

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



*OPES ; no. 25-2013*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no. 25-2013*

378.728.6  
C877d

Alexander Cox, Alvarado

Dictamen sobre la propuesta de creación del bachillerato y la licenciatura en ortoprótesis y ortopedia de la Universidad de Costa Rica / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2013.  
45 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 25-2013).

ISBN 978-9977-77-087-1

1. ORTOPEDIA. 2. ORTOPRÓTESIS. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. EDUCACIÓN SUPERIOR. 5. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 6. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 7. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



# Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES ; no. 25-2013) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato y la Licenciatura Ortoprótisis y Ortopedia de la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue realizado por el MSc. Alexander Cox Alvarado, Investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 32-2013, artículo 4, celebrada el 10 de diciembre de 2013.



José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y  
LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Objetivos del Bachillerato y la Licenciatura	4
5. Perfil académico-profesional	5
6. Campo de inserción profesional	6
7. Requisitos de ingreso y permanencia	7
8. Requisitos de graduación	7
9. Listado de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura	7
10. Descripción de los cursos de la carrera	7
11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	10
12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para la carrera.	8
13. Conclusiones	10
14. Recomendaciones	10
Anexo A: Plan de estudios	11
Anexo B: Programas de los cursos	15
Anexo C: Profesores de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura en Ortoprótésis y Ortopedia de la Universidad de Costa Rica	40
Anexo D: Profesores de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura en Ortoprótésis y Ortopedia de la Universidad de Costa Rica	43

## 1. Introducción

La solicitud de creación del Bachillerato y la Licenciatura en Ortoprótosis y Ortopedia en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue enviada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector de la UCR, Dr. Henning Jensen Pennington, en nota R-6886-2013, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Flujograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>. El CONARE, en la sesión 27-2013, del 22 de octubre, artículo 4, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

En el documento mencionado anteriormente se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de pregrado y grado que se propongan. Estos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.
- Recursos
- Otros aspectos según criterios de la universidad o de la OPES

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

La carrera será impartida por la Escuela de Tecnologías en Salud. La duración total del Bachillerato será de ocho ciclos semestrales, mientras que la de la Licenciatura contempla dos ciclos semestrales adicionales más la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la UCR. Se abrirá la matrícula anualmente.

## 3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad de Costa Rica envió la siguiente información:

“Los problemas relacionados con el aparato locomotor son complejos, así como las múltiples causas que los originan, factores genéticos, el aumento en el riesgo de lesiones por un mayor índice de sobrevida en neonatos y en personas de la tercera edad, el aumento del riesgo de trauma músculo esquelético severo como consecuencia del crecimiento del parque automotor y de los accidentes laborales.

Las funciones del Tecnólogo en Ortopedia aparecieron con la necesidad de dar apoyo en la utilización de equipos, procedimientos técnicos especializados para el diagnóstico y tratamientos de la especialidad de Ortopedia y Traumatología.

Sin embargo, las nuevas técnicas, el avance científico tecnológico en el campo médico e informático, han requerido la formación en el puesto de trabajo sobre nuevas técnicas de inmovilización, nuevos equipos e instrumental ortopédicos, nuevos aparatos inmovilizadores, nuevas técnicas especializadas. Estos conocimientos han sido transferidos y adquiridos con la ayuda de los médicos especialistas en Ortopedia, personal técnico y profesional de las compañías que proporcionan el equipo e instrumental, en el marco de un proceso de educación informal. Por lo tanto, el Tecnólogo que labora actualmente en Ortopedia y Traumatología, posee conocimientos y habilidades que trascienden las adquiridas en el Plan Integrado de Capacitación en Ortopedia impartido en la Universidad de Costa Rica.

La licenciatura propuesta responde a los siguientes aspectos:

- Las demandas en el campo de atención en ortopedia
- La correspondencia entre el título otorgado con las responsabilidades y complejidad del perfil de competencia laboral.
- La necesidad de profesionalización de este campo señalada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por la Sociedad Internacional para Protésica y Ortésica (ISPO).

El tecnólogo en Ortopedia se dedica ahora a actividades que no eran comunes hace veinte años, pero que son vitales en el avance y funcionamiento de cada Hospital y Clínica de nuestro país. Abarcan funciones complejas relacionadas con la especialidad de Ortopedia, incluyendo las patologías que se presentan en este campo, que día con día cambia como consecuencia del vertiginoso avance en el campo científico y que son aplicadas para el diagnóstico y resolución de los problemas de salud de la población costarricense.

Los tecnólogos que se desempeñan actualmente en el campo de la ortopedia son responsables de utilizar adecuadamente el recurso material y humano, para que el tratamiento de una patología o trauma sea aplicado adecuadamente. Las lesiones por trauma se han convertido en una de las primeras causas de atención, debido al aumento en el número de accidentes de tránsito en nuestro país y en el mundo occidental en general.

Las funciones, destrezas de competencia laboral adquiridas en el desempeño del puesto, los conocimientos, habilidades y responsabilidades que actualmente poseen y asumen no se sustentan en la formación que ha recibido el tecnólogo en ortopedia.

Paralelo a los cambios experimentados en el campo de la ortopedia, en el de la ortoprotésica, la incorporación de alta tecnología y nuevos materiales, ha transformado la confección de dispositivos ortoprotésicos de una práctica artesanal a una práctica técnico científica.

En el contexto internacional, existe la necesidad de hacer esfuerzos permanentes por responder a los retos de las complejidades del campo de la salud y la atención en salud, articulando los perfiles educativos y los perfiles laborales de los recursos humanos en salud (Segundo Congreso de las Tecnologías en Salud, 2007).

