. Alcanzar el nivel de reflexión pedagógica implica analizar como mi práctica de enseñanza se articula con múltiples elementos conceptuales pedagógicos, la implementación y evaluación constante de las estrategias didácticas empleadas y su conexión para la generación de competencias en los estudiantes.

Ahora bien, el desarrollo de competencias en futuros profesionales de ciencias de la salud ha sido parte de la educación en la Universidad de La Sabana desde la formación de las unidades académicas de cuidado y movimiento corporal humano, sin embargo, la pregunta clave es: ¿Por qué desarrollar la capacidad argumentativa en estudiantes de enfermería y fisioterapia? Bueno, la argumentación como competencia favorece el desarrollo del pensamiento crítico, permite que los estudiantes comprendan y cuestionen diferentes elementos presentados en los diferentes espacios de aprendizaje a partir del análisis de diferentes construcciones de pensamiento y de la resignificación mental que tiene lugar en la mente del estudiante.

El desarrollo de competencias en los estudiantes es un articulador para el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que, como profesores no debemos centrarnos solamente en la transmisión de una serie de contenidos, si no que debemos

esforzarnos por desarrollar habilidades para que dichos contenidos se apliquen en los contextos específicos de formación de nuestros alumnos. Lo anterior es uno de los elementos transformadores más valiosos del desarrollo de esta maestría, ya que, al ser profesor de una asignatura con una alta carga teórica, la proyección me lleva a repensar las acciones de mi práctica para potencializar las habilidades de mis estudiantes generando mejores oportunidades entorno a su desarrollo integral.

Finalmente, la decisión de transformar mis prácticas de enseñanza se acompaña de la ejecución de múltiples actividades donde comparto propuestas, nuevas herramientas y estrategias para ser utilizadas en mi asignatura y que han permeado en las prácticas de mis compañeros de la facultad hasta el punto en donde tengo la oportunidad de dirigir un espacio donde los profesores de planta y algunos de cátedra de las prácticas de las instituciones de salud compartimos experiencias y diseñamos propuestas para mejorar los elementos constituyentes de nuestra práctica. Como propuesta final, quisiera resumir la transformación de mis prácticas de enseñanza en la siguiente gráfica:





Gráfica 9. Fases de la transformación de mi práctica de enseñanza con el paso por el programa de Maestría en Pedagogía de la Universidad de La Sabana.

Proyección

Como parte de las siguientes fases de recolección de información de este proyecto de investigación, espero trabajar con los profesores de semestres de práctica para realizar de nuevo la categorización de los niveles de competencia argumentativa de los estudiantes, y así, determinar el impacto de las acciones de las prácticas simuladas y el de desarrollo de la práctica disciplinar específica sobre la competencia argumentativa. A partir de lo anterior se propongo realizar otro ejercicio de triangulación pedagógica para la conformación de nuevos ciclos de reflexión a partir de la siguiente pregunta: ¿De qué manera las prácticas simuladas y el desarrollo de la práctica clínica modifican la capacidad de argumentación de los estudiantes de pregrado de enfermería y fisioterapia de la Universidad de La Sabana?

Considero importante analizar la pregunta formulada previamente porque refleja la coherencia del trabajo adelantado desde mi asignatura y permitirá analizar si las estrategias propuestas por los programas de la facultad permiten el logro de los resultados previstos de aprendizaje y su efecto sobre la generación de comprensiones en estudiantes más avanzados.

La recolección de las evidencias, análisis y posterior documentación puede realizarse a partir de la generación de espacios de valoración argumentativa mediante acuerdo con los profesores de semestres avanzados donde se vean involucrados elementos de la práctica disciplinar, razonamiento profesional y la necesidad de resolver una situación que involucre sistemas de control fisiológicos. Lo anterior permite la reclasificación de las fases de competencia argumentativa, análisis de los elementos argumentales y su nivel para determinar la generación de comprensiones con mira a la ejecución del último ciclo de rotación profesional.

Además, como parte de esta idea de investigación, considero una oportunidad unificar las estrategias presentadas para construir un modelo para el desarrollo del pensamiento integrativo de sistemas fisiológicos, considero que, como siguiente paso, debo tener en cuenta los elementos necesarios para la validación de la estrategia propuesta y, además, verificar como el contexto de mi aula puede

modificar los elementos clave de la propuesta para su implementación en otros escenarios de educación superior. La transformación de los elementos que constituyen mi práctica se ven evidenciados de manera breve en este documento, pero la pregunta y acción de investigación más importante es la de repensarse el trabajo en el aula y plantearse el propósito de la acción misma de la enseñanza de acuerdo con el contexto y las necesidades diagnosticadas producto de un proceso de reflexión continuo, dinámico y honesto.

Como parte del futuro de este trabajo, considero necesario la creación de espacios de trabajo colaborativo con las diferentes subcomisiones de currículo de los programas para generar espacios de transformación de las prácticas de enseñanza con el fin de potencializar competencias en los estudiantes, el cambio pedagógico debe ser articulado con la ejecución de políticas y lineamientos para generar un cambio profundo.

Como resultados tangibles de esta transformación de la práctica, he tenido la oportunidad de compartir en diversos espacios de discusión académica el valor de esta propuesta, en escenarios de encuentro de profesores, fisiólogos y profesionales de diferentes disciplinas. He contado con la oportunidad de compartir los resultados de este proyecto ante las jefaturas de investigación y profesores, las cuales han recibido con agrado los resultados presentados llevando hasta la generación de un departamento específico en la facultad donde se agrupen los profesores del área de fundamentación científica para evaluar y transformar nuestras prácticas de enseñanza, con el fin, de generar unidad de cuerpo en materia de desarrollo de competencias y formación de los estudiantes de nuestra facultad.

Lo anterior son algunos esbozos de los resultados que ha traído la investigación desarrollada en el curso de la maestría, y estos son la antesala del futuro trabajo que vendrá como parte de la generación de transformaciones profundas que permitan formar estudiantes de manera integral, capaces de entender las realidades actuales y con criterio para resolver situaciones problemas para mejorar la calidad de vida de las diferentes comunidades a las que se dirigirán en el futuro.

Bibliografía

- Alcaldía de Chía. (2014). Nuestro Municipio - Historia de Chía. *Boletín Informativo de la Alcaldía de Chía*. Chía, Cundinamarca, Colombia: Alcaldía de Chía.
- Alcaldía de Chía. (2016). Diagnóstico plan de desarrollo 2016-2019 "Sí ... marcamos la diferencia". *Diagnóstico plan de desarrollo 2016-2019 "Sí ... marcamos la diferencia"*. Chía, Cundinamarca, Colombia: Alcaldía de Chía.
- Artilles, M. A. (2016). El estudio de casos como método problémico en ciencias médicas: una experiencia necesaria. *EDUMECENTRO*, 8 (1). pp 165-173.
- Asterhan, C. S. (2016). Argumentation for learning: Well-trodden paths and unexplored. *Educational Psychologist*, 51 (2) pp 164-187.
- Berland, K. R. (2009). Making Sense of Argumentation and Explanation. *Science Education*, 93:26 pp 27-55.
- Berland, L. M. (2010). A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work and Designing Supportive Instructional Contexts. *Sci Ed*, 94:5 pp 765-793.
- Bermudez, L. D. (2012). El conocimiento didáctico de contenidos biológicos de Ecología. *Experiencias Latinoamericanas en educación ambiental*, N° 35 pp. 19-35.
- Blair, J. A. (2011). Argumentation as rational persuasion. 26 (1) *Argumentation*, 71-81.
- Boron, W. B. (2017). *Fisiología Médica*. Barcelona, España: Elsevier.
- Bricker, L. B. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 10 (1) pp 473-498.
- Cárdenas, H. (2016). *El enfoque biopsicosocial y cultural en la formación de los profesionales de la salud en la Universidad El Bosque*. Bogotá DC: Universidad del Bosque.
- Casa de la cultura Chía. (03 de 28 de 2019). *Consejo Municipal de Cultura*.
Obtenido de
<http://casadelaculturachia.gov.co/matriculas2016/index.php/component/content/article/2-uncategorised/157-consejo-municipal-de-cultura>
- Castro-Martinez, J. S.-M. (2012). Una revisión de las relaciones entre los sistemas dinámicos y la psicología del desarrollo. *Suma Psicológica*, 19 (2) pp 109-130.

- Chevallard, Y. (1998). ¿Qué es la transposición didáctica? En Y. Chevallard, *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Tercera Edición (págs. 45-66). Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Clemente, R. (1993). Los contextos del desarrollo. En R. H. Clemente, *Contextos de desarrollo psicológico y educación*. Málaga, España: Ajobe.
- Contreras, Y. (2017). *Estado de la vivienda y del espacio público en el municipio de Chía*. Bogotá, DC: Universidad Nacional de Colombia.
- DANE. (2005). Censos Poblacionales . Chía, Cundinamarca, Colombia: DANE.
- DANE. (2016). Marco Geostadístico y Poblacional Sabana Centro. *Marco Geostadístico y Poblacional Sabana Centro*. Bogotá, Bogotá, Colombia: DANE.
- Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Ficha técnica censo 2018. Chía, Cundinamarca*. Bogotá, Colombia: DANE.
- Díaz, Q. V. (2006). *FORMACIÓN DOCENTE, PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y SABER PEDAGÓGICO*. 12. Num Ext. Obtenido de Redalyc: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109906>>
- Domino, R. A. (2011). Niveles de reflexividad sobre la práctica docente. *Reflexive teacher development*, 48 (6) pp. 1-17.
- Duschl, R. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in science education*, 38 (1) pp. 39-72.
- Duschl, R. (2008). Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. *Review of research in education* , 32 (1) pp. 268-291.
- Erduran, S. O. (2015). Research trends on argumentation in science education: a journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2 (5) pp. 1-12.
- Fanghanel, J. (2007). Investigating university lecturers' pedagogical constructs in the working context. *The higher education academy*, 7 (1) pp. 1-19.
- Farrukh, M. (2014). Effectiveness of case-based teaching of physiology for nursing students. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 9 (4) pp. 289-292.
- Flórez, R. (2015). *Estudio sobre los procesos de aprender y sus mediaciones en los escolares del distrito capital*. Bogotá D.C: Instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico .
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92 (3) pp. 404-423.

- Gifre, M. G. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronfenbrenner. *Contextos Educativos*, 15 (2012) pp. 79-92.
- Gil Sucerquia, J. A. (20 de 09 de 2019). Competencia argumentativa como estrategia para el desarrollo del pensamiento. (C. C. Fisiología, Entrevistador)
- Gil Sucerquia, J. A., & Barreto Tovar, C. H. (2019). El caso situacional como estrategia de enseñanza para el desarrollo de la competencia argumentación científica en educación universitaria. *Bio-grafía*, 441- 453. Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/10877>
- Gil, S. J. (2018). *Diario de Campo de práctica de enseñanza*. Chia, Cundinamarca, Colombia: JAGS.
- Gómara, A. A. (2014). El Estudio de casos, un instrumento de aprendizaje en la Relación de Cuidado. *Index de Enfermería*, 23 (4) pp. 244-249.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la indagación: Aspectos de la política y la práctica*. . Helsinki: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). .
- Hemberger, L. K. (2017). A Dialogic Path to Evidence-Based Argumentive Writing. *Journal of learning sciences* ,26 (4) pp. 575-607.
- Jaramillo, J. G. (2008). Caracterización de prácticas de enseñanza universitarias . *Revista Educación y Desarrollo Social* , 2 (2008) 10-29.
- Jonassen, D. H. (2011). Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments. En D. H. Jonassen, *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. New York, New York. USA: Routledge.
- Ju, H. . (2018). The Role of Argumentation in Hypothetico-Deductive Reasoning During Problem-Based Learning in. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12 (1) pp. 1-16.
- Karmiloff Smith, A. (1994). El desarrollo, tomado en serio. En A. Karmiloff Smith, *Más allá de la modularidad*. Madrid, España: Alianza.
- Kuhn, D. (2007). What is Scientific Thinking and How Does It Develop? En U. Goswami, *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (págs. 371-393). London, UK: Blackwell Publishers Ltd.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and Learning Science as an argument. *Science Education*, 94 (5) pp. 32-50.
- Kuhn, D. (2018). A Role for Reasoning in a Dialogic Approach to Critical Thinking. *Topoi An International Review of Philosophy*,1 (2018) pp. 121-128.

