



Vicerrectoría Académica
Dirección Curricular y de Docencia
Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

1 Identificación del Curso			
1.1 Código	1.2 Nombre del Curso	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
03016303	Biofísica	No	No
1.5 No. Créditos	1.6 HAD	1.7 HTI	1.8 Proporción HAD:HTI
3	62	91	1:1.5
1.9 Horas presenciales aula clase	1.10 Horas presenciales laboratorio/Salida campo	1.11 Horas Virtuales	1.12 Total Horas
34	28	0	62
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Optativo	<input type="checkbox"/>
Teórico	<input type="checkbox"/>	Practico	<input type="checkbox"/>
			Libre
			<input type="checkbox"/>
			Teórico/Practico
			<input checked="" type="checkbox"/>
1.13 Unidad Académica responsable del Curso			
Odontología			
1.14 Área de Formación			
Ciencias Básicas Biológicas			
1.15 Componente			No aplica
Ciencias Básicas			<input type="checkbox"/>

2 Justificación del Curso
<p>La ciencia es una actividad de la mente humana cuyo objetivo es establecer patrones en el universo usando la observación y planteando hipótesis, para desembocar, previa corroboración de reproductibilidad, en un posible modelo o teoría. El adelanto científico y tecnológico de la humanidad, ha tenido su apoyo fundamental en el desarrollo de la física. Con el transcurrir del tiempo, la física ha permitido una mejor comprensión de los fenómenos naturales, aunque ha sufrido de particular apatía en ciertos entornos por su alto componente matemático. Más específicamente, la física se puede definir como el estudio de la materia y la energía que existen en el universo, entre los que se incluyen los seres vivos en todos sus niveles (microscópico o macroscópico) y en todas las especies (en las ciencias de la salud, el ser humano)</p> <p>La biofísica es la rama de la física que, usando sus métodos, estudia, analiza, interpreta y da respuesta a los fenómenos biológicos, incluidos los que se dan al interior del ser humano. Es así como, el estudio del movimiento del cuerpo humano o de los dientes y las estructuras óseas adyacentes precisan del conocimiento previo de las leyes de Newton, o, más ampliamente, de las leyes de la biomecánica. El intercambio de calor entre el ser humano y su entorno (o entre el contacto rotatorio de la pieza de mano de alta velocidad y la cara oclusal del diente) exige el conocimiento antecedente de las leyes de la termodinámica y de los conceptos de torque, velocidad y momento angular. La circulación de la sangre, las consecuencias de la obstrucción de las arterias o los cambios de presión no se explican sin las leyes de la hidrodinámica (ecuación de continuidad, ley de Bernoulli, de Poiseuille, entre otras), que también sirven para explicar el dolor dental, según la teoría hidrodinámica (la más aceptada en la actualidad). Fenómenos bioeléctricos como el potencial de membrana o de acción, base de la comunicación entre el ser humano y su entorno (también entre las células), no se comprenden sin el estudio de conceptos como carga eléctrica, potencial eléctrico, despolarización, ecuación de Nernst o Ecuación de Goldman, todas estas, derivaciones de las leyes de la física en el campo del electromagnetismo. De paso, los sentidos del cuerpo humano (visión, audición, tacto, gusto y olfato) funcionan por potenciales eléctricos de acción. Finalmente, el uso controlado y responsable de la radiación ionizante en las ciencias de la salud (al hacer una radiografía periapical o de tórax; una tomografía computarizada o radioterapia, etc.) exige el conocimiento de los modos de interacción de esa radiación con las células, los modos en que se garantiza el beneficio neto de la irradiación y cómo se optimiza el procedimiento; todo ello, no es posible si antes no se proveen herramientas de protección radiológica.</p>

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

Así, es necesario que en las ciencias de la salud se ofrezca la asignatura biofísica, ya que, con esta, el estudiante de odontología, medicina o enfermería tendrá una visión más profunda y matemáticamente argumentada de varios de los fenómenos macroscópicos ocurridos en el día a día de su profesión, como se ejemplificó antes. Asimismo, lo motiva a investigar, desde un panorama amplio, sobre las herramientas tecnológicas que mejoran su quehacer, así como dar solución a problemas clínicos, no simplemente desde una visión fenomenológica. Una ventaja adicional es que el estudiante desarrolla o perfecciona el razonamiento matemático y/o abstracto, evaluable en pruebas nacionales como el SABER-PRO.