[...]

Desde 1969, las Naciones Unidas por medio de la OMS, plantearon en conjunto con ISPO y la Universidad de Strathclyde de Glasgow, Escocia, un plan de estudios de no menos de cuatro años para formar profesionales en ortoprotésica en países en vías de desarrollo y que actualmente también constituye la base de los diferentes proyectos curriculares de las universidades europeas en el marco del Tratado de Bolonia.

[...]

En agosto del 2010, como resultado de diversas gestiones realizadas por la Federación Española de Órtesis y Prótesis, que pasaron hasta por comparecencias en el senado español, por primera vez una universidad española, la Universidad de Lleida oferta un título de grado universitario en Estudios Ortoprotésicos, cuya apertura se realizó en noviembre del 2010. Este evento supone la culminación de un conjunto de inquietudes que se manifiestan claramente en el siguiente párrafo:

‘Toda esta cantidad de cualificaciones que el ortoprotésico tiene en la realidad, debe pasar por ser calificado como formación universitaria. No podemos entender, que una profesión donde los resultados pueden comprometer la finalización exitosa de un tratamiento médico, no esté reglada como formación superior. En estados como Alemania, Inglaterra o Bélgica, sería impensable que tratamientos para desviaciones de columna o deformaciones craneales en recién nacidos estuvieran en manos de un profesional con menos de 65 semanas de formación’.

Esta evolución también se puede encontrar en América Latina, donde en Argentina la Universidad de San Martín, el Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento, oferta una licenciatura en órtesis y prótesis, y también el Instituto Universitario del Gran Rosario (IGRAU) oferta un programa similar.

Algunas universidades en Centroamérica, ya han dado este salto cualitativo, ofertando títulos universitarios con grado de licenciatura como la Universidad Don Bosco en El Salvador que ofrece una licenciatura en Órtesis y Prótesis con acreditación internacional Categoría I, según los estándares de ISPO y OMS/OPS y la Universidad Especializada de las Américas en Panamá, que ofrece una licenciatura en Órtesis y Prótesis. La tendencia es a la profesionalización de estos ámbitos de trabajo.

Este contexto internacional, representa una oportunidad invaluable para el desarrollo de una propuesta con vinculaciones internacionales e internacionalización solidaria y cooperante de la formación de estos recursos humanos.”<sup>2</sup>

#### 4. Objetivos del Bachillerato y la Licenciatura

##### Objetivos del Bachillerato

- Propiciar la formación de profesionales con capacidad para el trabajo en equipos interdisciplinarios, responsables y solidarios que se mantengan unidos y desarrollen vínculos de cohesión en área de trabajo para beneficio del usuario que requiere servicios de atención ortopédica y de otras especialidades.
- Formar profesionales capacitados para participar en procesos de investigación orientados a mejorar la atención de la salud de las personas.

### Objetivos de la Licenciatura

- Formar profesionales con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la gestión de servicios de salud en ortopedia y ortoprótesis.
- Formar profesionales capacitados para formular y ejecutar propuestas de investigación en el campo de la tecnología en ortoprótesis y ortopedia que contribuyan a mejorar la atención de las personas y los procesos de rehabilitación.
- Fomentar el desarrollo creativo de los profesionales en el diseño y elaboración de órtesis y prótesis avanzadas.

### 5. Perfil académico-profesional

Según la Universidad de Costa Rica, la nueva carrera propuesta integra un conjunto de prácticas generadas en el ámbito de la ortopedia, la órtesis y la prótesis. El conjunto de roles o áreas de desempeño de la nueva disciplina permite proponer un perfil organizado por áreas de interés formativo.

### Dimensión cognitiva

El cuerpo de conocimientos teórico-metodológicos y prácticos que le permiten trabajar en forma conexas con diversas especialidades médicas y con otros profesionales, lo que posibilita al graduado su integración en los equipos de atención, así como en equipos de desarrollo de proyectos.

### Dimensión procedimental

El profesional reúne un conjunto de habilidades que le permiten enfrentar con solvencia las múltiples circunstancias y situaciones habituales que se presentan en los centros de salud, desde emergencias, intervenciones ambulatorias, pacientes hospitalizados. También sus habilidades le permiten adaptar, investigar e innovar en el campo de las órtesis y prótesis, así como integrarse eficazmente y coordinar equipos de trabajo con el resto del personal de salud.

### Dimensión actitudinal

Adquiere y desarrolla un conjunto de actitudes que fortalecen el trabajo en equipo, mejoran la relación con el paciente y contribuyen a elevar la calidad de la atención de los problemas de salud. El profesional en ortoprótesis y ortopedia se caracterizará por un alto nivel de compromiso con las necesidades de salud de la población, el respeto por la vida, la diversidad y dignidad de las personas.

### Competencias del profesional

El Licenciado o Licenciada en Ortoprótesis y Ortopedia es un profesional con capacidad de desempeñarse en centros de salud donde se trabaja en forma conexas con diversas especialidades médicas, en la atención de pacientes con afecciones del aparato locomotor, sean estas congénitas, adquiridas o traumáticas (por su origen), así como otros problemas que requieran la aplicación de técnicas, procedimientos, inmovilización y soporte de diversas partes del cuerpo.

Asimismo, tiene la capacidad de trabajar en la selección, adaptación, colocación, diseño y desarrollo de diversos dispositivos ortésicos y protésicos, para mejorar las condiciones del paciente, en el marco de una visión integral del proceso de salud-enfermedad, de la bioética y del respeto de los derechos.