- Kuhn, D. C. (2011). Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' thinking. *Psychol Sci*, 22 (4) pp. 545-552.
- Lazarou, D. S. (2016). Argumentation in science education as a systemic activity: An activity-theoretical perspective. *International Journal of Educational Research*, 79 (2016) pp.150-166.
- Lerman, N. C. (2011). Argumentaciones gestuales y visuales en escenarios escolares. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 24 (2011) pp. 693-699.
- López, A. T. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos* , 8 (1) pp. 145-166.
- Luna, E. R. (2011). *Pautas para la elaboración de estudios de caso*. Washington, DC, USA: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Martinez, G. C. (2011). Concepciones epistemológicas y pedagógicas del profesorado universitarios de ciencias: investigación en el área de la formación inicial docente. . *Profesionalización docente: Conocimiento profesional de los docentes* , 18 (4) pp. 991-1001.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. (03 de 28 de 2019). *Veredas del municipio de Chía*. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Ordenamiento-Territorial/Veredas-Del-Municipio-de-Ch-a/7utp-mdup>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). *Las ciencias básicas y la deserción estudiantil*. Bogotá, DC: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Ministerio del Interior de Colombia. (2010). Sistema de Información Indígena de Colombia - Pueblo Muisca. *Sistema de Información Indígena de Colombia - Pueblo Muisca*. Bogotá DC, Bogotá DC, Colombia: Ministerio del Interior.
- Monreal, M. G. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bonferbrenner . *Contextos educativos, Revista de educación*, 15(2012) pp. 79-92.
- Morell, T. (2004). *La interacción en la clase magistral*. Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46 (2) pp. 84-106.
- Pinzón, C. (2008). Los grandes paradigmas de la educación medica en Latinoamerica . A • *Paradigmas de la educación médica en Latinoamérica*, 33 (2008) pp. 33-41.

- Prieto, D. C. (2019). Prácticas pedagógicas y evaluativas en educación superior: un estudio en Colombia. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de educación* , 98-115.
- Programa de Enfermería. (2012). *Proyecto educativo del programa*. Chia, Cundinamarca: Departamento de Cuidado.
- Programa de Fisioterapia. (2014). *Proyecto educativo del programa*. Chia, Cundinamarca: Departamento de Movimiento Corporal Humano.
- Ritchard, R. C. (2011). Routines for Synthesizing and Organizing Ideas. En R. C. Ritchard, *Making Thinking Visible : How to Promote Engagement, Understanding, and Independence for All Learners*. San Francisco, CA : Wiley Imprint.
- Rodrigues, R. (2013). *El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de Nicaragua*. Obtenido de Tesis de doctorado: <http://hdl.handle.net/2445/43124>
- Ruiz Ortega, F. T. (2015). La argumentación en clase de ciencias , un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 41 (3), pp. 629-646.
- Shulman, L. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. *Handbook of Research on Teaching.3 (36) pp-1-23.*
- SISBEN . (28 de 03 de 2019). *Alcaldía de Chía - SISBEN*. Obtenido de <https://www.chia-cundinamarca.gov.co/index.php/tramites-y-servicios/sisben>
- Somma, L. (2013). El estudio de casos. Una estrategia de construcción de aprendizaje. En U. d. Palermo, & F. d. Comunicación (Ed.), *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación, XXI Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación 2013.15 (21)* (págs. 32-34). Buenos Aires: Facultad de Diseño y Comunicación .
- Stone, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica*.
- Torino, U. d. (27 de Febrero de 2018). *Department of life sciences and systems biology*. Obtenido de Cellular and molecular biology: Recuperado de http://cmb.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=1b53;sort=DEFAULT;search=;hits=25
- Unidad para la atención y reparación integral a las víctimas. (28 de 03 de 2019). *Unidad para la atención y reparación integral a las víctimas*. Obtenido de <http://www.unidadvictimas.gov.co/departamentos/chia>

- Universidad de La Sabana. (28 de 03 de 2019). *La Sabana en cifras*. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/la-sabana-en-cifras/>
- Universidad de la Sabana. (26 de 05 de 2019). *Laboratorios - Facultad de Medicina* . Obtenido de Universidad de la Sabana: <https://www.unisabana.edu.co/programas/carreras/facultad-de-medicina/medicina/laboratorios/>
- Universidad de la Sabana. (28 de 03 de 2019). *Nuestra Historia*. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/nosotros/historia/>
- Universidad de la Sabana. (28 de 03 de 2019). *Proyecto Educativo Institucional*. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/proyecto-educativo-institucional/>
- Vanegas, D. G. (2013). El conocimiento del contexto como un conocimiento profesional del profesor de biología. Aportes de cuatro docentes y sus experiencias. *Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza.*, ISSN 2027-1034 pp. 867-876.
- Varcárcel, V. (2004). *Presentación y explicación de los contenidos: la clase magistral*. Murcia, España: Universidad de Murcia.
- Vázquez, C. C. (2012). Factores de impacto en el rendimiento académico universitario. Un estudio a partir de las percepciones de los estudiantes. *Decimoséptimas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística. 17 (12) pp , 1-14.*
- Villar, F. (2003). Las perspectivas contextual y sociocultural. En F. Villar, *Psicología evolutiva y psicología de la educación*. Barcelona : Universidad de Barcelona.
- Walton, D. (2014). The place of dialog theory. En D. Walton, *Dialog theory for critical argumentation* 28 (2014) (págs. 1-45). Winnipeg, Canada: John Benjamins Publishing Company.

ANEXOS

Anexo No. 1. Formato de protección de datos personales y matriz de registro de estudiantes participantes de la investigación propuesta



FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

Profesor: JHON ALEXANDER GIL SUCERQUIA / Semestre: 2019-1

1. Registro de Autorización. Ley 1581 de 2012. Habeas Data.

Por medio de sus datos registrados en este formato usted autoriza a la Universidad de La Sabana la toma y uso institucional de sus datos, registrados para la actividad mencionada en el numeral 1.

Protección de datos: En cumplimiento a la ley 1581 de 2012, reglamentada por el Decreto 1377 del 27 de junio de 2013. La Universidad de La Sabana, a través de INALDE ~~Buscador~~ ~~Scopus~~, Instituto de Posgrados ~~Scopus~~, VISICN - CTRI y sus demás unidades académicas y administrativas, entiende que la información reportada por usted previamente o a través del presente documento queda autorizada para incluirla y darle tratamiento en las bases de datos y archivos institucionales. Estos datos son utilizados para mantener los nexos con usted y para los fines propios de la institución.

Como garantía del pleno y efectivo derecho que tienen todas las personas sobre la información recopilada por la Universidad, en cualquier momento usted como titular de la misma, podrá consultar, actualizar, rectificar o suprimir los datos reportados a la institución. Si usted tiene preguntas o desea ampliar la información acerca del tratamiento de sus datos, consulte las políticas y procedimientos de Protección de Datos ingresando a: <http://www.unisabana.edu.co/politica-proteccion-de-datos/>

No.	NOMBRE COMPLETO	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	ID	SEME STRE	A SIGNATURA	FIRMA
1						
2						
3						
4						
6						
8						
7						
8						
8						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ANEXO No. 2. Formato de Consentimiento informado de los participantes en la investigación base del proyecto consignado en el documento.



Universidad de
La Sabana

**FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

INVESTIGACION: Análisis de las prácticas de enseñanza para el desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de pregrado de enfermería y fisioterapia de La Universidad de La Sabana.

La maestría en pedagogía de la facultad de Educación de la Universidad de La Sabana está llevando a cabo un estudio sobre la transformación de las prácticas de enseñanza en docencia universitaria en el aula de fisiología humana de los estudiantes de los programas de enfermería y fisioterapia. El objetivo del estudio es evaluar los cambios en las prácticas de enseñanza del profesor a cargo de la asignatura junto a la reflexión pedagógica para la mejora constante de los procesos de enseñanza aprendizaje que tienen lugar en su proceso de formación.

Su participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento para no participar en cualquier momento, lo anterior, no genera consecuencias legales ni administrativas de ninguna índole. Durante el desarrollo de la investigación siempre se velará por garantizar su participación voluntaria.

No se recibirá ninguna compensación ni retribución económica por participar ni tampoco se exigirá algún pago por parte del participante. Los gastos de la investigación serán asumidos por el equipo investigador. Los resultados grupales e individuales estarán disponibles con el investigador principal si desea conocerlos. Si tiene alguna pregunta o duda sobre la investigación, se puede comunicar con el investigador principal Jhon Alexander Gil Sucerquia, teléfono: 3196400527 o al correo electrónico: jagilsucerquia@gmail.com.

AUTORIZACIÓN

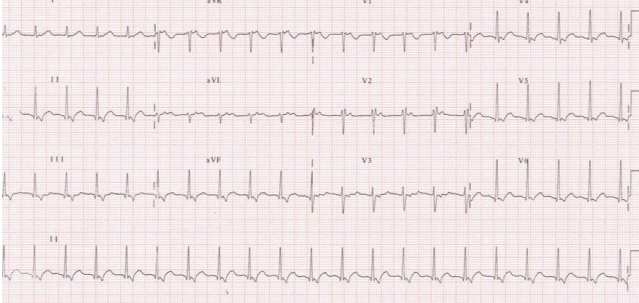
Yo _____ identificado con cedula de ciudadanía _____ de _____ He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas.

Firma del participante fecha:

Firma del testigo fecha:

Anexo No. 3. Banco de casos situacionales diseñados e implementados durante el transcurso de la investigación

Caso Situacional	Sistemas Fisiológicos incluidos en el caso	Resultados previstos de aprendizaje por alcanzar en el desarrollo del caso
<p>Al realizar pruebas de función pulmonar en el laboratorio de fisiología, usted encuentra los siguientes datos: volumen corriente 350 ml y una frecuencia respiratoria de 14 Resp/min. Si su ventilación alveolar es el 70% de su ventilación pulmonar, ¿Qué valor tiene el espacio muerto anatómico de su paciente?</p> <p>¿Por qué es importante que el interior de los aviones se encuentre presurizado? (Presurizar=mantener la presión atmosférica con valores del nivel del mar, aunque la presión exterior sea menor). Argumente fisiológicamente su respuesta</p> <p>Un paciente adulto de 70 kg está recibiendo ventilación mecánica durante la realización de una cirugía con una frecuencia de 20 Resp/min y un volumen corriente de 250 ml. Si asumimos un valor normal de espacio muerto anatómico, ¿Está el paciente recibiendo un adecuado valor de ventilación alveolar? Argumente su respuesta, si considera realizar alguna modificación explique cuantitativamente.</p> <p>Al encontrarse con uno de sus familiares en una reunión social usted le comenta que se encuentra estudiando en la universidad. Como parte de la conversación su familiar le pregunta, ¿sí está estudiando (enfermería/fisioterapia) por qué necesita de ver principios y leyes de química y física? Argumente su respuesta con un ejemplo de la función ventilatoria o respiratoria</p> <p>Teniendo en cuenta las leyes de Fick, calcule el consumo de oxígeno de un paciente al cual usted le está realizando pruebas de adaptación fisiológica. Al realizar las pruebas encuentra los siguientes valores: GC: 4 L/min, CaO₂ 100 ml O₂/L, CvO₂ 45 ml O₂/L.</p>	<p>Sistema Respiratorio Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema respiratorio.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función respiratoria y ventilatoria en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la aplicación de fórmulas matemáticas básicas.</p>

<p>Martha es una estudiante universitaria que se encuentra en segundo semestre, como se encuentra en la semana previa a la realización de parciales se siente muy angustiada, ha dormido poco e ingerido altas cantidades de café. Al despertar, siente dolor de tipo opresivo en el pecho y sudoración profusa en todo el cuerpo. Asiste al centro médico de la universidad y le realizan un EKG, según las condiciones de la paciente, ¿Qué arritmia podría estar cursando a partir del EKG?, realice el diagnostico acorde y describa la arritmia propuesta</p>  <p>Al control de signos vitales se evidencia una taquicardia, ¿De qué manera la taquicardia puede modificar el gasto cardiaco de Martha? Describa y argumente los mecanismos fisiológicos que deberían activarse para mantener la homeostasis. Como recomendación, se sugiere a Martha realizar ejercicio prescrito para mejorar su condición de salud y favorecer su calidad de vida, como Martha vive en un lugar con altura de 3000 msnm, ¿Qué efecto tendría el ejercicio sobre las células del sistema sanguíneo? ¿El cambio de vivienda sería positivo para la fisiología de Martha? Argumente su respuesta con la mayor profundidad conceptual posible.</p>	<p>Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema cardiovascular.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función cardiovascular en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos del electrocardiograma como registro fisiológico.</p>
<p>Juan es un deportista, entrena con regularidad al menos cuatro veces a la semana desde hace cinco años. Sufre un trauma directo sobre una de sus piernas lo que genera una hemorragia profusa de difícil manejo. ¿Qué vía de la coagulación se activa en este caso? ¿Cómo funciona dicha vía? ¿Qué maniobra podría usted realizar para ayudar a disminuir la continua pérdida de sangre? Argumente la maniobra seleccionada a partir de sus conocimientos en biofísica.</p> <p>A partir de la hemorragia, Juan necesita de la realización de una transfusión sanguínea, su tipo de sangre es A, ¿Qué tipo de sangre solicitaría para realizar el procedimiento? Mientras se preparan los equipos para la transfusión, se realiza monitoreo de signos vitales del paciente y se encuentran los siguientes datos: FC 130 lt/min, FR: 20, PA 90/70 mmHg y PAM 50 mmHg. Según los datos anteriores, ¿Cuál sería el mayor riesgo que tiene Juan sobre su estado de salud? Argumente su respuesta.</p>	<p>Sistema Cardiovascular Sistema Respiratorio</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema cardiovascular.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función cardiovascular en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>