Para contextualizar la importancia de la biofísica en las ciencias de la salud a nivel nacional, se puede verificar que, de las 10 mejores universidades de odontología, medicina y enfermería en el SABER-PRO, cerca de 4 la incluyen de manera taxativa en sus planes de estudio y otras bajo diferentes denominaciones como física para ciencias de la salud, biociencias o matemáticas para la salud. Asimismo, en programas académicos de ciencias de la salud, el SABER-PRO evalúa en el módulo de "pensamiento científico" las capacidades que tienen los estudiantes para comprender, analizar y afrontar situaciones reales o abstractas con rigor científico; dentro de ese módulo, se encuentran las ciencias físicas.

3 Competencias por Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis desde la epistemología de las ciencias físicas y exactas.
- Capacidad de investigación en temas multidisciplinarios implicando ciencias exactas y de la salud.
- Capacidad de trabajar en forma autónoma y grupal según los requerimientos exigidos por cada problema particular.
- Capacidad de reconocer la importancia de la investigación para el mejoramiento de la sociedad.
- Capacidad de crítica y autocrítica sobre los conocimientos existentes.

3.2 Competencias Específicas

- Identificar los principios de biomecánica asociados a los movimientos dentales ortodónticos que generan alteraciones en tejidos de soporte.
- Identificar potenciales alteraciones del complejo dentino-pulpar y tejidos adyacentes sometidas a procesos de transferencia de calor inducido por dispositivos de uso odontológico, en términos de la ley cero, la primera y segunda ley de la termodinámica.
- Reconocer las principales leyes de la hidrodinámica y los factores térmicos, químicos y físicos asociados con la teoría hidrodinámica del dolor dental.
- Aplicar las ecuaciones bioeléctricas que permiten calcular el potencial de equilibrio y de membrana de cualquier célula del cuerpo humano, así como las alteraciones químicas o estructurales que llevan a la activación del potencial de acción.
- Reconocer los fundamentos físicos, químicos y bioeléctricos de los sentidos del olfato, vista, oído y gusto, bien como algunas de sus incidencias en el ambiente clínico-odontológico.
- Aplicar los principios básicos de radioprotección al paciente y el personal ocupacionalmente expuesto relacionados con los exámenes radiográficos dentales.

4 Resultados de Aprendizaje del Curso

- Identifica los tipos de movimientos dentales a partir de la relación momento de cupla – fuerza en una situación clínica determinada.
- Identifica los fenómenos de transferencia de transformación de energía y de transferencia de calor que pueden llevar a daños potenciales del complejo dentino-pulpar y sus tejidos adyacentes.
- Reconoce la manera en que las leyes hidrodinámicas (Continuidad, Bernoulli y Poiseuille) pueden usarse para prever la existencia potencial de movimiento de fluido dentinario, asociada al dolor dental.
- Aplica las ecuaciones de Nernst y Goldman para calcular el potencial de equilibrio y de membrana en condiciones de normalidad o bajo alteraciones químico-estructurales de los compartimientos intra y extracelular.
- Reconoce los mecanismos bioeléctricos de las células de los sentidos del olfato, vista, oído y gusto y su posible incidencia en la explicación de alteraciones fisiológicas bajo condiciones clínicas en odontología.
- Aplica elementos de radioprotección del paciente y del personal ocupacionalmente expuesto en exámenes periapicales para minimizar el riesgo de carcinogénesis.