En términos generales, la carrera busca formar profesionales capacitados para participar en procesos de investigación orientados a mejorar la atención de la salud y la calidad de vida de las personas.

### 6. Campo de inserción profesional

La Universidad de Costa Rica envió la siguiente información sobre el campo de inserción profesional del graduado de la carrera propuesta:

“El profesional en ortoprótesis y ortopedia es capaz de desempeñarse en dos ámbitos de trabajo. En primer lugar, el ámbito de la ortopedia, en centros de atención en salud, públicos o privados, en forma conexas con diversas especialidades médicas, en particular con la especialidad de Traumatología y Ortopedia. En segundo lugar, el ámbito de las órtesis y prótesis, donde puede desempeñar múltiples funciones relacionadas con la adaptación, diseño y

desarrollo de dispositivos de ayuda para atender los problemas del aparato locomotor. Esto puede ejercerse tanto en un centro de salud como en otros espacios laborales que requieran del trabajo en equipo con otros profesionales de otras áreas como la ingeniería, la informática y la administración. En el ámbito de la investigación, el campo de inserción laboral tiende a diversificarse y ampliarse.”<sup>3</sup>

#### 7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso establecidos son los siguientes:

- Contar con un Bachillerato en Educación Media
- Aprobar la prueba de aptitud académica de la Universidad de Costa Rica (examen de admisión).
- Obtener el puntaje requerido de ingreso (corte de admisión estipulado durante el año respectivo para la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Ortoprótosis y Ortopedia).

Los requisitos de permanencia son los mismos que tiene establecidos la Universidad de Costa Rica para las carreras de grado.

#### 8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios, incluyendo la elaboración del trabajo final de graduación.

#### 9. Listado de cursos del Bachillerato y la Licenciatura

El plan de estudios del Bachillerato y la Licenciatura, presentado en el Anexo A, consta de 170 créditos. La duración es de ocho semestres para el Bachillerato y de dos semestres adicionales para la Licenciatura, más la elaboración de un trabajo final de graduación que no otorgará créditos. Todas las normativas vigentes se cumplen.

#### 10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos se muestran en el Anexo B.

#### 11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Dichos docentes tienen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes se cumplen.

#### 12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera

La Universidad envió la siguiente información sobre los recursos que contará la carrera:

“Para la gestión adecuada de la carrera, la ETS cuenta con los recursos que se necesitan, en cuanto a docentes, infraestructura y equipamiento didáctico básico. Se detalla a continuación, la situación de cada uno de los recursos mencionados.

La ETS cuenta con una planilla anual de aproximadamente 129 docentes.

[...]

Respecto a la experiencia docente y el nivel académico, aproximadamente el 78,3% del personal docente tiene más de tres años de experiencia académica universitaria y 47% del personal docente tiene como mínimo el grado de licenciatura y 13% posgrado (maestría o doctorado). Aparte de los años de experiencia docente, la mayor parte del personal cuenta con más de 10 años de experiencia profesional.

[...]

La Escuela cuenta con 11 personas en el área administrativa y técnica.

La Universidad de Costa Rica, en el campus Rodrigo Facio, dispone de la infraestructura de aulas adecuada para ubicar los cursos de la Escuela de Tecnologías en Salud, lo que permite el desarrollo de sus carreras. Además, ya se encuentra en proceso de construcción el nuevo edificio de 5 pisos para la Escuela de Tecnologías en Salud, el cual proveerá de más espacios aptos e incluso de laboratorios para esta carrera.

La Escuela cuenta con un aula multiuso acondicionada con pantalla plana para proyección de video y un espacio docente asistencial de la carrera de terapia física, acondicionada con diversos aparatos y equipos para el desarrollo de cursos prácticos y teórico-prácticos y una sala de sesiones utilizada para reuniones y asambleas de Escuela.

Respecto al uso de auditorios, la Escuela utiliza habitualmente el auditorio de la Facultad de Medicina, pero tiene acceso a los otros auditorios que están ubicados en la sede Rodrigo Facio. La Escuela posee un área de cubículos docentes ubicados en el actual edificio, acondicionados con equipo de cómputo, destinados a coordinadores de carrera y de proyectos.

[...]

La unidad académica cuenta con servicio de Internet inalámbrico en el edificio, proyectores de láminas transparentes, proyectores de slides, video grabadores y videobeam; los que pueden ser desplazados a los salones de clase, cuando los docentes lo solicitan y programan con el encargado. Además de los anteriores equipos se cuenta con una planta de sonido.

El edificio de la Escuela posee un total de 15 computadoras de escritorio, 6 escáneres y 4 cámaras fotográficas para documentar giras y diversas actividades académicas.

La Universidad de Costa Rica cuenta con el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI), que en la sede Rodrigo Facio pone a disposición del personal académico y de la población estudiantil de la carrera, las bibliotecas Carlos Monge Alfaro y Luis Demetrio Tinoco.

En el caso específico de la Facultad de Medicina, a la cual pertenece la Escuela de Tecnologías en Salud, dispone de una Biblioteca especializada en el área de Ciencias de la Salud.

La Biblioteca de Ciencias de la Salud atiende durante 12 horas diarias de lunes a viernes, mientras que las bibliotecas Carlos Monge Alfaro y Luis Demetrio Tinoco, brindan sus servicios de lunes a sábado, durante más de 13 horas diarias cada una. No obstante, las bases de datos de texto completo y otros servicios que están disponibles en línea <http://sibdi.ucr.ac.cr/>, se pueden acceder a cualquier hora del día desde cualquier lugar con conexión a Internet.