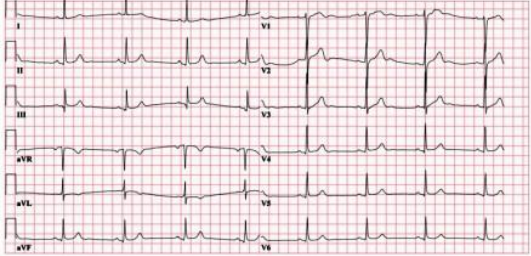
		El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos del electrocardiograma como registro fisiológico.
<p>María González, es una mujer de 58 años con talla de 1,74 cm, presenta problemas gastrointestinales que incluyen cuatro meses de defecación frecuente y diarrea intermitente, junto al incremento en el volumen de las heces. Durante el mismo tiempo se ha sentido letárgica y con hipersomnolencia. Refiere que sufre de distensión abdominal, plenitud y náusea ocasional que refiere comenzó hace dos meses y ha aumentado de frecuencia e intensidad durante el último mes. Presenta cerca de cuatro a seis movimientos intestinales por día y las heces, según refiere, son fétidas y flotan en el agua del sanitario. Describe flatulencias frecuentes y cólicos en especial después de comidas con alto contenido en grasas. El dolor es epigástrico, agudo e intenso, irradiado hacia la espalda.</p> <p>Motivo de Consulta: "He tenido diarrea por los últimos cuatro meses y he perdido casi 10 kilos de pesos en el último mes"</p> <p>Antecedentes Patológicos: Hipertensión intermitente, dispepsia hace 10 años, cálculo en el colédoco hace 3 años.</p> <p>Farmacológicos: Complementos de Calcio, Tomó Imodium, pero lo dejo al no sentir alivio.</p> <p>Familiares: Tía materna: algún trastorno intestinal. Abuela paterna: Diabetes, CA mamario y "crisis nerviosa". Hija: Asma</p> <p>Componente social y familiar: Es casada y tiene cuatro hijos. Niega tabaquismo y refiere ser bebedora social.</p> <p>Trabaja como maestra de educación física en una escuela primaria.</p> <p>Exploración física: La señora González no luce angustiada. Su apariencia es la de una mujer delgada, se encuentra cómoda y sentada en la mesa de exploración.</p> <p>Signos vitales: PA 140/90 mmHg; FC: 68 Lat./min; FR: 16 Rep./min; T° 36,8 C°; Dolor: 0/10 EVA</p> <p>Cabeza, ojos, garganta y nariz: La exploración no muestra datos relevantes. De manera específica, no existe hipersensibilidad a la palpación de la región sinusal, no hay pólipos nasales y la nasofaringe se observa normal.</p> <p>Cardiovascular y pulmonar: Ruidos normales, sin soplos, pulsos periféricos normales.</p>	<p>Sistema Digestivo Sistema Nervioso Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema gastrointestinal</p> <p>El estudiante reconocerá los principales factores que modifican la función gastrointestinal y la homeostasis general corporal</p> <p>El estudiante relaciona las funciones de absorción de nutrientes que tiene lugar en el tracto digestivo con los procesos de mantenimiento homeostático general</p>

<p>Abdomen: Distendido, ruidos hiperactivos, sensibilidad leve en la región epigástrica, no masas, no esplenomegalia o hepatomegalia. La exploración rectal revela heces amarillas y malolientes en la bóveda, sin sangre oculta.</p> <p>Examen neurológico: Alerta y ubicada en tres esferas. Fuerza normal, pares craneales normal.</p>		
<p>Una mujer de 41 años se presenta a consulta de enfermería por problemas asociados con pérdida de peso y de cabello, diarrea, estados de ansiedad y aumento de la presión ocular. La paciente no tiene antecedentes personales previos importantes, pero varias personas de su familia han tenido síntomas similares. A la examinación se evidencia exoftalmos, crecimiento anómalo cervical en la porción anterior, hiperreflexia y temblores al estiramiento de las extremidades superiores. Al examen de laboratorio se evidencia una disminución en la concentración de TSH y un aumento en la de T4. Debido a su condición anterior se inicia manejo con propiltiuracilo.</p>	<p>Sistema Endocrino</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema endocrino.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función endocrina y de regulación hormonal en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>
<p>Una adolescente de 14 años se presenta al servicio de urgencias, a la entrevista reporta pérdida de peso, fatiga, polidipsia, polifagia y poliuria. El paciente no reporta problemas médicos previos, pero a nivel de antecedentes familiares menciona múltiples casos de hipertensión y diabetes. A la examinación, el paciente es endomorfo con signos vitales estables. Se solicitan exámenes paraclínicos en donde se evidencia glucosuria y un elevado nivel de azúcar en sangre. Se diagnostica al paciente con diabetes de tipo I y se recomienda comenzar terapia insulínica.</p>	<p>Sistema Endocrino</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema endocrino.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función endocrina y de regulación hormonal en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>
<p>Un paciente llega al servicio de urgencias tras accidente de tránsito de alta energía, se evidencian múltiples fracturas a nivel torácico y cervical. A la exploración inicial se determina FC: 130 lt/min; FR: 25</p>	<p>Sistema Respiratorio</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras</p>

<p>Resp/min; PA: 150/95 mmHg. Una de las fracturas compromete los huesos del viscerocráneo, ¿Qué funciones del sistema respiratorio se verían afectadas con ese tipo de lesión? Argumente su respuesta. Además, una de las fracturas cervicales desplaza el cuerpo de la vértebra cervical número 4 generando compresión de la raíz nerviosa, ¿Qué mecanismo de la ventilación se vería afectado por esa lesión nerviosa? Siguiendo con la exploración clínica, se evidencia un aumento de la frecuencia respiratoria hasta 35 Resp/min, según esa condición ¿Qué tipo de patrón ventilatorio presenta el paciente? ¿Dicho patrón podría afectar el trabajo pulmonar? Argumente y demuestre cuantitativamente su respuesta. Se realiza una radiografía de tórax para evaluar el daño producido por el trauma y se evidencia un hemotórax con acumulación de líquido en la base del pulmón derecho, ¿Cómo puede el hemotórax afectar el intercambio gaseoso de ese paciente? ¿Qué cambios habría sobre la presión parcial de oxígeno a nivel arterial? Argumente su respuesta. Finalmente le solicitan su opinión para determinar la conducta terapéutica a seguir con el paciente, como primera opción usted considera la oxigenación para controlar la caída de la saturación de oxígeno la cual está al 70%, teniendo en cuenta que la saturación al 70% se alcanza con una presión parcial de oxígeno de 45 mmHg, ¿Qué correcciones haría para estabilizar la oxigenación del paciente? Argumente y demuestre su respuesta</p>	<p>Sistema Cardiovascular</p>	<p>anatómicas principales que conforman el sistema respiratorio.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función respiratoria y ventilatoria en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la aplicación de fórmulas matemáticas básicas.</p>
<p>Un hombre de 23 años, estudiante universitario, llega a consulta refiriendo dolor abdominal, flatulencias, abdomen hinchado y diarrea. Niega fiebre, contacto con personas enfermas o viajes recientes. Su padre tiene una historia familiar patológica similar. Como parte de la entrevista el paciente reporta desayunar croissants y hojaldres, jugo de naranja y salchichas.</p>	<p>Sistema Digestivo</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema gastrointestinal</p> <p>El estudiante reconocerá los principales factores que modifican la función gastrointestinal y la</p>

		<p>homeostasis general corporal</p> <p>El estudiante relaciona las funciones de absorción de nutrientes que tiene lugar en el tracto digestivo con los procesos de mantenimiento homeostático general</p>																				
<p>Como estudiante universitario, usted hace parte de un grupo de investigación en fisiología humana, al adelantar el trabajo de investigación le solicitan indagar sobre las adaptaciones del ST respiratorio en diversas poblaciones del país. Como parte de los criterios de la investigación solo se incluyeron personas sanas y sin antecedentes pulmonares. A partir del informe final, tabla adjunta, le solicitan que solucione los siguientes puntos:</p> <table border="1" data-bbox="240 919 1045 1440"> <thead> <tr> <th>Población</th> <th>Altura del lugar de residencia de los participantes</th> <th>Ventilación alveolar promedio</th> <th>Concentración de hemoglobina</th> <th>Volemia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0 msnm</td> <td>2500 ml</td> <td>34mg/100 mlSg</td> <td>4.5 L</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3500 msnm</td> <td>1450 ml</td> <td>38mg/100 mlSg</td> <td>6.5 L</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>5600 msnm</td> <td>3500 ml</td> <td>45mg/100 mlSg</td> <td>5.5 L</td> </tr> </tbody> </table> <p>En la segunda fase de la investigación, se realiza una espirometría a las diferentes poblaciones del estudio. Por esa razón, Le solicitan que realice una gráfica donde se represente los volúmenes y capacidades pulmonares de la persona sana junto con sus respectivos valores. Como parte de los resultados se encontró que las personas de la población B han desarrollado un mecanismo de adaptación el cual consiste en aumentar el gradiente de presión negativa intrapleurales hasta -10 mmHg. ¿Cuáles son los valores normales de presión intrapleurales durante las fases de la ventilación? ¿De qué manera el incremento del valor de dicha presión podría modificar la función del ST respiratorio de la población B? ¿Qué otra presión participa del fenómeno de ventilación en el pulmón sano? Describa de manera detallada como las presiones pulmonares permiten que el aire ingrese</p>	Población	Altura del lugar de residencia de los participantes	Ventilación alveolar promedio	Concentración de hemoglobina	Volemia	A	0 msnm	2500 ml	34mg/100 mlSg	4.5 L	B	3500 msnm	1450 ml	38mg/100 mlSg	6.5 L	C	5600 msnm	3500 ml	45mg/100 mlSg	5.5 L	<p>Sistema Respiratorio Sistema Cardiovascular</p> <p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema respiratorio.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función respiratoria y ventilatoria en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la</p>	<p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la</p>
Población	Altura del lugar de residencia de los participantes	Ventilación alveolar promedio	Concentración de hemoglobina	Volemia																		
A	0 msnm	2500 ml	34mg/100 mlSg	4.5 L																		
B	3500 msnm	1450 ml	38mg/100 mlSg	6.5 L																		
C	5600 msnm	3500 ml	45mg/100 mlSg	5.5 L																		

<p>desde la atmósfera hasta el alvéolo. Después de la espirometría se realizó un examen de sangre, donde se encontró que las personas de la población A poseen un gen que modifica la estructura proteica de la enzima Anhidrasa-Carbónica 15) Escriba la reacción que cataliza dicha enzima y su importancia para la fisiología respiratoria.</p>		<p>aplicación de fórmulas matemáticas básicas.</p>
<p>Mateo se encontraba paseando a su mascota en un parque cerca a su casa, al correr junto a su mascota siente un dolor súbito sobre el hemitórax derecho acompañado de dificultad respiratoria. Al llegar al centro médico se realiza una radiografía de tórax en donde se evidencia un colapso alveolar (atelectasia) a nivel del lóbulo inferior del pulmón izquierdo, como medida terapéutica se recomienda el reclutamiento alveolar mediante presión positiva para insuflar el pulmón, A partir de la condición de Mateo ¿Qué cualidad pulmonar se vería afectada? Argumente su respuesta ¿De qué manera se calcula la presión al interior de un alvéolo? Demuestre cuantitativamente su respuesta proponiendo un ejemplo</p> <p>Un grupo de escaladores están realizando una expedición por diferentes picos montañosos a 6240 msnm, uno de ellos al llegar a la cima cursa con una condición llamada “mal de montaña” en donde el paciente presenta: dolor de cabeza, aumento de la tensión arterial e hipoxia, ante tal condición se recomienda como estrategia de manejo la oxigenoterapia, A partir de la hipoxia producida por las condiciones ambientales, ¿De qué manera se podría activar el centro regulador respiratorio? Incluya las porciones aferentes como las eferentes de ese circuito nervioso ¿De qué manera se comportaría la relación de afinidad entre el oxígeno-hemoglobina? Tenga en cuenta los principales determinantes de dicha relación, además, ¿Considera usted que la cantidad de oxígeno que está recibiendo el escalador es suficiente? Demuestre y Argumente su respuesta. El mal de montaña, como condición asociada a la actividad física, puede generar múltiples edemas en el alvéolo producto de la extravasación del líquido de los vasos sanguíneos producto del cambio de los gradientes de presión, ¿De qué manera se afectaría el proceso de intercambio de gases si se almacena agua en el espacio alveolocapilar? Argumente su respuesta. En el momento en que se realiza el transporte hacia un centro de atención médica, para estabilizar al escalador, se requiere medir la cantidad de oxígeno que gastan las células para determinar la mejor opción de tratamiento ¿Qué principio teórico permite calcular el consumo de oxígeno células? Realice un diagrama para repasar dicho principio</p>	<p>Sistema Respiratorio Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema respiratorio.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función respiratoria y ventilatoria en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la aplicación de fórmulas matemáticas básicas.</p>
<p>Romelu Lukaku, jugador profesional de fútbol es contratado por el Inter de Milán como su figura más desatada. El contrato del jugador ronda más de 80 millones de euros, motivo por el cual se deben realizar todas las pruebas físicas y así evaluar que se encuentra con una condición adecuada de salud. Como parte de los</p>	<p>Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el</p>