5 Programación del Curso									
Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
1. Biomecánica	1	Generalidades de la materia: Presentación de la propuesta de trabajo académica. Introducción a la Biofísica. ¿Qué es Física? ¿Qué es Biofísica?, El Método Científico, Conceptos de Medición e Inspección, Cifras significativas y errores.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	2	5
	1	Introducción a la Biomecánica: Concepto de Sistema y Marco de Referencia. Sistema de Referencia en Odontología. Fuerzas y Tipos de Fuerza en Odontología. Centro de Masa, de Gravedad y de Resistencia en Odontología.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	0	3	4
	2	Momento: Momento, Cupla y Palanca en Odontología. Leyes de Newton. Equilibrio Cuasi-Estático. Principio de Fuerzas/Momentos Equivalentes. Centro de Rotación	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	5	8
	2	Dinámica: Cinemática mandibular (pieza de alta y momento angular). Tipos de movimiento dental (inclinación controlada/incontrolada, movimiento radicular, traslación). Movimiento dental por alteración del brazo de palanca. Relación Momento de	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Resolución de ejercicios	2	0	0	5	7

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		Cupla/Fuerza. Propiedades Mecánicas del Diente y de Materiales en Ortodoncia. Ejercicios.							
2. Biotermodinámica	3	El Ser Humano como Sistema Termodinámico. Ser humano como sistema integrado. Procesos termodinámicos, Organismo como sistema termodinámico. Estado Estacionario y Estado de Equilibrio. El diente como sistema termodinámico.	Diapositivas de Clase; Videoclase grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	3	6
	3	Calor y Primera Ley de la Termodinámica. Calor, tipos de calor. Capacidad Calórica y Calor Específico. Primera Ley de la Termodinámica y Transferencia de Calor en Odontología y sus tipos. Transferencia de Calor y Equipos Dentales de Tratamiento (lampara fotocurado, laser, pieza de alta). ¿Qué consecuencias trae la aplicación de calor en el diente y la estructura periodontal?	Diapositivas de Clase; Videoclase grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	2	0	0	5	7
	4	Segunda Ley de la Termodinámica. Definición. Concepto de Espontaneidad. Enunciado de Clausius y Enunciado de Kelvin. Concepto de Entropía, Entropía en sistemas	Diapositivas de Clase; Videoclase grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	5	8

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		termodinámicos.							
	4	Segunda Ley en la Materia Biológica y en Odontología. Segunda ley en la célula. Segunda Ley en el proceso de masticación de los alimentos. Microestados y segunda ley. Ejercicios.	Diapositivas de Clase; Videoclasa se grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Resolución de ejercicios	1	0	0	5	6
Primer Examen Parcial	5	Biomecánica y Biotermodinámica			2	0	0	0	2
3. Hidrodinámica	6	Generalidades de la Estructura del Diente. Partes y composición del diente (componentes duros y blandos). Estructura tubular del diente. Túbulos dentinarios y módulo de Young.	Diapositivas de Clase; Videoclasa se grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	2	5
	6	Conceptos Básicos de Hidrostática e Hidrodinámica. Concepto de presión y presión hidrostática. Ecuación de continuidad, Ecuación de Bernoulli. Flujo de Partículas	Diapositivas de Clase; Videoclasa se grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	0	5	6
	7	Propiedades del Movimiento Dentinario. Ley de Poiseuille, Fluido Laminar/Turbulento, Número de Reynolds. Tensión Superficial. Adhesión, Cohesión, Capilaridad.	Diapositivas de Clase; Videoclasa se grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	5	7
	7	Teoría del Dolor Dentinario. Teoría Hidrodinámica del Dolor Dentinario. Inflamación Pulpar y Dolor Dentinario. Dolor dentinario por Capilaridad, por Vaporización,	Diapositivas de Clase; Videoclasa se grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Resolución de ejercicios	1	0	0	5	6