Un rápido sondeo respecto al acervo bibliográfico custodiado y en disposición de los estudiantes, revela que en la temática de ortoprótesis y de ortopedia hay, cerca de 71 textos y 41 trabajos de graduación en la especialidad de ortopedia y traumatología. Cabe señalar que los procedimientos universitarios permiten solicitar al sistema de bibliotecas aquellos textos que son necesarios para el desarrollo oportuno y adecuado de la docencia.”<sup>4</sup>

### 13. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.<sup>1</sup>

### 14. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad de Costa Rica para que imparta el Bachillerato y la Licenciatura en *Ortoprótisis y Ortopedia*.
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.
- Que la OPES considere la evaluación de esta carrera después de cinco años de iniciado el nuevo plan de estudios.

---

1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.

2) Universidad de Costa Rica, Licenciatura en Ortoprótisis y Ortopedia, 2013.

3) Comunicación personal del Centro de Evaluación Académica a Alexander Cox, investigador de OPES.

4) Universidad de Costa Rica, Licenciatura en Ortoprótisis y Ortopedia, 2013.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN  
ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer ciclo</u>	<u>18</u>
Curso integrado de humanidades I	6
Curso de arte	2
Biología general	3
Laboratorio de biología general	1
Cálculo I para ciencias de la salud	3
Introducción a la ortoprótesis y ortopedia I	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>18</u>
Curso integrado de humanidades II	6
Actividad deportiva	0
Química general intensiva	4
Laboratorio de química general intensiva	1
Anatomía humana	4
Introducción a la ortoprótesis y ortopedia II	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>18</u>
Repertorio	3
Seminario de realidad nacional I	2
Física para ciencias médicas	3
Laboratorio de física para ciencias de la vida	1
Sistema neuromusculoesquelético: estructura y función	3
Morfofisiología	4
Sistemas de la atención en salud	2

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>17</u>
Seminario de realidad nacional II	2
Neuroanatomofisiología	4
Biomecánica clínica	3
Uso y mantenimiento de equipos y materiales	3
Métodos y técnicas de investigación I	3
Educación y comunicación en salud	2
<u>Quinto ciclo</u>	<u>16</u>
Biomecánica aplicada	3
Seminario en ortopedia I	3
Ortoprótisis de miembro superior	4
Métodos y técnicas de investigación II	3
Radioprotección e imagenología para ortopedia	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>18</u>
Salud y trabajo	3
Registros, información y calidad de los servicios	2
Introducción a la epidemiología	2
Seminario en ortopedia II	3
Práctica integrada I	4
Ortoprótisis de miembro inferior	4
<u>Séptimo ciclo</u>	<u>16</u>
Fundamentos de electricidad	3
Práctica integrada II	6
Ortoprótisis de tronco y órtesis de columna	4
Investigación en ortoprótisis y ortopedia I	3

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Octavo ciclo</u>	<u>17</u>
Práctica integrada III	7
Tecnología de materiales	3
Fundamentos de diseño industrial	3
Investigación en ortoprótesis y ortopedia II	3
Ética profesional para tecnologías en salud	1
<b><i>Total de créditos del Bachillerato</i></b>	<b>138</b>
<u>Noveno ciclo</u>	<u>16</u>
Seminario de legislación en salud para ortoprótesis y ortopedia	2
Gestión de servicios de ortoprótesis y ortopedia	3
Taller de investigación de proyectos en ortoprótesis y ortopedia I	5
Fundamentos de ingeniería biomédica	3
Diseño ortoprotésico	3
<u>Décimo ciclo</u>	<u>16</u>
Taller de diseño y elaboración de prótesis y órtesis	5
Fundamentos de electrónica para ortoprótesis	3
Robótica aplicada a órtesis y prótesis	3
Taller de investigación de proyectos en ortoprótesis y ortopedia II	5
<b><i>Total de créditos del tramo de Licenciatura</i></b>	<b>32</b>
<b><i>Total de créditos de la Licenciatura</i></b>	<b>170</b>

Nota: Los estudiantes deberán cumplir con 300 horas de trabajo comunal y elaborar un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la Universidad de Costa Rica.

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Curso: Biología general

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Conocer la importancia de la biología como ciencia
- Conocer e integrar conceptos fundamentales en biología incluyendo bioquímica, biología celular, genética, fisiología y ecología
- Comprender la importancia fundamental de la evolución como concepto unificador en biología
- Describir y comprender los procesos metabólicos que ocurren en todos los seres vivos incluyendo fuente de energía, moléculas transportadoras importantes y procesos catabólicos y anabólicos
- Comprender y apreciar la diversidad de los seres vivos, sus adaptaciones especiales al ambiente y sus interrelaciones evolutivas y ecológicas.
- Aplicar los conceptos fundamentales estudiados para evaluar en forma crítica la información y evidencia científica en áreas como la biotecnología, conservación y diversidad de organismos, crecimiento poblacional y cambios ambientales globales
- Desarrollar un programa integral que incorpore desde aspectos básicos hasta tópicos que ilustren el estado actual de la ciencia y la tecnología, y estudiar temas que respondan a las necesidades que impone un mundo cambiante con demandas ambientales cada vez mayores.