<p>procedimientos le realizan un EKG y le miden el trabajo cardíaco. Le solicitan que interprete los siguientes resultados:</p>  <p>A partir de los resultados del EKG y de la FEVI, <u>¿Considera que el estado de salud del jugador es óptimo para la contratación? Argumente su respuesta ¿Qué significan las siglas FEVI y cómo se calcula dicho índice? ¿De qué otra manera se podría evaluar el trabajo cardíaco?</u> Como pruebas alternas el departamento de medicina interna le solicita un ecocardiograma donde se evidencia una obstrucción de la arteria aorta afectando el flujo sanguíneo <u>¿De que manera se vería afectado el gasto cardíaco del jugador si la obstrucción es de cerca del 80% del vaso?</u> Para argumentar su respuesta le solicitan que realice un diagrama de presión-volumen</p>		<p>sistema cardiovascular.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función cardiovascular en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos del electrocardiograma como registro fisiológico.</p>
<p>Carlos Javier, hombre de 30 años, proveniente de Cartagena se encuentra corriendo en la media maratón de Bogotá, durante la prueba se observa muy fatigado, deshidratado y de repente se desploma. Usted se encuentra en el punto de enfermería más cercano y como parte del protocolo de atención le mide la presión arterial con valor de 90/50 mmHg y una FC de 40 lt/min. A partir de la información anterior: <u>¿Cuál es el mayor riesgo asociado con una disminución de la presión arterial? ¿De qué manera la deshidratación podría disminuir la presión arterial? Argumente su respuesta ¿Qué mecanismos fisiológicos deberían activarse para compensar el estado de Carlos? Explique la función fisiológica para conservar la homeostasis.</u></p> <p>María sufre una caída mientras se encontraba realizando la práctica de deportes extremos en Suesca, Cundinamarca. Producto de la caída sufre una fractura expuesta en el Húmero Derecho afectado a la arteria Braquial. <u>¿Qué vía de la coagulación se activaría en dicho caso? Realice un esquema donde represente el desarrollo de la vía.</u> Como parte del accidente se evidencia una hemorragia <u>¿De qué manera la hemorragia afecta el gasto cardíaco y los determinantes del trabajo cardíaco? Argumente su respuesta.</u></p>	<p>Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema cardiovascular.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función cardiovascular en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>
<p>El club Torino F.C de la liga italiana de futbol, con sede en la ciudad con el mismo nombre, lo ha contratado como parte de su staff de profesionales de la salud. Como parte de la pretemporada y cuatro semanas previas al inicio de la serie A (Torneo de liga) se plantea</p>	<p>Sistema Respiratorio Sistema Cardiovascular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas</p>

<p>realizar un ciclo de partidos versus equipos de la liga de México. Se espera que los partidos se realicen en Ciudad de México, versus el América, y en Guadalajara versus las Chivas Rayadas. Como la mayoría de los jugadores del plantel son europeos, creen que la altura podría afectar su rendimiento, motivo por el cual usted en charla les explica sobre las adaptaciones fisiológicas multisistémicas a los cambios de altitud. Previo al viaje, como parte de su rol en el equipo usted propone realizar una espirometría para evaluar los volúmenes y capacidades junto con una serie de pruebas para evaluar la función ventilatoria y respiratoria de los jugadores, como parte de una de las pruebas realizadas usted encuentra los resultados de la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="240 558 1050 684"> <thead> <tr> <th>Jugador</th> <th>FR</th> <th>VC (VT)</th> <th>EMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Andrea Bellotti</td> <td>12</td> <td>485</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Salvatore Sirigu</td> <td>15</td> <td>550</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Tomás Rincón</td> <td>18</td> <td>620</td> <td>135</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabla 20. Resultados pruebas función pulmonar</i></p> <p>Durante un entrenamiento, previo al partido con el América, Diego Laxalt jugador de 1.78 cm y de 68 kg se acerca y le comenta que tiene: Severo dolor de cabeza, visión borrosa, náuseas y vómitos. A partir de la situación anterior le sugieren que administre oxígeno suplementario al jugador, además, se le realizan pruebas como un cuadro hemático para determinar cómo se encuentra el consumo de oxígeno. Unos 30 minutos después, uno de sus compañeros se acerca para entregarle los resultados del cuadro hemático en donde el resultado más significativo es el incremento en el hematocrito y en el recuento total de glóbulos rojos.</p> <p>El día del partido contra las Chivas Rayadas, Iago Falqué, extremo derecho del equipo jugó de manera normal los primeros cinco minutos hasta que de repente se desmayó en el campo y recuperó el conocimiento en los camerinos del estadio. Al realizar las investigaciones se encontró que el jugador había inhalado por su cuenta y sin avisar a nadie, una carga de 5 litros de oxígeno medicalizado para tratar de evitar lo que le había pasado a su compañero Laxalt en días previos.</p>	Jugador	FR	VC (VT)	EMA	Andrea Bellotti	12	485	150	Salvatore Sirigu	15	550	120	Tomás Rincón	18	620	135	<p>Sistema Renal</p>	<p>principales que conforman el sistema respiratorio.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función respiratoria y ventilatoria en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p> <p>El estudiante integrará los conceptos de fisiología general con los hallazgos de la espirometría como registro fisiológico.</p> <p>El estudiante resolverá situaciones problema de conceptos de fisiología general a partir de la aplicación de fórmulas matemáticas básicas.</p>
Jugador	FR	VC (VT)	EMA															
Andrea Bellotti	12	485	150															
Salvatore Sirigu	15	550	120															
Tomás Rincón	18	620	135															
<p>Petronila, mujer de 75 años se presenta al servicio de urgencias con dolor en la zona derecha del abdomen, náuseas, vómitos y hematuria. No hay fiebre o señales de infección del tracto urinario. Al revisar su historia clínica se evidencian cálculos renales, dolor abdominal difuso, debilidad muscular y atrofia. Al examen físico, se evidencia una mujer débil, delgada, pero sin ningún otro signo importante. Al realizar un uroanálisis, se encuentran grandes cantidades de glóbulos rojos, pero sin signos de infección. Al realizar un pielograma intravenoso se confirma la presencia de múltiples cálculos renales y en conjunto con un perfil metabólico un aumento en los niveles de concentración plasmática de calcio.</p>	<p>Sistema Renal</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema Renal.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función renal en respuesta a alteraciones</p>																

		homeostáticas de origen ambiental o patológico.
<p>Antonia, es una adolescente de 14 años de género femenino con diagnóstico de glomerulonefritis. Como parte de la respuesta biológica al avance de la patología, la paciente cursa con un incremento en las concentraciones iónicas de Na, por lo tanto, le solicitan medir la tasa de excreción de sodio a partir de los siguientes datos: C Filtrada: 650 mmoles C Absorbida: 320 mmoles C secretada: 120 mmoles. Siguiendo con la evaluación de la función renal, le solicitan que en un plazo de 6 horas evalúe la cantidad total de plasma filtrado a partir de la siguiente información: El paciente tiene un flujo total por minuto de 150 ml de plasma y una fracción de filtración normal.</p> <p>Producto de la evolución le encargan el diseño de una proyección del desarrollo de la enfermedad a partir de los cambios en la elasticidad de las paredes del vaso. Le recomiendan que tenga en cuenta los elementos del sistema cardiovascular y del riñón. Además, teniendo en cuenta los resultados previos de la concentración de Na+ le recomiendan que administre una hormona para controlar dicha condición. Como dato adicional, recuerde que Antonia se encuentra en la adolescencia, por lo tanto, está en el pico de liberación de hormona de crecimiento y en su fase de maduración sexual. Como opción terapéutica un médico del equipo le propone que administren un suplemento de estrógenos como opción terapéutica.</p>	<p>Sistema Renal Sistema Endocrino Sistema Reproductivo</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema Renal.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función renal en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>
<p>Usted ha sido contratado por la oficina del comisionado de la liga colombiana de beisbol para realizar una evaluación y un examen físicos aplicando los elementos de estudio del cuidado y del movimiento corporal humano. La información de los usuarios que asisten a valoración se encuentra a continuación:</p> <p>Fabian Pertuz, deportista de los toros de Sincelejo, ha jugado en la posición de campocorto desde hace 5 años y actualmente se encuentra como relevista del equipo jugando como bateador designado en algunas ocasiones. La disminución en el tiempo de juego es producto de un intenso dolor en la espalda y en la cadera que le limita para la realización de desplazamientos en el infield. A la valoración se encuentra una disminución en los movimientos de flexión en inclinación de tronco junto a una serie de múltiples espasmos musculares en la musculatura superficial del dorso. Con la realización de pruebas específicas se diagnostica un desgarro muscular del dorsal ancho y del pectoral mayor asociado con movimientos repetitivos y una sobrecarga mecánica asociada con su práctica deportiva. Durante la entrevista, Fabian menciona que ha consumido proteínas exógenas para mejorar su fuerza y volver a los juegos, ya que, siente mucha fatiga y sus músculos no responden bien cuando intento jugar, principalmente ha venido consumiendo creatinina que según su entrenador personal es muy útil para la generación de energía a nivel muscular.</p> <p>Pedro Fernández, lanzador abridor diestro de los caimanes de Barranquilla, asiste a valoración como parte de su recuperación de la cirugía de Tommy John que le fue realizada 2 meses atrás. La cirugía fue requerida por una lesión que sufrió mientras lanzaba durante la 3ra entrada de un juego de la temporada actual. En la valoración se evidencia una disminución severa de la fuerza de los músculos del</p>	<p>Sistema óseo Sistema Muscular Sistema Articular Electrofisiología Celular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema musculoesquelético.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función musculoesquelética en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>

<p>miembro superior derecho, limitación en los movimientos de rotación del hombro junto a múltiples acortamientos (retracciones) de los músculos del hombro y del cuello del lado derecho. Durante la entrevista, Pedro le comenta que le han recomendado consumir suplementos de K+ y Ca++ para reducir los espasmos y así aliviar el dolor.</p> <p>Rayder Ascanio, tercera base de los Vaqueros de Montería, asiste a valoración después de la lesión sufrida en el juego de hace diez días contra los Gigantes de Barranquilla. Al comentar sobre la acción del partido, relata que al tratar de cubrir la base y teniendo su pie sobre la almohadilla, el corredor del otro equipo no midió la distancia y le piso en la parte posterior del pie por arriba del talón. Al revisar las pruebas diagnósticas se llega a la conclusión que Rayder tiene una fractura distal de la tibia y del peroné junto con una ruptura completa del tendón de Aquiles de lado derecho. Al examen físico hay una marcada limitación de los movimientos de la articulación del tobillo, disminución del tamaño del musculo y de la fuerza de contracción asociada con la inmovilización de la extremidad desde el momento de la lesión. El médico del equipo le dice a Rayder que debe mantenerse en inmovilización completa y que debe guardar reposo absoluto hasta nueva orden.</p>		
<p>Un hombre de 60 años asiste en compañía de un familiar al servicio de urgencias debido a que presenta dificultades para hablar. El paciente trataba de explicar a su familiar que algo estaba mal, pero era incapaz de expresarse adecuadamente de manera verbal, sin embargo, puede escribir sin ningún inconveniente. Al examen se encuentran los siguientes antecedentes; Patológicos: Diabetes tipo II e Hipertensión, Farmacológicos: Consumo de beta bloqueadores. Finalmente refiere que como parte del manejo de cuidado y rehabilitación le han recomendado manejo en casa con dieta y ejercicio. Al control de signos vitales se encuentra un paciente con T 36.5°, FC 85 Lt/min, FR 18 Resp/min, PA: 134/88 mmHg. Se encuentra un paciente ansioso pero capaz de responder a comandos verbales. Se evidencia normoflexia. Se ordena realizar una tomografía computarizada donde se evidencia una oclusión en la rama izquierda de la porción anterior de la arteria cerebral media.</p> <p>Una mujer de 50 años asiste a consulta de salud comunitaria manifestando molestia y una sensación persistente de mareo, refiere que aun estando sentada siente que su cabeza está dando muchas vueltas “como una licuadora”. Esta sensación ha venido progresando desde los últimos cinco meses. Manifiesta que ha dejado de consumir alcohol de manera social, pero sin mejora de los síntomas. Refiere además dolor intenso en su oído izquierdo, una disminución gradual de su capacidad de escuchar en ese lado y un constante sonido como de pitido. Al examen de signos vitales se encuentra: T 37°, FC: 72 lat./min, FR: 15 Resp/min, PA: 126/80 mmHg. Se encuentra una paciente confundida, con signo de Romberg positivo y ataxia, además, con nistagmo vertical. Se realizan pruebas diagnósticas de laboratorio con los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Audiograma de 35 dB • Electronistagmografía con resultados positivos de nistagmo en las pruebas de calibración y seguimiento, prueba de posición positiva para todas las posiciones cefálicas, finalmente, prueba calórica negativa. • Potenciales evocados visuales: 5 pulsaciones 	<p>Sistema óseo Sistema Muscular Sistema Nervioso Electrofisiología Celular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema musculoesquelético y del sistema nervioso.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función musculoesquelética y nerviosa en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>