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		por Dilatación Térmica y Compresibilidad, por Presión Osmótica. Ejercicios.							
4. Bioelectricidad	8	Electrostática y Leyes Fundamentales. Carga, Principio de Conservación de la Carga. Estructura del Átomo y Carga Eléctrica. Ley de Coulomb, Conceptos de Carga y Diferencia de Potencial. Potencial Eléctrico. Diferencia de la energía asociada a un gradiente eléctrico.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	5	8
	9	Electrodinámica I. Potencial de Difusión. Concepto de Equilibrio electroquímico, Potencial de Nernst. Equilibrio de Gibbs-Donan.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	5	8
	10	Electrodinámica II. Potencial de Membrana, Ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz. Potencial de Acción y su descripción temporal en términos de entrada y salida de iones.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática	1	0	2	6	9
	10	Teoría Bioeléctrica en Odontología. Teoría Bioeléctrica del movimiento dental. Ejercicios de Bioelectricidad.	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática: Resolución de ejercicios	1	0	0	5	6
Segundo Examen Parcial	11	Hidrodinámica y Bioelectricidad			2	0	0	0	2
5. Biofísica de los Sentidos	12	Olfato. Generalidades del Olfato. Ubicación y Anatomía del Sistema Olfatorio. Proceso de	Diapositivas de Clase; Videoclasé grabada	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	2	2	5

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		<p>detección de olores.</p> <p>Descripción del receptor olfatorio.</p> <p>Código combinatorio y olores. Teorías Olfatorias (vibracional, forma molecular y tarjeta electrónica).</p> <p>Conexiones cerebrales del olfato.</p>	asincrónicamente						
	12	<p>Gusto.</p> <p>Generalidades del gusto. Ubicación y anatomía del Sistema Gustativo. Principios biofísicos del gusto (activación de receptor o cambio de permeabilidad de canales iónicos específicos según tipo de sabor).</p> <p>Conexiones cerebrales del gusto. Sistema integrado olfato-gusto.</p> <p>Aplicaciones del Olfato y el Gusto en Odontología</p>	Diapositivas de Clase; Videoclas grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	0	2	3
	13	<p>Visión.</p> <p>Generalidades de la visión. Ubicación y anatomía del Sistema Visual. La luz visible y el espectro electromagnético. Fundamento óptico de la visión. Resolución espacial. Adaptación Luz/Oscuridad. Teoría RGB del Color. Biofísica de la visión (corriente oscura). Corteza visual.</p>	Diapositivas de Clase; Videoclas grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	2	2	5
	13	<p>Audición.</p> <p>Generalidades del oído. Ubicación y anatomía del Sistema Auditivo. Ondas sonoras y características fundamentales (frecuencia,</p>	Diapositivas de Clase; Videoclas grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	0	2	3

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		intensidad, tono, timbre, etc.). Mecanismo biofísico de la audición (movimiento de cilios de células auditivas). Visión y Audición en Odontología.							
6. Biofísica de las Radiaciones	14	Principios Físicos de la radiación. Generalidades de radiología dental. Estructura atómica. Radiactividad e Interacción Radiación Materia. Ley de Desintegración Radiactiva. Efecto Compton, Fotoeléctrico y Producción de Pares	Diapositivas de Clase; Videoclasa grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	2	4	7
	14	Efectos Biológicos de la Radiación. Interacción Radiación Ionizante Fotónica con el ADN. Efectos determinísticos y estocásticos. Ley de Bergoigne-Tribondeau. Daños de la radiación.	Diapositivas de Clase; Videoclasa grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	2	0	0	4	6
	15	Dosis de Radiación, Riesgo Radiológico y Protección Radiológica Dental. Dosis de radiación, dosis efectiva y dosis equivalente. Factores de ponderación de dosis. Estimación del riesgo radiológico a bajas dosis. Principios Básicos de Protección Radiológica en Odontología.	Diapositivas de Clase; Videoclasa grabada asincrónicamente	Lectura de documentos sobre la temática; Foro de discusión	1	0	0	5	6
	16	Práctica de Protección Radiológica en Radiografía Periapical.	Diapositivas de Clase; Videoclasa se	Lectura de documentos sobre la temática;	2	0	2	5	9