Temática resumida:

- Procesos biológicos fundamentales y terminología asociada a estos procesos
- Concepto de evolución
- Aspectos de bioquímica, biología celular, genética, fisiología y ecología
- Aspectos de biología moderna
- Aspectos de biotecnología, conservación, diversidad de organismos, crecimiento poblacional y cambios ambientales globales

Curso: Laboratorio de Biología General

Créditos: 1

Objetivos generales:

- Desarrollar habilidades para la observación.
- Pensar analíticamente acerca de los procesos y/o mecanismos observados utilizando el método científico.
- Adquirir destrezas básicas de medida, colecta de datos relevantes, interpretación y comunicación eficaz de los resultados obtenidos de los procesos estudiados.
- Conocer la utilidad de los distintos instrumentos frecuentemente usados en el laboratorio a fin de seleccionar el más adecuado para realizar la investigación en situaciones concretas.
- Comprender la estructura y algunos de los procesos fisiológicos esenciales a nivel celular.
- Entender los procesos bioquímicos y celulares presentes en una variedad de organismos vivos.
- Describir los procesos involucrados en la mitosis y meiosis y cómo éstos procesos están relacionados con el ciclo de vida de un organismo.

Temática resumida:

- Ilustración de los procesos, conceptos y principios discutidos en el curso teórico de Biología General.
- Técnicas básicas de manejo de equipo de laboratorio y material biológico.

Curso: Cálculo I para Ciencias de la Salud

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Dominar los conocimientos básicos del cálculo diferencial e integral.
- Desarrollar habilidades para resolver problemas matemáticos referentes al curso.
- Resolver por métodos diferenciales o integrales, diversos problemas relacionados con su área de estudio.

Temática resumida:

- Bases de cálculo diferencial e integral.
- Límites y continuidad.
- Derivadas y aplicaciones, integrales, función exponencial, función logarítmica y función trigonométrica.

Curso: Introducción a la ortoprótesis y ortopedia I

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Conceptualizar los procesos de salud-enfermedad y su relación con la igualdad de oportunidades.
- Comprender la historia, terminología médica y materiales de primer uso en ortopedia.
- Identificar los principales ámbitos de acción de tecnología en ortopedia, así como sus espacios emergentes.
- Reconocer las características generales y el funcionamiento de las diferentes áreas que conforman los servicios de ortopedia
- Conocer los diferentes tipos de usuarios en las diferentes áreas.

Temática resumida:

- Proceso de enfermedad-salud-discapacidad desde la perspectiva de igualdad de oportunidades.
- Historia de la ortopedia a nivel mundial.
- Historia de la ortopedia en Costa Rica.
- Historia de la ortopedia infantil en Costa Rica.
- Historia del tecnólogo/a en ortoprótesis y ortopedia.
- Generalidades y concepto de ortopedia.
- Definiciones básicas y terminología en ortopedia.
- Retos actuales en la ortopedia.

Curso: Química general intensiva

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Establecer algunos conceptos básicos para el estudio de la Química y reconocer su papel en el mundo actual.
- Examinar las unidades fundamentales de la materia y representar la composición de las sustancias mediante fórmulas químicas.

Temática resumida:

- Escritura e interpretación de las ecuaciones químicas y establecimiento de relaciones cuantitativas entre las sustancias que participan en las reacciones químicas.
- Desarrollo de un modelo de la estructura electrónica de los átomos consistente con la evidencia experimental.
- Asociación de relaciones periódicas y propiedades de los elementos con sus configuraciones electrónicas.
- Naturaleza y propiedades de las fuerzas interatómicas llamadas enlaces químicos.
- Los factores determinantes de las formas de las moléculas y su relación con las propiedades de las sustancias.

- El enlace químico desde el punto de vista de la mecánica cuántica.
- Los cambios energéticos que acompañan a las reacciones químicas.
- Leyes que predicen el comportamiento físico de los gases.
- Relación de las propiedades físicas de las sustancias puras con la naturaleza de las partículas estructurales y la intensidad de las fuerzas entre ellas.
- Los factores que afectan la solubilidad de una sustancia. Los modos de expresar la composición de una disolución y las propiedades físicas que éstas presentan.
- Las características de un sistema en equilibrio.
- Las relaciones entre las concentraciones de todas las especies en un sistema en equilibrio, la predicción de la dirección y grado de una reacción y el efecto de cambios en condiciones sobre la posición de un equilibrio.
- Aplicación de los principios del equilibrio químico a disoluciones de ácidos y bases y a reacciones ácido-básicas.
- El efecto de la perturbación de un equilibrio iónico y utilizarlo para el estudio de las disoluciones amortiguadoras (buffer).
- Los criterios para determinar la espontaneidad de las reacciones químicas.
- Aplicación los conceptos fundamentales de oxidación y reducción a las celdas voltaicas.
- Las características de algunos tipos de reacciones nucleares, sus aplicaciones y su importancia en la sociedad contemporánea.

Curso: Laboratorio de química general intensiva

Créditos: 1

Objetivos generales:

Apoyar, complementar e ilustrar la teoría del curso Química general intensiva mediante la experimentación, además de fomentar el análisis de las diversas situaciones que se presentan en las prácticas desarrolladas.

Temática resumida:

Dado que corresponde a un laboratorio, en las distintas prácticas se ilustran los procesos, conceptos y principios discutidos en el curso teórico de Química general intensiva.

Curso: Anatomía humana

Créditos: 4

Objetivos generales:

Describir la anatomía general y las funciones de los sistemas que conforman el cuerpo humano y reconocer en diagramas, radiografías y material preservado, los órganos y partes de esos sistemas, complementar e ilustrar la teoría del curso.