<p>Un hombre de 38 años asiste a consulta manifestando dolor crónico en el cuello y la parte media de la espalda, múltiples dolores de cabeza, debilidad muscular en las manos y pérdida de la sensibilidad ante cambios en temperatura (frio-caliente). Hace dos años el paciente manifiesta que empezó con la sensación de fatiga que le dificulta la realización de actividades de la vida cotidiana. Hace una semana, accidentalmente quemó a su hija mientras la bañaba porque no percibió que el agua estaba muy caliente. A, examen físico se encuentran los siguientes signos vitales: T 37°, FC: 60 lat/min, FR 14 Resp/min, PA: 120/80 mmHg. Se encuentra un paciente con pérdida de la sensibilidad, debilidad muscular y espasticidad, hiperreflexia torácica. La alteración de la sensibilidad es simétrica y bilateral tanto en las extremidades superiores como en el tórax. En los exámenes de laboratorio el resultado más significativo es un alargamiento del cordón medular asociado con una neoplasia intramedular.</p>		
<p>Paula Rosa, mujer de 65 años, acude a consulta interdisciplinaria durante una brigada de salud en la vereda Fagua del municipio de Chía, Cundinamarca. Durante la anamnesis, (entrevista que se realiza al paciente), reporta antecedentes personales de fracturas patológicas (fracturas producidas por condiciones óseas previas como tumores, genética o metabolismo), ¿Qué tipo de tejido es el hueso? Incluye también antecedentes familiares de osteoporosis (baja densidad ósea) ¿Cuáles son los tipos de matriz que conforman el tejido óseo?, además, menciona otro antecedente importante, el cual es: la menopausia desde hace 20 años. Durante la menopausia disminuye la cantidad de vitamina D en el cuerpo, ¿De qué manera la disminución de dicha vitamina puede afectar la fisiología del tejido óseo? Al examen físico refiere dolor en la realización de movimientos de flexión y abducción en la cadera 4) Describa el plano y el eje donde se realizan los movimientos de flexión y abducción. A la palpación, sobre el miembro inferior derecho se evidencia una herida donde se encuentran hematomas y alteraciones en la sensibilidad táctil Si la lesión en la piel afecta vasos sanguíneos y nervios ¿Que capa de la piel se encuentra afectada? Al evidenciarse un problema en la sensación táctil de la piel, ¿Qué célula de la epidermis no estaría trabajando adecuadamente? Para descartar lesiones más complejas se realiza una radiografía de columna y de fémur donde se evidencia una fractura ¿Cuáles son las células encargadas de la síntesis de matriz ósea? Describa el proceso de reabsorción y de resorción ósea en el caso de la cicatrización de una fractura. Además, se ordena una muestra de sangre y la realización de una densitometría ósea para realizar un diagnóstico de osteoporosis. Los resultados de laboratorio indican una concentración de Ca⁺⁺ de 0.5 mEq/L Teniendo en cuenta la concentración plasmática de Ca⁺⁺ ¿Qué hormona administraría para que la paciente recupere la homeostasis en el sistema óseo? Argumente su respuesta. A partir de los resultados preliminares se educa a la paciente y se sugiere generar cambios en la dieta para mejorar la condición de sus huesos, razón por la cual se debe incrementar la ingesta de calcio hasta los 2000 mg diarios, lo que a su vez genera un cambio en la función del potencial de acción celular y en las fuerzas electroquímicas. ¿De qué manera se comportan la fuerza eléctrica y química en una célula normal? (Puede realizar un dibujo para soportar su</p>	<p>Sistema óseo Sistema Muscular Sistema Articular Electrofisiología Celular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema musculoesquelético.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función musculoesquelética en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>

<p>explicación). Con la modificación de los valores de Ca^{++} también se generan cambios importantes en la concentración del sodio corporal, los valores nuevos serían: Na^{+} intra= 250 Na^{+} extra= 25</p> <p>Calcule el valor del potencial de equilibrio para el Sodio teniendo en cuenta los nuevos valores de las concentraciones según el caso. ¿De qué manera el nuevo valor del potencial de acción del Sodio puede modificar las fases del potencial de acción de la célula? En las pruebas específicas de laboratorio se encontró que durante el desarrollo y formación del disco trilaminar embrionario se alteró la marcación y diferenciación de un paquete de genes 13) Describa mediante un diagrama de flujo el proceso de formación del disco trilaminar desde la fecundación (Puede incluir dibujos si lo considera pertinente). El grupo de genes afectados son los encargados de la síntesis de factores de regulación celular entre los cuales los más importante para el sistema esquelético son el RANKL y el OPGL. 14) ¿De qué manera la disminución en el OPGL afecta el proceso de resorción del hueso? Teniendo en cuenta la imagen inferior, 15) ¿Qué porción del hueso se encuentra fracturada?</p>		
<p>Juan, deportista de alto rendimiento en la disciplina de rugby desde hace 10 años, sufre una lesión por un trauma directo sobre la cara anterior del hombro ¿Cuáles son los huesos que conforman la articulación del hombro? ¿Qué tipo de articulación es la del hombro? Producto del trauma presenta dolor intenso y dificultad para realizar los movimientos de abducción y de flexión a nivel del hombro. ¿Cuáles son los músculos encargados de la realización de dichos movimientos en el hombro? Escriba el origen, inserción, función e inervación de cada uno de los músculos (realice un dibujo para soportar su respuesta). Como parte del manejo inicial se administran analgésicos y relajantes musculares como Metocarbamol ¿De qué manera se contrae el musculo esquelético? ¿Cómo puede ese medicamento modificar la contracción del musculo esquelético? Al examen físico se encuentra inestabilidad en el segmento articular del hombro y se sospecha de una lesión ligamentaria en las articulaciones glenohumeral y esternoclavicular ¿Cuáles son los ligamentos que estabilizan dichas articulaciones? ¿De qué manera contribuyen los ligamentos a la realización del movimiento en una articulación? Al intentar realizar un entrenamiento de fuerza para acelerar su regreso al deporte, Juan siente un fuerte dolor en la región dorsal a nivel de la porción baja de la espalda, ¿De qué manera se organiza anatómicamente el musculo esquelético? Teniendo en cuenta el deporte que realiza ¿Qué tipo de fibras musculares considera predominan en el caso de Juan? Al realizar una ecografía se evidencia un desgarró muscular del complejo muscular de dicha zona corporal ¿Cuál es el principal musculo de la porción baja de la espalda? Escriba su origen, inserción, función e inervación (realice un dibujo para soportar su respuesta).</p> <p>Teniendo en cuenta que Juan es el deportista que lleva el balón en control, describa los planos y ejes de los movimientos del miembro superior. A partir de la imagen se deduce que la acción que realiza es de tipo explosivo (Alta potencia en un bajo intervalo de tiempo) ¿De qué manera se produce la energía para la contracción muscular en dicho caso?</p>	<p>Sistema óseo Sistema Muscular Sistema Articular Electrofisiología Celular</p>	<p>El estudiante identificará las estructuras anatómicas principales que conforman el sistema musculoesquelético.</p> <p>El estudiante realizará conexiones conceptuales entre las diferentes variables que modifican la función musculoesquelética en respuesta a alteraciones homeostáticas de origen ambiental o patológico.</p>

Anexo No 4. Respuestas de los estudiantes en cada uno de los seis momentos de argumentación académica desarrollados durante el semestre 2019-2.

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	La carne animal es uno de los principales proveedores de Hierro, a falta de consumir este alimento, Paula no posee una buena cantidad de hierro, que va relacionado con la producción de hemoglobina. Al encontrarse un problema en la producción de hemoglobina asociada al transporte de oxígeno se podría explicar su situación actual	4.C
E2	Su hemoglobina ha disminuido ya que, al no consumir carne, no consume suficientes proteínas que le ayudan en la síntesis de hemoglobina, lo que puede generar anemia	3.B
E3	La carne aporta proteínas al cuerpo, y si se quitan de la dieta hay que buscar un alimento que lo compense	2.B
E4	Se podría decir que la hemoglobina esta baja y por eso tiene fatiga y dificultad de hacer actividades, ya que, esta es muy importante para el transporte de oxígeno en el eritrocito	3.B
E5	Debido a que cambió su dieta, su nivel de hemoglobina disminuye (no genera la misma cantidad de oxígeno para transportarlo), por lo cual debe adaptarse.	3.B

E6	Debido a los cambios de dieta, se está presentando una descompensación, sería importante evaluar su peso para sacar la volemia y así evaluar sus niveles de hemoglobina, ya que sería un nivel disminuido	3.B
E7	La carne contiene hierro, esencial en la dieta, ya que de esta forma la hemoglobina que es la encargada de "pegar" oxígeno al eritrocito, ya que sus niveles de Hemoglobina son bajos los órganos y tejidos no reciben suficiente oxígeno y por eso se fatiga	3.C
E8	Paula tiene un nivel de hemoglobina bajo por el cambio repentino que sufrió su cuerpo.	2.B
E9	Se genera una descompensación de hierro causándole poca producción de hemoglobina, para eso, se le genera una dieta con productos cárnicos vegetarianos que le ayuden a crear más producción de hierro	3.B
E10	Al no comer carne, Paula no recibe suficiente hierro de la dieta y el Fe ⁺⁺ es esencial para la síntesis de Hb, ya que, es donde se une el O ₂ , la falta de hierro puede explicar la fatiga porque sus tejidos no reciben suficiente O ₂ .	4.C
E11	La condición de Paula se refiere a una disminución del porte del oxígeno por el cambio de su dieta, rutinariamente la ingesta de hierro es por la dieta de carnes y al suprimirlos este componente baja porque el hierro permite la adhesión de O ₂ .	3.C

E12	Al no consumir carne, Paula no está obteniendo suficiente hierro y este es el que en los glóbulos rojos adhiere el oxígeno para transportarlo y llevarlo a todos los tejidos. El tejido no recibe suficiente oxígeno por esto ella se siente cansada, su nivel de hemoglobina bajo no tiene hierro y no lleva oxígeno	4.C
E13	Se puede explicar una alteración en la síntesis de hemoglobina debido a que al cambiar su dieta ella no está recibiendo el hierro que necesita este proceso que es obtenido por medio del consumo de carne animal, al tener una baja concentración de hierro su concentración de hemoglobina también disminuye. Esta proteína tiene la función de transportar oxígeno a través del cuerpo lo que explicaría porque Paula se siente fatigada	5.C
E14	Paula al cambiar su dieta deja de consumir proteína, disminuyendo la proteína encargada de transportar O ₂ , utiliza más hemoglobina de la que produce	2.B
E15	Paula presenta una condición de falta de síntesis de hierro, el cual es obtenido entre otras cosas por la carne animal. Por lo cual, el oxígeno que va en la hemoglobina pegada al hierro será menor, entonces eso explica la fatiga y demás molestias	3.B
E16	Le hace falta las proteínas y componentes que tiene la carne. Por esto, la hemoglobina no se transporta en su totalidad y por ende no recibe el suficiente oxígeno para realizar ejercicio	3.B

E17	La condición de Paula se debe a que, al dejar de consumir carne animal, su metabolismo se ve gravemente alterado, ya que estas carnes tienen un alto nivel de proteínas que sintetizan la hemoglobina y la hemoglobina es la que transporta el oxígeno en el cuerpo, al no sintetizar hemoglobina correctamente los niveles de oxígeno en su sangre son menores, por lo tanto, genera graves daños no solo a nivel de su nutrición sino también en su sistema cardiovascular	3.A
E18	Paula se viene sintiendo muy cansada por el cambio de alimentos, ya que, al cambiar las proteínas de la carne por otras biomoléculas su hemoglobina tiene a bajar mucho, ya que esta es de vital importancia para la ingesta	2.B
E19	Paula se siente mal porque al tener una dieta nueva no está consumiendo hierro que ayuda a la síntesis de hemoglobina, por eso está tan bajo el nivel	2.A
E20	La hemoglobina es muy importante a nivel sanguíneo para mantener la homeostasis del cuerpo, la carne es una proteína que aporta dicha sustancia al no consumirla baja los niveles, la hemoglobina se sintetiza en el hígado.	1.B
E21	La condición de Paula se debe a la baja concentración de carbohidratos, ya que estos juegan un papel	1.B

	importante en la homeostasis de la energía en el ser humano	
E22	Al dejar de consumir carne animal, no hay ingesta de proteínas ni de Fe ⁺⁺ , estos componentes son parte fundamental para la síntesis, formación y función de la hemoglobina, que se encarga del transporte de O ₂ a todo el cuerpo a través de la sangre. Paula se siente fatigada porque el déficit de hierro le dificulta a la Hb adherir el O ₂ proveniente de los pulmones a sí misma y le dificulta liberarla al pasar por todos los órganos	5.C
E23	Al dejar de consumir carne, la síntesis de energía no es la suficiente para poner en acción el trabajo cardíaco y no posee los nutrientes necesarios para la producción de hemoglobina, de modo que, el cuerpo se va acostumbrando a este cambio	1.B
E24	Se puede argumentar que Paula tiene una disminución en su cantidad de eritrocitos y por lo tanto su cuerpo se ve en descompensación, ya que, los eritrocitos transportan O ₂ y hemoglobina, lo cual oxigena la sangre (cuerpo)	2.B
E25	Las carnes rojas aportan hierro el cual es necesario para la síntesis de la hemoglobina, que se da en el hígado, debido al déficit en la dieta de Paula su cuerpo debe modificar la forma de obtención de tal forma que el cuerpo trabaja más para sintetizar por medio de la albumina	2.A
E26	Paula se ve afectada ya que al dejar de consumir proteína animal genera una disminución de hierro en su organismo, el hierro es fundamental para la síntesis de Hb y sin Hb se presenta una disminución de oxígeno para el organismo ya que es la encargada del transporte de este.	4.B