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		Aplicación de los principios de protección radiológica de trabajadores ocupacionalmente expuestos y pacientes durante la realización de radiografías periapicales en la clínica odontológica universitaria.	grabada asincrónicamente						
Tercer Examen Parcial	17				2	0	0	0	2
Total					34	0	28	91	153
Créditos Académicos					3				

5 Prácticas Académicas (Laboratorios y Salida de Campo)

Unidad Temática	Evidencias y Actividades de Aprendizaje	Contenido de Aprendizaje	Recursos	Tiempo (h)	Semana
Introducción al precálculo	Quiz rápido	Elementos de algebra y trigonometría	Diapositivas	2	1
Medición y Análisis de datos	Resolución Guía de laboratorio	Cifras significativas, medidas, incertidumbre	Guía y equipos de laboratorio	2	2
Vectores	Resolución Guía de laboratorio	Concepto de vector, sus operaciones y representación cartesiana	Guía de laboratorio y app virtual	2	3
Fuerza resultante	Resolución Guía de laboratorio	Concepto de fuerza, sumatoria de fuerzas y fuerza resultante	Guía y equipos de laboratorio	2	4
Ley de Hooke	Resolución Guía de laboratorio	Ley de Hooke y estiramiento/compresión de materiales	Guía y equipos de laboratorio	2	5
Calor específico	Resolución Guía de laboratorio	Concepto de calor específico y calor latente	Guía y equipos de laboratorio	2	6
Primera ley de la termodinámica	Resolución Guía de laboratorio	Relación entre calor, trabajo y energía interna	Guía y equipos de laboratorio	2	7
Presión estática y flujo	Resolución Guía de laboratorio	Presión en función de la profundidad y cambios en el flujo de un fluido	Guía y equipos de laboratorio	2	8
Frecuencia cardíaca y ejercicio	Resolución Guía de laboratorio	Cambios en la frecuencia cardíaca antes y después del ejercicio	Guía y equipos de laboratorio	2	9
Presión arterial y ejercicio	Resolución Guía de laboratorio	Cambios en la presión arterial sistólica/diastólica antes y después del ejercicio	Guía y equipos de laboratorio	2	10
Volumen de respiración	Resolución Guía de laboratorio	Cambios en la función pulmonar en distintas situaciones de esfuerzo	Guía y equipos de laboratorio	2	11
Potencial de equilibrio y de membrana	Resolución Guía de laboratorio	Potencial de Nernst, Goldman y Acción ante cambios en concentración	Guía de laboratorio y app virtual	2	12

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		intra/extracelular o de permeabilidad			
EKG y corazón	Resolución Guía de laboratorio	Visualización de las ondas cardiacas en reposo y esfuerzo	Guía y equipos de laboratorio	2	13
Protección radiológica en sala de rayos X periapicales*	Examen oral	Técnicas básicas de protección radiológica del operador y el paciente	Sala de rayos X	2	16

*Si fuera posible en función de los espacios en la clínica odontológica

6 Mecanismos de Evaluación del Aprendizaje

Contenido de Aprendizaje	Estrategia de Evaluación	Instrumento de Evaluación – Rúbrica	Semana de Evaluación
Biomecánica y Biotermodinámica	<ul style="list-style-type: none"> - Examen parcial 1 (16%*) - Foro de debate sobre material científico (6%*) - Resolución laboratorios (8%*) 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante resuelve las preguntas y problemas planteados en el examen con la debida justificación matemática e interpretación física. - El estudiante participa del debate exponiendo su punto de vista de manera argumentada. - El estudiante asiste y cumple con la entrega oportuna del laboratorio, resolviendo las inquietudes allí planteadas en consonancia con los aspectos teóricos estudiados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 5 - Debate semana 4 - Resolución de laboratorios, semana 2 - 5
Hidrodinámica y Bioelectricidad	<ul style="list-style-type: none"> - Examen parcial 2 (16%*) - Foro de debate sobre material científico (6%*) - Resolución laboratorios (8%*) 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante resuelve las preguntas y problemas planteados en el examen con la debida justificación matemática e interpretación física. - El estudiante participa del debate exponiendo su punto de vista de manera argumentada. - El estudiante asiste y cumple con la entrega oportuna del laboratorio, resolviendo las inquietudes allí planteadas en consonancia con los aspectos teóricos 	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 11 - Debate semana 10 - Resolución de laboratorios, semana 6 – 9