Temática resumida:

- Introducción a la Anatomía

- Sistemas de referencia
- Nomenclatura anatómica
- División del cuerpo humano
- Planos direccionales y movimientos
- Introducción a la Biología celular
- Osteología
- Tipos de articulaciones
- Sistema nervioso
- Miología
- Sistema circulatorio
- Sistema respiratorio
- Sistema digestivo
- Sistema urinario
- Sistema genital masculino y femenino
- Sistema endocrino
- Sistema linfático
- Sistema de la audición y visión
- 

Curso: Introducción a la ortoprótesis y ortopedia II

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Conceptualizar los procesos de salud-enfermedad y su relación con la discapacidad desde la perspectiva de la igualdad de oportunidades.
- Comprender la historia, terminología médica y materiales de primer uso en ortoprótesis.
- Identificar los principales ámbitos de acción de tecnología en ortoprótesis, así como sus espacios emergentes.
- Reconocer las características generales y el funcionamiento de las diferentes áreas que conforman los servicios ortoprótesis.
- Conocer los diferentes tipos de usuarios en las diferentes áreas.

Temática resumida:

- Proceso de enfermedad-salud-discapacidad desde la perspectiva de la igualdad de oportunidades.
- Historia de la ortoprótesis a nivel mundial.
- Historia de la ortoprótesis en Costa Rica.
- Historia de la ortoprótesis infantil en Costa Rica.
- Generalidades, concepto ortoprótesis.
- Definiciones básicas y terminología en ortoprótesis.
- Retos actuales en la ortoprótesis.

Curso: Física para ciencias médicas

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Enumerar aquellos conceptos fundamentales de la física, que serán aplicados en cursos superiores de su carrera.
- Describir por medio de la elaboración de resúmenes, los aspectos más importantes del funcionamiento del cuerpo humano haciendo uso de los principios fundamentales de la Física.
- Explicar de forma panorámica las principales aplicaciones de la Física en los seres vivos.
- Resolver problemas de aplicación relacionados al funcionamiento de sistemas biológicos usando los conceptos y leyes fundamentales de la física, manifestando su capacidad de entender a través de esquemas, cuadros, resúmenes y mapas conceptuales, los principales procesos físicos que ocurren en los sistemas biológicos.
- Integrar metódicamente la teoría y la práctica, reconociendo la importancia del trabajo en equipo o grupal, valorando su importancia en la lógica del que hacer científico y profesional.

Temática resumida:

- Vectores
- Cinemática
- Dinámica
- Energía
- Movimiento Armónico Simple (M.A.S.)
- Ondas, sólidos, fluidos y termodinámica
- Propiedades y efectos de las cargas eléctricas
- Óptica geométrica
- Física nuclear y radiaciones

Curso: Laboratorio de física para ciencias de la vida

Créditos: 1

Objetivos generales:

- Expresar información experimental en gráficos, analizarla y obtener resultados.
- Comenzar a desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones sencillas reales, tanto teóricas como experimentales, y tratar de encontrar soluciones a las mismas.
- Adquirir una actitud positiva hacia el estudio de las ciencias y en particular de la física aplicada.

Temática resumida:

Dado que es un laboratorio, se trabajan aspectos básicos sobre la física que permiten al estudiante obtener una comprensión de los conceptos vistos en teoría por medio del desarrollo de prácticas experimentales adecuadas, en la medida de lo posible, a los procesos de la vida.

Curso: Sistema neuromusculoesquelético: estructura y función

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Comprender las generalidades del sistema neuromusculoesquelético en cuanto a funciones y estructuras.
- Identificar el origen, inserción, función e inervación de cada músculo estriado del ser humano.
- Identificar los componentes de tejido conectivo involucrados en el movimiento humano.

Temática resumida:

- Definición de anatomía funcional
- Generalidades del músculo
- Anatomía topográfica del sistema neuromusculoesquelético
- Tejido conectivo

Curso: Morfofisiología

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Explicar conceptos básicos de fisiología humana.
- Aplicar conceptos básicos de fisiología humana a situaciones prácticas
- Analizar las funciones de los diferentes órganos y sistemas corporales de una manera integradora.
- Conocer los procesos de control y regulación del organismo.
- Hacer del trabajo de laboratorio una experiencia razonada, utilizando el método científico como principal herramienta de apoyo.

Temática resumida:

- Fisiología general
- Contracción muscular
- Neurofisiología
- Fisiología cardiovascular
- Fisiología respiratoria
- Sistema renal

- Aparato digestivo
- Sistema endocrino

Curso:                    Sistemas de la atención en salud

Créditos:                2

Objetivos generales:

- Reconocer la estructura funcional del Sistema Nacional de Salud y valorar la responsabilidad de los tecnólogos en el proceso de atención en salud
- Conceptuar la salud como construcción social
- Definir los diferentes niveles de atención y niveles de prevención.
- Manejar en forma instrumental y operativa diferentes herramientas de planificación y administración de servicios de salud.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de una propuesta de acción en un servicio de salud.

Temática resumida:

- Concepto de salud
- Antecedentes históricos del Sistema Nacional de Salud
- Organización del Sistema Nacional de Salud
- Niveles de prevención, planificación y atención de la salud
- Rol del tecnólogo(a) en salud en los sistemas de salud

Curso:                    Neuroanatomofisiología

Créditos:                4

Objetivo general:

Brindar a los futuros graduados en Ortoprótisis y Ortopedia los conocimientos necesarios en la anatomía y fisiología del sistema nervioso.