E27	Podría tener anemia por la ausencia de proteína hemoglobina	2.A
E28	Como su nueva dieta no consume Fe+, quien es el elemento encargado de transportar la hemoglobina, se ve afectada la manera en la que la Hb lleva el O2 a los tejidos, por esta razón se le dificultan algunas de sus actividades	2.B
E29	La situación de Paula al modificar su dieta disminuye la producción de hierro en su cuerpo generando que el grupo hemo no pueda unirse de la mejor manera a la proteína globina, disminuyendo los niveles de Hb y por ende al haber menor Hb su sangre no circulará igual generando más gasto cardíaco y trayendo consigo los síntomas de Paula	3.A
E30	La carne animal contiene hierro, el cual es importante para la producción de hemoglobina, la cual transporta oxígeno, sin oxígeno, el organismo se ve forzado a trabajar más, produciendo fatiga a la hora de realizar actividad física	3.C
E31	La carne animal trae componentes que colaborarán al metabolismo, al bajar niveles de O2 surge la fatiga y dificultad para realizar actividades físicas, al tener un nivel bajo de hemoglobina significa que si cuerpo no está sintetizando de manera correcta la Hb	2.A
E32	Paula podría estar sufriendo de anemia, por su bajo contenido de hemoglobina	2.A

E33	La condición en la que se encuentra Paula es que como el cuerpo no recibe la cantidad de proteína necesaria su trabajo cardíaco cambiaría haciendo que el cuerpo produzca menor cantidad de Hb debido a que la cantidad de transporte de sangre sería menor	2.A
E34	La fatiga de Paula se debe a que la Hb es la encargada del oxígeno en la sangre, al tener un nivel tan bajo de ella en el cuerpo este se descompensa	2.C
E35	Debido a que al no comer carne animal esto afecta su cuerpo puesto que no tiene tantas proteínas para ayudar a la producción de energía	2.A
E36	Paula tiene un nivel de Hb bajo debido a que disminuyó su ingesta de hierro, el cual está presente en la carne animal. El hierro constituye la Hb que se sintetiza a partir de cadenas de proteínas.	2.B
E37	La condición de Paula se debe a que no ha consumido Hierro, ya que, en la carne que se consume están todas las reservas de Fe ⁺ del animal, las cuales son necesarias para producir hemoglobina y llevar oxígeno	3.C

E38	Estos niveles de Hb están bajos porque al disminuir la ingesta de Fe ⁺⁺ no se forma Hb	3.A
E39	Por dejar de comer carne, habrá cambios en su cuerpo que generarán estos síntomas, ya que su cuerpo esta adecuado al consumo de carne y nutrientes	2.A
E40	Tiene Mayor Producción de Glóbulos Rojos	2.A

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	El cuerpo siempre busca un equilibrio, la sangre va de mayor a menor gradiente buscando una regulación. En este caso el mecanismo fisiológico que debería activarse es el sistema nervioso autónomo con adrenalina y noradrenalina, son hormonas asociadas con el aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial manteniendo un estado óptimo	3.B
E2	Se debe aumentar el retorno venoso para aumentar el VTD, lo que aumentará el VS generando que aumente el GC y así se incrementa la PA. Se pueden activar las respuestas extrínsecas como las asociadas con adrenalina o noradrenalina para la activación de canales de Ca ⁺⁺ para la vasoconstricción	4.C
E3		3.B

	El sistema nervioso autónomo simpático sintetiza noradrenalina y adrenalina para activar los receptores B2 y el AMPc cíclico para aumentar la frecuencia cardíaca que se encuentra en 40 lt/min		
E4	Debería activarse el retorno venoso por medio de las válvulas y la bomba muscular para que llegue más sangre y pueda bombear más	2.C	
E5	Generar una respuesta homeostática para alcanzar el equilibrio a partir del aumento del radio del vaso (RVP) y generando más retorno venoso, lo que aumenta el flujo de sangre y la presión motriz para aumentar la presión arterial	3.B	
E6	Lo primero que debería hacerse para contrarrestar la deshidratación sería que el paciente bebiera agua, a su vez, se debería generar vasoconstricción ya que esto aumentaría la presión, aumentaría el flujo y a medida que aumente la velocidad se equilibraría la homeostasis normalizando factores como: volemia, presión arterial, presión motriz, precarga y contractilidad	2.C	
E7	Podría activarse el retorno venoso que aumentaría el VTD y por ende el gasto cardíaco que aumentaría la presión o la frecuencia cardíaca activando el sistema nervioso autónomo para la liberación de norepinefrina que se uniría a los receptores que activan ADC que abre los canales de Ca++ aumentando el GC. Lo mejor sería que Carlos tome agua o suero para reducir la viscosidad de la sangre, aumentar la RVP y la presión arterial	4.B	
E8	NR	1.A	

E9	Es necesario activar o estimular la respuesta hormonal que ayuda a generar vasodilatación lo cual permitiría regular el flujo sanguíneo	2.A	
E10	Es necesario aumentar el gasto cardíaco y para esto toca aumentar el VS por una parte dando líquidos y por otra aumentando el retorno venoso. Además, es necesario que la FC sea normal por lo que se activaría el SNA simpático para aumentarla, ya que, con la NA, se activaría la adenilato-ciclasa lo que aumentaría el AMPc y la apertura de canales de Ca ⁺⁺	3.C	
E11	La respuesta debería ser vasodilatación para que este pueda vencer más eficazmente la resistencia aumentando el radio del vaso y con este flujo, lo más sensato sería prevenir la pérdida de líquidos y recomendar al paciente la ingesta de estos	2.C	
E12	Más producción de glóbulos rojos para obtener más oxígeno ya que al pasar de mayor a menor presión atmosférica no se recibe el mismo oxígeno. También activaría el retorno venoso para compensar, el SNA para la liberación de Ca ⁺⁺	2.A	
E13	Una de las respuestas podría ser generar vasodilatación para disminuir la resistencia vascular periférica y así mejorar el flujo sanguíneo y también aumentar la frecuencia cardíaca para así modificar el gasto cardíaco	2.C	

E14	Debe cambiar la temperatura, liberar ACH, Adrenalina, Histamina para vaso dilatar. Como Carlos viene del nivel del mar, al llegar a Bogotá su cuerpo debe esforzarse más para respirar, se necesita que aumente la temperatura y libere sustancias de vasodilatación.	2.B	
E15	Se debería activar adrenalina lo que potenciaría la FC, que también esta disminuida, lo que llevaría a un incremento de la presión gracias a un mayor bombeo	2.C	
E16	Se tiene que activar el sistema simpático, liberando noradrenalina para que active el receptor beta-2 en el corazón y así aumentar la FC y la PA	2.C	
E17	Los mecanismos que deberían activarse van asociados con el SNAS ya que funcionan con Ca++ y aumentarían la FC. Los neurotransmisores del SNAS son adrenalina y noradrenalina que se unen con receptores Beta y lleva a que se genere una adaptación fisiológica.	2.C	
E18	Ya que Carlos tiene un menor volumen de sangre, es necesario que el vaso se dilate para que pueda haber mayor flujo sanguíneo y es activado mediante el SNA simpático que libera Noradrenalina y Adrenalina para aumentar el trabajo cardíaco.	2.B	
E19	Se debe aumentar el VS como producto del aumento del VTD, el sistema nervioso autónomo simpático libera adrenalina y	3.B	

	noradrenalina que aumenta la presión motriz lo que aumenta la volemia		
E20	El cuerpo necesita agua para su homeostasis, ya que, esta es indispensable para los procesos fisiológicos	1.B	
E21	Aumentar el RVP para aumentar el GC	2.A	
E22	Deben recuperarse los fluidos perdidos para aumentar la presión motriz y el volumen sistólico, a la vez que debe aumentar la presión motriz para impulsar más fluido, a través de la vasoconstricción mediada por el SNA y el aumento de la noradrenalina sobre los vasos sanguíneos para que la resistencia de los vasos aumente y así incremente el flujo sanguíneo y con esto el volumen sistólico, el gasto cardíaco y la presión arterial	4.B	
E23	Vasoconstricción para aumentar la presión que ejercen los vasos sobre la sangre para la presión	3.B	
E24	Para aumentar la PA se puede dar por una respuesta extrínseca hormonal y por medio de la vasopresina o angiotensina aumentarla. Por otra parte, para la vasodilatación mediante la noradrenalina por la activación de los receptores beta-2 y su mecanismo asociado por proteína G	3.B	

E25	Disminuiría la PA por la disminución del líquido, en donde el cuerpo contrarresta y busca un estado de homeostasis por la noradrenalina para producir la vasodilatación para aumentar la contracción y el flujo de la sangre	2.C	
E26	Se debería dar una vasodilatación, ya que, para que el flujo de sangre fuera como normalmente se da en Cartagena, se necesita de una mayor liberación de noradrenalina, que es la encargada de abrir o generar vasodilatación	2.B	
E27	Se debe activar la hematopoyesis y la generación de nuevas células para regular el cuerpo, esto depende de la necesidad del cuerpo así que en este caso se debería tomar una mieloides	1.B	
E28	Aumentar la resistencia para aumentar la presión y así aumentar la velocidad de flujo para favorecer la presión motriz. La respuesta se da por vasoconstricción para liberar más Ca++ hacia el musculo del vaso sanguíneo	3.B	
E29	Para alcanzar la homeostasis se necesita generar vasodilatación activando la noradrenalina y trayendo consigo el aumento de la volemia, el aumento del retorno venoso y de igual manera el incremento del volumen sistólico. Todo lo anterior genera que la precarga aumente y consigo la contractilidad aumentando la presión y la FC.	3.C	
E30		2.C	

	Aumentar la frecuencia cardíaca mediante la liberación de noradrenalina		
E31	Se debe aumentar el GC para poder equilibrar la homeostasis, al aumentar el VS, RV, y el trabajo cardíaco se aumentaría la PA y disminuiría la deshidratación. Al aumentar el flujo de proteínas aumentaría también el flujo de sangre y se alcanzaría el ritmo sinusal del corazón.	4.A	
E32	Se le puede administrar frío para que haya vasoconstricción y el flujo se normalizaría. Se tendría que activar el sistema simpático para aumentar la frecuencia cardíaca, la liberación de noradrenalina para liberar más calcio y por lo tanto aumentar la contracción cardíaca para aumentar la presión arterial	3.C	
E33	Se debería activar la vasoconstricción y la liberación de noradrenalina para generar vasoconstricción, al disminuir el diámetro del vaso sanguíneo y la presión disminuye, pero la resistencia aumenta haciendo que el flujo de sangre sea menor, lo cual causa que el GC disminuya y la FC también	3.C	
E34	Se tiene que vaso dilatar para que el flujo de sangre sea mayor, esto se puede lograr mediante la respuesta local	2.A	
E35	NR	1.A	

E36	Se aumentaría el número de glóbulos rojos para distribuir el paso de O ₂ a los diferentes órganos con más carga metabólica. También se podría presentar vasoconstricción para aumentar la PA y así llegar más rápido al corazón	2.B	
E37	Se activaría el SNAS para subir el gasto cardíaco y así subir el volumen que sale del corazón para compensar a los órganos, sobre todo los órganos blandos	2.C	
E38	Se debería activar la vasoconstricción mediante la unión de acetilcolina, a los receptores muscarínicos M ₂ . La vasoconstricción favorece la presión arterial aumentándola y así mismo buscando aumentar la frecuencia cardíaca para que el gasto cardíaco aumente y así mantener la homeostasis	2.C	
E39	Realizar hiperventilación, temperatura y vasodilatación	1.B	
E40	El factor más importante para este caso es la temperatura para mantener la homeostasis, el problema de Carlos Javier está en el cambio de la altura del lugar	2.A	