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		estudiados.	
Biofísica de los Sentidos y de las Radiaciones Ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> - Examen parcial 3 (16%*) - Foro de debate sobre material científico (6%*) - Resolución laboratorios (8%*) - Exposición (10%*) 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante resuelve las preguntas y problemas planteados en el examen con la debida justificación matemática e interpretación física. - El estudiante participa del debate exponiendo su punto de vista de manera argumentada. - El estudiante asiste y cumple con la entrega oportuna del laboratorio, resolviendo las inquietudes allí planteadas en consonancia con los aspectos teóricos estudiados. - El estudiante es puntual en el horario asignado para las exposiciones, la realiza en el tiempo pre-acordado y aborda la temática con base en la física y aplicaciones clínicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semana 17 - Debate semana 15 - Resolución de laboratorios, semana 10 – 13 - Exposiciones, semana 12

*Los porcentajes de las estrategias de evaluación son respecto al total de la materia.

7 Criterios de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje

Nivel de Evaluación	Sobresaliente	Destacado	Satisfactorio	Básico	No Cumplimiento
Descripción del Criterio					
Examen Parcial	Resuelve acertadamente al menos el 90% de las preguntas o problemas planteados dentro del tiempo estipulado.	Resuelve acertadamente entre el 80-89% de las preguntas o problemas planteados dentro del tiempo estipulado.	Resuelve acertadamente entre el 70-79% de las preguntas o problemas planteados o 2 min máximo de retraso.	Resuelve acertadamente entre el 60-69% de las preguntas o problemas planteados o 4 min máximo de retraso.	Resuelve acertadamente menos del 60% de las preguntas o problemas planteados o más de 4 min después del tiempo estipulado.
Resolución de Laboratorios	El grupo asiste puntual al laboratorio y resuelve acertadamente al menos el 90% de las cuestiones y lo realiza en durante la sesión.	El grupo asiste puntual al laboratorio y resuelve acertadamente al menos el 80% de las cuestiones o 1-3 veces requiere tiempo adicional a la sesión para	Menos de la mitad miembros del grupo no asisten puntual al laboratorio o resuelve acertadamente al menos el 70% de las cuestiones o >3 requiere tiempo adicional a la	La mitad de los miembros asisten puntual al laboratorio o resuelve acertadamente al menos el 60% de las cuestiones o >6 requiere de tiempo adicional a la	Más mitad de los miembros no son puntuales o no asisten al laboratorio o resuelve acertadamente menos del 60% de las cuestiones o > 8 requiere de tiempo