Temática resumida:

- Estructura y función del sistema nervioso (relaciones de causa-efecto entre las lesiones, sus signos y síntomas).
- Sistema nervioso central y periférico.

Curso:                    Biomecánica clínica

Créditos:                3

Objetivos generales:

- Aplicar los elementos de la física y la mecánica en la comprensión e integración del

movimiento humano.

- Estudiar las propiedades biomecánicas de las estructuras que influyen en el movimiento de los segmentos corporales.
- Analizar los principios biomecánicos que influyen en el movimiento de las articulaciones de la columna vertebral, miembro superior y miembro inferior.
- Comprender los principios biomecánicos relacionados con la postura corporal en posición bípeda, sedente y decúbito

Temática resumida:

- Introducción a la biomecánica clínica
- Terminología básica en biomecánica
- Biomecánica de los sistemas, de la columna vertebral, de las extremidades superiores e inferiores y de la postura

Curso: Uso y mantenimiento de equipos y materiales

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Reconocer el material, equipo o instrumental ortopédico.
- Identificar y aplicar los procedimientos de mantenimiento de la reserva de materiales de ortopedia.
- Describir y reconocer las diferentes partes de las mesas de sala de operaciones, aparatos de presión e instrumentos quirúrgicos.

Temática resumida:

- Generalidades de los servicios de Ortopedia y del área de ortoprótesis.
- Generalidades para el abordaje del usuario.
- Materiales: tipos de vendas y tamaños, tipos de stockinette y tamaño, tipos y tamaños de vendas adhesivas y material para marcha postinmovilización.
- Inventario: condiciones de almacenamiento y controles de reservas de material.
- Mesas ortopédicas: Albee, Maquet, mesa de operación y mesa de extensión.
- Equipo de Ortopedia.
- Mantenimiento básico de los equipos.
- Materiales estériles y su almacenamiento.
- Instrumental quirúrgico.
- Aparatos de tracción.

Curso: Métodos y técnicas de investigación I

Créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar los conocimientos básicos del análisis cuantitativo.

Temática resumida:

- Conceptos generales de estadística y método científico
- Aplicaciones del análisis cuantitativo y su relación con la tecnología en Ortoprótisis y Ortopedia
- Fuentes de datos y técnicas de recolección, distribuciones de frecuencias, medidas de posición y variabilidad, indicadores, presentación de resultados, probabilidades
- Introducción a la inferencia estadística
- Pruebas de significancia y asociación estadística
- Uso de paquetes de software con aplicaciones estadísticas básicas.

Curso: Educación y comunicación en salud

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Analizar el proceso de comunicación humana, su aplicación y la manera de relacionarla con las prácticas de salud.
- Conceptualizar la importancia de un adecuado manejo del lenguaje en las relaciones interpersonales de los profesionales como comunicadores y facilitadores de procesos educativos.
- Manejar de manera instrumental y operativa diferentes medios de comunicación.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de una acción comunicativa concreta en el campo de acción de los estudiantes.

Temática resumida:

- Comunicación humana
- Educación para la salud
- Comunicación terapéutica
- Planificación educativa

Curso: Biomecánica aplicada

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Comprender la morfología y el funcionamiento de los movimientos articulares en forma general.
- Comprender los mecanismos de lesión de estructuras corporales específicas
- Entender el comportamiento biomecánico de algunas alteraciones del sistema músculo-esquelético que afectan el movimiento de los segmentos corporales.
- Comprender la mecánica corporal del embarazo, masticación, respiración, marcha y deporte.

Temática resumida:

- Introducción a la biomecánica aplicada
- Evolución de la posición bípeda
- Biomecánica de los movimientos articulares
- Biomecánica de las alteraciones músculo-esqueléticas
- Biomecánica de aspectos específicos como el embarazo, masticación, marcha, entre otros

Curso: Seminario en Ortopedia I

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Identificar y clasificar las patologías de acuerdo con su respectivo cuadro clínico y grado de complejidad.
- Describir teóricamente las principales técnicas de intervención del tecnólogo en los ámbitos de la ortopedia.

Temática resumida:

#### *Tema 1. Patologías*

- Principales patologías y procesos traumáticos del miembro superior, inferior, cadera, pelvis y columna.
- Síndrome compartimental y su tratamiento.

#### *Tema 2. Técnicas de intervención*

- Abordaje del paciente politraumatizado y/o con trauma.
- Técnicas y procedimientos para colocación de las tracciones cutáneas con sus respectivos nudos y pesas.
- Técnicas para el uso y manejo en la mesa de tracción.
- Técnicas para el posicionamiento en las mesas ortopédicas.
- Técnicas para la colocación de órtesis.
- Técnicas para la colocación de vendajes fijos, funcionales, semiduros, entre otros.
- Técnicas para la asistencia en procedimientos quirúrgicos.
- Técnicas de reducción cerrada.
- Tratamientos y técnicas conservadoras en reducciones cerradas.
- Técnicas para el uso y ajuste de equipos en ortopedia y osteosíntesis.
- Técnicas de inmovilización pasiva y prescripción del ejercicio.
- Técnicas de colocación de osteosíntesis.
- Técnicas para la utilización de: tutores externos, enclavamiento intramedular, clavos intramedulares, placas deslizantes, placas, tornillos, material reabsorbibles, entre otros.
- Técnicas de utilización del aparato de isquemia.
- Protocolos utilizados en reemplazos articulares.