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	Para que exista un intercambio correcto de oxígeno se necesita de 2 factores básicos: alveolo con aire y un vaso con sangre. Al almacenar agua en el espacio alveolocapilar se distribuye mucho el intercambio debido a que el oxígeno por sus propiedades no posee la cantidad o la facilidad de atravesar espacios con líquido, con lo cual se diferencia un intercambio exitoso	2.B
E2	Si hay agua se altera el gradiente de presión, ya que, el agua es un objeto que afectaría el intercambio gaseoso haciendo que no se pueda entrar aire para volverse positiva, ya que el agua sería positiva	2.A
E3	Si hay liquido en el espacio alveolocapilar podría haber un aumento de la presión al interior del alveolo, además, no se haría un buen intercambio gaseoso, ya que el líquido haría que el espesor de la membrana aumente, un determinante que dificultaría la difusión según la ley de Fick, ya que él dice que la difusión podría verse afectada por la presión, la superficie de membrana, el espesor los cuales se ven afectados	4.B
E4	Haría que la ventilación alveolar disminuyera y de esta forma el intercambio de gases ya que no habrá un paso adecuado de aire	2.C
E5	Se vería afectada la difusión debido a que el espacio intrapleurál estaría afectado y separado del alveolo, por ende, un factor que lo afecta es la distancia llegando a alterar el intercambio	2.B
E6	Para que haya un adecuado intercambio gaseoso debe haber un alveolo lleno de aire y un vaso lleno de sangre, al estar la	2.C

	extravasación del líquido podría interferir en el proceso, el líquido al ser más denso que el aire y el flujo se afectaría	
E7	NR	1.A
E8	Ya que el O2 no podrá pasar fácilmente a través del agua esto afectaría el intercambio gaseoso	2.C
E9	Si se tiene mucho líquido dentro del pulmón, se genera tanta presión alveolar y la presión intrapleurial se separa mucho dificultando el trabajo del intercambio del gas	2.C
E10	Si se almacena agua, la distancia entre el alveolo y el capilar aumentaría, lo que disminuiría la difusión, por otra parte, la membrana se volvería más gruesa, como un mecanismo de respuesta y dificultaría más la difusión. Teniendo en cuenta que el O2 es poco soluble en agua, sería más difícil que el oxígeno pasará lo que disminuirá su cantidad en el vaso sanguíneo	3.C
E11	NR	1.A

E12	El agua afectaría la difusión del oxígeno ya que el oxígeno no es soluble en el agua, también aumentaría la distancia entre el alveolo y el vaso por lo que la difusión disminuye aumentando el CO ₂ . La viscosidad también aumentaría disminuyendo la difusión y el intercambio.	3.C
E13	El agua actuaría como una barrera entre el alveolo y el vaso sanguíneo haciendo que el paso de sustancias entre el alveolo y la sangre afecte el intercambio de gases.	3.B
E14	Los alveolos al estar llenos de líquido se encuentran edematizados y no se realiza el proceso de intercambio de gases, ya que, no ingresa la cantidad de aire completa y necesaria para el funcionamiento normal de los órganos	3.B
E15	El líquido no es muy compatible con el agua, por lo que el que se encuentre en ese espacio causa un problema con la difusión	2.B
E16	Se afectaría el intercambio gaseoso por la acumulación, haciendo que la difusión sea menor. Esto se explica por la ley de Fick, si el espesor de la membrana es mayor la difusión es menor porque son variables inversamente proporcionales.	3.B
E17	El oxígeno no alcanza a llegar al alveolo y no se hace intercambio adecuado de gases ni la debida oxigenación al resto del cuerpo	2.C

E18	Al almacenar agua en el espacio alveolocapilar, se puede afectar la presión y esto no permitiría una buena extracción de O ₂ al alveolo por la entrada de un fluido	2.C
E19	No habrá un correcto intercambio para la acumulación de líquido, se pierde la relación entre el alveolo y el vaso y al estar separados el intercambio es el mínimo. Si se almacena agua no habría intercambio porque la solubilidad del oxígeno en agua disminuye, para el gas es difícil pasar a una interfaz líquida.	3.B
E20	Al existir agua dentro del alveolo no se puede dar el intercambio gaseoso porque el agua va a impedir el transporte de agua no deja que funcione el intercambio por gradientes y va a impedir el paso del gas en un medio no soluble	3.B
E21	NR	1.A
E22	En el edema alveolar, se altera la distancia que hay entre el alveolo y el vaso sanguíneo, de la misma manera, se verá afectada la difusión, teniendo en cuenta que la distancia y la velocidad de difusión son inversamente proporcionales, si la distancia del alveolo al vaso aumenta la velocidad de difusión sería menor y se vería afectado el intercambio gaseoso y sería necesario más tiempo y trabajo para pasar el gas	3.C
E23		2.C

	Según la ley de Fick, hay que tener en cuenta el espesor de la membrana, el gradiente de presión y la distancia para un adecuado intercambio gaseoso. De tal manera que se ve implicada la permeabilidad del gas en la membrana para que se regule el mecanismo	
E24	Se afecta el proceso de intercambio de gases si se almacena agua, ya que, el alveolo el cual tiene surfactante en sus paredes y el aire interno no puede intercambiar el O ₂ por CO ₂ , ya que este es el limitante principal para un adecuado intercambio de aire.	2.C
E25	De forma que el intercambio no se puede hacer por interferencia del agua debido a que aumenta la densidad de este espacio	2.A
E26	Lo afectaría ya que interrumpe el correcto intercambio de gases porque hay una interrupción, llevando a colapsar el pulmón disminuyendo la ventilación	2.C
E27	Porque divide la presión alveolar de CO ₂ y aumentaría la presión de O ₂	2.C
E28	NR	1.A

E29	Se afectaría en la difusión ya que al aumentar la cantidad de líquido la velocidad de difusión sería menor y no habría un adecuado intercambio de gases	2.C
E30	El proceso de intercambio de gases estaría afectado, ya que, los alveolos están separados y la membrana está más "gruesa" de esta forma los gases transportados no llegan en la misma cantidad afectando el intercambio	2.C
E31	Si hay agua en el espacio alveolocapilar el intercambio no se realiza correctamente, porque el agua es más espesa que el aire como lo dice la ley de Henry, si la humedad relativa no se controla habrá mayor resistencia y así el CO ₂ y el O ₂ cambiarían sus valores	3.B
E32	La difusión de O ₂ en agua no es tan fácil, lo que dificulta el intercambio gaseoso	1.B
E33	Llegaría a afectar en gran cantidad el intercambio de gases, ya que, en el alveolo se realiza dicho intercambio en el momento de la presión intrapleurales al alveolo lo que permite almacenar agua en grandes cantidades y se afectaría la síntesis de O ₂ y CO ₂	2.C
E34	Si se almacena agua en el espacio alveolocapilar, esto podría afectar el intercambio gaseoso ya que el O ₂ al ser más soluble en agua se	2.C

	dispersaría en esta y no llegaría al capilar para oxigenar la sangre y el resto del cuerpo	
E35	Afectaría el intercambio de los gases, ya que, haría más viscoso debido a que es más húmedo el aire y produciría más energía para el paso y movimiento de sus moléculas	2.C
E36	Si se presenta un edema alveolar, aumenta el líquido intersticial entre el alveolo y el capilar haciendo que aumente la distancia. Según la ley de Fick para una correcta difusión se debe tener en cuenta la distancia para que el gas se pueda difundir fácilmente. Con el edema el intercambio no va a ser el correcto y se difundiría menos	3.C
E37	El proceso de intercambio gaseoso sería más complejo porque uno de los factores para intercambiar es la distancia y si hay mayor distancia para el intercambio y líquido, será más complejo el paso de CO ₂ y O ₂ por el agua haciendo que el intercambio gaseoso sea menor	3.B
E38	Esta agua afectaría el intercambio de gases debido a que aumentaría el espesor de la membrana y la distancia de la relación alveolocapilar dificultando la difusión	3.A
E39	Afectaría de manera que el O ₂ es insoluble en agua y no habría un intercambio gaseoso adecuado y en el alveolo es donde se debe encontrar mayor concentración de O ₂ para el control respiratorio	2.C

E40	Al haber agua en el espacio alveolocapilar, cuando pase el O ₂ y el CO ₂ no va a poder pasar lo suficiente, ya que, estos gases no son solubles en agua y solo podrá pasar una pequeña cantidad	3.A
-----	---	-----

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	Debido a que estas presiones permiten o no la entrada de aire mediante los gradientes de presión. Se necesita que la presión sea menor en los pulmones para que el aire de afuera pueda entrar. Entre más negativo la presión intrapleural deja entrar más aire.	3.C
E2	El sistema respiratorio funciona bajo un gradiente de presión, si aumenta la negatividad en esta población, el flujo de aire se puede aumentar, haciendo que el intercambio gaseoso aumente y mejore	3.C
E3	El aumento de la presión intrapleural hace que el pulmón se vuelva más rígido y que complique la distensibilidad por el aumento de la presión	2.C
E4	Al incrementar este valor la presión intrapleural será mayor al momento de la inspiración haciendo mayor la presión en el líquido pleural ocasionando que el grupo B tenga mayor ventilación bajo sus condiciones	4.A
E5		3.C

	Disminuye el volumen del alveolo generando una mayor presión, llegando así a que la población B pueda ingresar una mayor cantidad de oxígeno y generar más intercambio	
E6	Al aumentar la presión intrapleurales la capacidad de llenado del pulmón aumentaría ya que las pleuras podrían llegar a comprimirse más	3.C
E7	Podría aumentar el volumen de aire que ingresa al pulmón, ya que, una disminución en la presión intrapleurales disminuiría el gradiente permitiendo la entrada de más aire y el tiempo de inspiración sería mayor	3.C
E8	NR	1.A
E9	Puede generar una dificultad en la respiración y distensibilidad del pulmón lo que generaría que se demore más tiempo la entrada de aire al pulmón	2.B
E10	Que la PIP aumente hace que la inspiración externa sea más fácil en el alveolo y del mismo modo, es más fácil que aumente la cantidad de aire en la inspiración aumentando los volúmenes y las capacidades	3.C

E11	Al volverse más negativo podría afectar de manera que al elevarse inspirado se sienta menos presión y el gradiente por el que se mueve el aire hacia a dentro de los pulmones se incrementara	2.B
E12	Si se incrementa la presión PIP no alcanzaría a ser más negativa que la presión ambiental lo cual hace que el aire no fluya hacia el pulmón y los alveolos de manera correcta el volumen de aire disminuye a los pulmones y no se llenan por completo	2.B
E13	Haciendo que el pulmón pueda aumentar su volumen a uno mayor, es decir, que se llene con más aire debido a la disminución de la presión de tal manera	3.B
E14	El incremento se sale de los valores normales, puede generar depresión del sistema respiratorio e ingresa más aire del necesario	3.B
E15	Si la PIP aumenta también lo hará la PA, ya que son directamente proporcionales, entonces la capacidad ventilatoria sería mayor	2.C
E16	Afectaría el sistema respiratorio, en cuanto, la inspiración, ya que al aumentar la presión intrapleuraleal la presión al interior del pulmón sería mayor lo que dificultaría la entrada	2.B

	de aire en la inspiración. Además, la población B al estar a mayor altura disminuye su presión parcial de O ₂	
E17	Se afectaría la distensibilidad del pulmón y habría más rozamiento	2.A
E18	El incremento de dicha presión podría afectar directamente las funciones respiratorias y espiratorias, ya que el volumen que ingresa y sale de O ₂ y CO ₂ se vería afectado: por lo que esta presión al comprimir y expandir las paredes pulmonares hace que el volumen entre y salga	2.A
E19	NR	1.A
E20	Si se modifica esta presión la capacidad de elasticidad del pulmón se puede ver afectada, si es mayor, más grande sería la capacidad pulmonar	2.C
E21	NR	1.A

E22	Si aumenta la presión intrapleurales, es decir, se vuelve menos negativa el flujo de aire se dirigiría hacia afuera con más facilidad, pero ese fenómeno dificultaría la inspiración y la captación de O ₂	2.B
E23	Al aumentar el valor de la PIP, hay un aumento en el volumen teniendo una mayor capacidad ventilatoria	3.C
E24	Podría tener una mejor espiración, ya que, las pleuras se separan y por ello se vuelven menos negativas y allí aumenta la presión para una mejor espiración.	2.C
E25	NR	1.A
E26	Ya que se hace más negativo, genera que se logre una mayor presión intrapleurales, la presión que se ejerce para que la espiración aumente	2.B
E27	El aumento de presión genera la disminución en el volumen que modifica la cantidad de aire que puede llegar al pulmón haciendo la volemia menor	2.B

E28	Como se aumenta el gradiente de presión, la difusión de las personas de esta población también aumentaría, lo cual sería benéfico porque a medida que aumenta la difusión el intercambio sería más eficaz. También, la capacidad del volumen, la presión intrapleural sería más negativa el tiempo para mejorar el intercambio gaseoso.	3.C
E29	NR	1.A
E30	El aumento de la presión intrapleural no permite un adecuado intercambio gaseoso de la población B. No ingresa la cantidad necesaria de O ₂ para producir un buen intercambio.	2.B
E31	Al incrementarse la PIP, afectaría la V.A porque la disminuye, la caja torácica y el pulmón estarían más comprimidas y la presión negativa afectaría el transporte del ST respiratorio	2.B
E32	Este incremento de la presión intrapleural puede afectar el ST respiratorio y estropear la pleura, lo que podría repercutir en las fases de inspiración y espiración para lograr un adecuado intercambio	2.C
E33		3.C

	Si la presión intrapleural llega a ser más negativa, la población tendría mayor capacidad de inspiración favoreciendo el intercambio de gases	
E34	Al aumentar la presión PIP se aumentaría el tiempo de inspiración para una mayor entrada de aire en el pulmón	3.C
E35	Si se modifica el valor hasta -10 mmHg se puede modificar la ventilación alveolar, mejorando el intercambio gaseoso y entraría más aire	3.C
E36	Aumentaría la distensibilidad pulmonar y reduciría la resistencia del ST respiratorio	3.C
E37	Si se aumenta la presión intrapleural, quiere decir que los pulmones no se están ampliando lo suficiente por tanto hay menos intercambio gaseoso, ya que las dos laminas están separadas.	2.B
E38	Se podría ver afectado, ya que, aumentaría la presión intrapleural y se afectaría el intercambio gaseoso generando un incremento de la volemia y mejorar el transporte de O ₂	2.B