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

		entregarlo.	sesión para entregarlo.	sesión para entregarlo.	adicional a la sesión para entregarlo.
Foro de debate científico	Resuelve acertadamente las preguntas planteadas y argumenta con claridad bajo principios físicos (ecuaciones o leyes) y 2 publicaciones científicas relacionadas	Resuelve acertadamente las preguntas y argumenta con claridad bajo principios físicos (ecuaciones o leyes) acordes con la temática y al menos 1 publicación científica relacionada	Resuelve acertadamente las preguntas y argumenta usando principios físicos (ecuaciones o leyes) acordes con la temática	Resuelve acertadamente las preguntas argumenta con poca claridad o sin usar principios físicos (ecuaciones o leyes) acordes con la temática	No resuelve acertadamente las preguntas o lo hace pero sin argumentar científicamente bajo principios físicos
Exposición	El grupo asiste puntualmente a la exposición, la realiza dentro del tiempo estipulado sin ayuda de terceros o de textos, argumenta físicomatemáticamente con claridad y con más del 50% de la presentación versando sobre aspectos biofísicos.	El grupo asiste puntualmente a la exposición, la realiza dentro del tiempo estipulado sin ayuda de terceros, argumenta físicomatemáticamente con pocas dificultades y con al menos el 50% de la presentación versando sobre aspectos biofísicos.	El grupo asiste puntualmente a la exposición, la realiza dentro del tiempo estipulado sin ayuda de terceros, argumenta físicomatemáticamente con algunas dificultades y con el 50% de la presentación versando sobre aspectos biofísicos.	Algunos miembros del grupo no asisten puntualmente o sobrepasan el tiempo estipulado para la exposición; reciben ayuda de terceros o se apoyan en textos; escasamente argumentan físicomatemáticamente y con el 25 - 50% de la presentación versando sobre aspectos biofísicos.	La mayoría de los miembros no asisten puntualmente o sobrepasan el tiempo de exposición; se apoyan en textos o en terceros, no argumentan físicomatemáticamente y menos del 25% de la presentación tiene contenidos biofísicos.

8 Recursos Educativos y Herramientas TIC

N	Nombre	Justificación	Contenido de Aprendizaje
1	Campus Virtual Unimagdalena	Herramienta web donde se consignan documentos, diapositivas y app que auxilian en el proceso de aprendizaje del estudiante	Todas las temáticas del curso
2	Equipos de laboratorio	Dispositivos físicos, electrónicos y/o digitales para corroborar experimentalmente conceptos abordados en la teoría	Todas las temáticas del curso, exceptuando sentidos y radiaciones
3	Aplicativos virtuales	Herramientas que auxilian en la realización de algunos laboratorios por falta de recurso fijo, sin afectación del proceso de aprendizaje	Vectores, Potenciales de membrana
4	Video beam	Dispositivo que proyecta en el tablero las diapositivas consignadas en el computador para mejorar la experiencia de aprendizaje	Todas las temáticas del curso, algunos laboratorios y exposiciones
5	MS Teams	Herramienta de Office que permitirá realizar reuniones sincrónicas remotas, ideal para las horas virtuales o algunas asesorías	Las temáticas que requieran hora virtual adicional

9 Referencias Bibliográficas

Wilches-Visbal JH. Física en las Ciencias de la Salud: una necesidad apremiante. Duazary / Vol. 18, No. 1 – 2021 / 3 - 6
DOI: <https://doi.org/10.21676/2389783X.3818>.

Ministerio de Educación Nacional (Colombia). Módulo de Pensamiento Científico, ciencias físicas: guía de orientación. SABER-Pro. 2015. Disponible en: <https://acortar.link/xCFPqP>.

Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos

Wilches-Visbal JH. Curso de Biofísica para Odontología. Campus Virtual Unimagdalena.
Cromer. Física para las ciencias de la vida. Segunda Edición. Editorial Reverte. S A. 1985.
Giancoli, D. Physics: Principles with Applications (5th edit.), Prentice Hall 1997.
Mario Parisi, Temas de Biofísica. Mc Graw Hill Interamericana, 2001
Nanda R. Esthetics and Biomechanics in Orthodontics-E-Book. Elsevier Health Sciences; 2012 May 7.
Gerber Willy. Física en Odontología y Medicina. Universidad Austral de Chile. 2011.
Arthur C. Guyton. Tratado de Fisiología Medica. Interamericana, Mc Graw-Hill, 1992.
Grünfeld V. El Caballo esférico. Instituto Balseiro – Centro Atómico Bariloche (Argentina). 1991.

Rosa Lía Bustillo Verbel

Director de Programa

Ángela Verónica Romero Cárdenas

Decano Facultad