E39	Habría una mayor cantidad de O ₂ y una broncodilatación	2.C
E40	Podría generar cambios en el volumen y la presión, es decir la forma o la capacidad pulmonar	2.C

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	Sí, debido a que tiene acumulación de agua y necesita llegar al equilibrio de líquidos	3.A
E2	La ANP disminuiría la presión arterial de la paciente, y al tener mayor producción de orina, tiene menos volemia y por lo tanto una menor PA. Por lo que no sería bueno administrarle dicho tratamiento	3.A
E3	Sí, ya que este regulará la concentración de los líquidos administrados	3.A

E4	El ANP no sirve porque lo que hace es reabsorber agua, incrementando la cantidad de este	2.B
E5	No, el medicamento ingresa al organismo y aumentaría la osmosis y el líquido en el intersticio por ende aumentaría la PA	2.B
E6	Sí, ya que la administración de ANP llevaría a un aumento en la secreción, lo que compensaría el déficit que la paciente estaría teniendo en la concentración de Na^+	3.C
E7	Sí, ya que el ANP estimularía la excreción de Na^+ y por ende de agua, disminuyendo la producción de orina porque se regula el agua corporal	3.C
E8	Afecta porque puede generar una alteración creando una presión de H_2O para favorecer su salida	3.B
E9	Sí, porque favorece la eliminación de agua y sodio y así pueda llegar a la normalidad de la nefrona	3.C

E10	El ANP liberado por las aurículas aumenta la excreción de agua y sodio para regular la presión arterial. En este caso su utilización sería útil.	4.A
E11	Sí, debido a que la ANP estimula la reabsorción de Na ⁺ y la osmosis	2.C
E12	Sí, ya que con este se elimina o aumenta la excreción de sodio disminuyendo la cantidad de agua y así la presión arterial	4.A
E13	Sí, debido a que estimula la nutriereis y con ello la disminución de la presión arterial	4.A
E14	Sí, ya que este medicamento ayudaría al paciente mediante la eliminación del Na ⁺ por la orina, evitando la acumulación de H ₂ O	3.C
E15		4.A

	Sí, porque estimula la eliminación de agua y sodio para bajar la presión arterial	
E16	Si estoy de acuerdo con pasar ANP, ya que, lo que hace es eliminar o excretar más Na ⁺ y H ₂ O aumentando la cantidad de orina	3.C
E17	Sí, porque esta respuesta está asociada con el sistema renina-angiotensina II	2.C
E18	Si, estoy de acuerdo, ya que al estar reteniendo líquidos es necesario un suministro externo que permita la eliminación de H ₂ O y Na ⁺ para alcanzar el equilibrio en el intersticio	3.C
E19	No, porque la ANP ayuda a la reabsorción de agua, pero la acumulación es el problema inicial, la mejor opción sería eliminarla	2.C
E20	Sí, ya que podría modular la forma en la que el agua se excreta, haciendo que se acumule poco en el cuerpo y disminuya la presión	3.B

E21	Sí, ya que es una hormona que me puede ayudar en la eliminación del líquido extra acumulado.	3.B
E22	Sí, ya que favorece la eliminación de agua y sodio, lo que disminuiría la cantidad de agua intersticial y así mejoraría la paciente	3.C
E23	NR	1.A
E24	Sí, ya que el ANP es un péptido que ayuda a disminuir la presión arterial ya que se tiene acumulado líquido en el intersticio del tejido cerebral	3.C
E25	Sí, debido a que el ANP ayuda a inhibir la secreción de Na^+ en la orina para la disminución de agua en el intersticio	2.C
E26	Sí, porque estimula la nutriereis	3.B

E27	Sí, ya que estimula la natriuresis	3.B
E28	No estoy de acuerdo, porque el ANP aumentaría la excreción de orina debido a la eliminación de sodio y eso aumentaría la volemia por osmosis afectando el gasto urinario de la paciente	2.C
E29	Sí, la ANP puede mejorar la homeostasis ya que generará la excreción de Na ⁺ y Agua para disminuir la presión y así evitar la ruptura de un vaso o compresión del tejido	4.A
E30	Sí, ya que la ANP de alguna forma activa los canales que permiten la reabsorción para favorecer la excreción de agua	3.B
E31	Sí, porque al reabsorber agua se equilibra la homeostasis y la disminución de hormonas desde el hipotálamo	2.C

E32	Sí, estoy de acuerdo, ya que si hay acumulación de agua para mantener un estado de homeostasis se requiere de eliminar el exceso de agua, para ello el ANP estimula la natriuresis y estabiliza la cantidad de líquido intersticial	4.A
E33	Sí, estoy de acuerdo porque el ANP estimula la excreción de agua lo que genera un proceso diurético para que el paciente llegué a la homeostasis	4.A
E34	Sí, ya que al ser un diurético elimina el agua en exceso	3.C
E35	Sí, ya que el ANP estimularía la natriuresis y esta ayudaría a bajar la volemia y llegar a la homeostasis	4.A
E36	Sí, porque el ANP se excreta a partir de la distensión auricular por un aumento de la PA. El ANP reduce la excreción y así regula la volemia	4.A
E37	Sí, ya que una de las funciones podría prevenir la acumulación de líquido intersticial	3.B

E38	Si, estoy de acuerdo con la administración de ANP porque el medicamento inhibe la reabsorción de dichas sustancias y la eliminación de Na ⁺ junto a la osmosis se llevaría agua para regular la volemia	3.C
E39	No, ya que el ANP activa la natriuresis y se estaría eliminando más agua alterando el gasto urinario	2.C
E40	Sí, ya que la función de esta es reabsorber agua y al cumplir con esto no habría tanta agua en el intersticio	2.C

Estudiante	Argumento	Fase Argumentación
E1	No, debido a que si el orozuz funciona de una manera similar a la aldosterona estimulará la reabsorción y si mi paciente refiere hipertensión, lo que necesita es excretar iones y agua	4.C
E2	La aldosterona ayuda a que la presión arterial aumente, la aldosterona ayuda a que la presión coloidosmótica aumente, por lo que no sería bueno, ya que la presión siempre debe ganar para mantener una buena filtración	3.C

E3	No, ya que esto sería peor porque la aldosterona al unirse a sus receptores va al núcleo e inicia procesos de transcripción para sintetizar proteínas que harán que se habrán más canales de Na ⁺ y si esta persona tiene la presión alta no se puede permitir que se aumente el Na ⁺	4.A
E4	No es útil, porque esa planta al estar relacionada con la aldosterona será aumentar la presión arterial, ya que la función de esta es aumentar la reabsorción de Na ⁺ , y dicho anteriormente este sube la presión arterial ya que estaría reabsorbiendo agua	4.B
E5	El paciente presenta un aumento de la PA, en donde no sería favorable generar una respuesta asociada con la aldosterona ya que el mecanismo de RAA aumentaría la presión arterial	3.C
E6	El orozuz sería una alternativa inútil y además peligrosa para el paciente, ya que, al estimular la aldosterona, además de reabsorber el sodio, se estaría aumentando la PA lo que sería peligroso por sus antecedentes	4.A
E7	No, porque lo que hace la aldosterona es estimular la reabsorción de sodio, entonces, la infusión estimularía la reabsorción del sodio aumentando la presión arterial	4.A
E8	No, ya que la aldosterona aumentaría la presión arterial	3.C

E9	Al inicio puede ayudar al paciente, pero tomar la infusión por mucho tiempo podría generar una afección en el riñón. La alteración se vería al medir el aclaramiento del riñón para el sodio.	3.B
E10	La infusión no sería útil, ya que, la aldosterona es un mineralocorticoide que al unirse a su receptor incrementa la reabsorción de Na ⁺ y por osmosis aumentaría el volumen de agua lo que aumentaría la volemia y la PA.	5.C
E11	No se la recomendaría porque la aldosterona estimula la reabsorción de Na ⁺ y H ₂ O por lo que podría agravar la hipertensión	4.C
E12	No, ya que la aldosterona es parte del aparato yuxtglomerular como respuesta para aumentar la presión arterial y empeoraría al paciente	4.A
E13	La infusión no sería útil, debido a que esta estimula los receptores de aldosterona y activaría el sistema RAA haciendo que la presión arterial aumente	4.A

E14	No, este condimento puede estimular la generación de más aldosterona que reabsorbe sodio y aumentaría los niveles de agua lo que llevaría a un incremento de la volemia y la tensión arterial	4.B
E15	Esta infusión lo que haría sería aumentar la presión arterial por la estimulación del sistema RAA, por lo que en el caso del paciente no sería adecuado	4.A
E16	Sí, la infusión podría ser adecuada porque estimula la inhibición de los canales ENAC disminuyendo la reabsorción de Na ⁺	3.C
E17	Esta planta no ayudaría de manera eficiente al paciente porque estimula la liberación de aldosterona y produciría el efecto de aumentar la presión arterial	4.A
E18	La infusión no sería útil para el paciente por el cuadro de hipertensión, ya que, al tener como función la estimulación de aldosterona aumentaría la reabsorción de Na ⁺ y la de agua aumentando la presión arterial	4.A
E19	No, porque la aldosterona ayuda a reabsorber el sodio y el paciente necesita eliminarlo para regular la volemia y así la presión arterial	4.B

E20	NR	1.A
E21	No, ya que la infusión activaría a la aldosterona aumentando la cantidad de Na ⁺ y H ₂ O lo que aumentaría la volemia y la presión arterial	4.B
E22	Teniendo en cuenta que la infusión tiene efectos sobre la producción de aldosterona, la bebida puede generar efectos que incrementan la presión arterial como la síntesis de canales ENAC y la activación de proteínas SGK1 para la inhibición de Nedd4-2 para el mantenimiento de la reabsorción de Na ⁺ . Lo anterior daría como resultado un aumento de la presión arterial por la reabsorción del agua.	5.C
E23	Sí, mejoraría porque al estimular la aldosterona contribuye a que haya un aumento en la reabsorción de Na ⁺ aumentando los niveles de H ₂ O y con ello la función del riñón	4.B
E24	Esta infusión no ayuda a mejorar al paciente porque la aldosterona es producida por la glándula suprarrenal para aumentar la presión arterial por medio de la reabsorción de Na ⁺	4.C

E25	Aldosterona, estimula los centros de la sed y la reabsorción de Na+	4.A
E26	No, ya que al estimular la aldosterona realiza el efecto contrario, aumentaría la presión arterial por la reabsorción de Na+ y H2O aumentando la volemia	4.C
E27	No, porque la infusión aumentaría la presión arterial por la reabsorción del Na+	4.C
E28	No favorecería la condición del paciente, porque la aldosterona favorece un estímulo de liberación de Na+ para aumentar la volemia y eso generaría un aumento de la presión arterial	4.C
E29	No es útil ya que la aldosterona contiene una hormona arginina-vasopresina que lo que hace es reabsorber el agua que sobra y por ende esto generaría un aumento en la tasa de filtración aumentando la volemia	2.C
E30	No, ya que el estímulo de aldosterona favorece el movimiento de Na+ aumentando el agua y haciendo que la PA aumente	4.A

E31	Puede ayudar al cuadro de hipertensión ya que el incremento de la volemia puede disminuir la presión arterial	2.C
E32	No, debido a que la aldosterona es parte de los mecanismos para incrementar la presión arterial, si la infusión favorece su acción se reabsorberá sodio y aumentaría la presión arterial del paciente, que ya está aumentada	4.C
E33	Pienso que la infusión sería buena para el paciente ya que estimula la aldosterona y esta se encarga de mantener el equilibrio en las presiones por lo que mantendría la homeostasis	2.C
E34	No, ya que la aldosterona estimula la reabsorción de Na ⁺ , el paciente es hipertenso y esto solo causará más aumento en su presión arterial	4.C
E35	No, la infusión no sería útil ya que la aldosterona aumenta la reabsorción de sodio y esto lo llevaría a un aumento de la presión arterial lo que podría generar la ruptura de un vaso afectado otros órganos importantes	4.C
E36		4.C

	No, porque la aldosterona es una respuesta hormonal ante la disminución de la PA. Al consumir la infusión estaría estimulando la actividad de la aldosterona que es la reabsorción de Na ⁺ para que la PA suba	
E37	Sí, ya que estimula la reabsorción de Na ⁺ haciendo que haya más osmosis aumentando la volemia y así disminuiría el gasto cardíaco	2.C
E38	Sí, podría ser útil porque estimula respuestas asociadas a la aldosterona y la reabsorción de sodio disminuyendo el agua en el cuerpo	2.C
E39	No, ya que tiene una alta concentración de sustancias que podrían reabsorber el sodio y aumentaría la presión arterial	3.C
E40	No, porque la aldosterona sintetiza canales ENAC para reabsorbe sodio, lo que aumentaría la tensión arterial, lo cual no es bueno para el paciente ya que lo que se busca es disminuir su presión	4.C