Curso: Ortoprótisis de miembro superior

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Aplicar los diferentes tipos, tamaños, formas y consistencia de materiales y equipos según la órtesis o prótesis del usuario.
- Utilizar las diferentes técnicas según las características anatómo-funcionales y patológicas del usuario.

Temática resumida:

- Tecnología de materiales y taller de órtesis y prótesis según características anatómicas y patología del usuario.
- Concepto y clasificación de prótesis y órtesis.
- Describir los fundamentos y características de las prótesis utilizadas en los diferentes niveles de amputación en el miembro superior.
- Elaboración de órtesis y prótesis miembro superior:
  - Parcial de mano prótesis estética de falanges.
  - Desarticulado de muñeca.
  - Trans-radial: distal, media, proximal.
  - Desarticulado de codo.
  - Trans-humeral distal, media, proximal.
  - Desarticulado de hombro: cuarto anterior, trans-escapular.

Curso: Métodos y técnicas de investigación II

Créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar conocimientos, actitudes y prácticas fundamentales de la metodología científica en los tecnólogos en salud.

Temática resumida:

- Momentos del proceso de investigación
- Criterios fundamentales para el problema de investigación
- Definición del objeto de estudio, problema de investigación, justificación y objetivos de la investigación
- Definición y evaluación del apoyo bibliográfico
- Funciones del marco teórico
- Definición de variables e indicadores
- Metodología y el análisis de contenido

Curso: Radioprotección e imagenología para ortopedia

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Describir los diferentes tipos de proyecciones de RX según la patología del usuario.
- Describir los estudios especiales de mayor aplicación a las personas atendidas en los servicios de ortopedia.
- Comprender los elementos básicos de la protección radiológica.
- Conocer la normativa de protección radiológica que debe aplicar todo el personal de salud que este expuesto cotidianamente a estas radiaciones.

Temática resumida:

- Proyecciones de rayos x según la patología del paciente en las siguientes partes del cuerpo:
  - Miembro superior.
  - Miembro inferior.
  - Columna cervical.
  - Columna lumbar.
  - Cadera.
- Normas de protección radiológica.
- Estudios diagnósticos especiales de mayor uso en patologías de ortopedia:
  - Tomografía computarizada
  - Ultrasonido de partes blandas
  - Resonancia magnética
  - Gammagrafía ósea

Curso: Salud y trabajo

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Analizar los conceptos básicos de la Salud Ocupacional.
- Determinar el ámbito de acción multidisciplinario de la Salud Ocupacional en el contexto laboral.
- Valorar las entidades internacionales y nacionales que se relacionan con la Salud Ocupacional desde el punto de vista de normativa legal vigente.
- Analizar la clasificación de los factores de riesgo así como sus acciones para prevenir y controlarlos a partir de su evaluación.
- Determinar los accidentes, incidentes y enfermedades laborales así como sus causas y consecuencias en el contexto laboral.
- Analizar el modelo de causalidad de Frank E. Bird Jr., así como los índices estadísticos de siniestralidad laboral en nuestro país.
- Analizar el Sistema Integrado para la Calidad, el Ambiente y la Prevención de Riesgos, ISO 9001:2008, ISO 114001:2004, OSHA 18001:2009.

Temática resumida:

- Salud ocupacional
- Factores de riesgo
- Prevención de accidentes, incidentes y enfermedades laborales
- Sistema integrado para la calidad y la prevención de riesgos

Curso: Registros, información y calidad de los servicios

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Realizar búsquedas de información del campo de la órtesis y prótesis, haciendo uso de los recursos universitarios del Sistema de Bibliotecas.
- Familiarizarse con los registros de hechos vitales y de atención en salud.
- Reconocer las principales características de los registros para la producción de información de calidad en salud.
- Reconocer los esfuerzos nacionales en materia de habilitación y acreditación de establecimientos.
- Explorar áreas de interés en órtesis y prótesis como posibles temas de trabajo final de graduación y la disponibilidad de información que en ellas existe.
- Reconocer las generalidades de la reforma del año 1994 y sus implicaciones en la organización de la atención y el manejo de la información.

Temática resumida:

- Papel de la información en el mundo actual
- Concepción de salud y su evolución en la historia
- Proceso salud-enfermedad con base en condiciones de vida
- Sociedad del conocimiento y de la información
- Concepto de información y de conocimiento
- Sistemas de información en salud y Salud Pública
- Registros en salud
- Uso de los registros de hechos vitales en salud
- Indicadores en salud
- Calidad en la atención en salud
- Reforma de salud

Curso: Introducción a la epidemiología

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Entender la estructura del Sistema de Atención de la Salud de Costa Rica, así como el papel y las responsabilidades del profesional de la salud en sus diferentes niveles.
- Entender la importancia de la Epidemiología para las ciencias de la salud y la Salud Pública.
- Entender los conceptos básicos y las dimensiones explicativas de la salud y la

enfermedad.

- Entender la importancia y aplicación de la medición del proceso salud-enfermedad.
- Entender y aplicar el concepto de riesgo y riesgo relativo en Epidemiología.
- Aplicar correcta y oportunamente las medidas básicas de frecuencia y de efecto, e identifiquen la interacción entre los factores determinantes del proceso salud-enfermedad.
- Entender y aplicar el concepto de causa, e identificar la red causal del proceso salud-enfermedad.
- Desarrollar habilidades que permitan entender y utilizar la información de la literatura epidemiológica.
- Desarrollar habilidades básicas para el diseño de la investigación del proceso salud-enfermedad, que permitan identificar sus factores determinantes dentro y fuera del hospital.

Temática resumida:

- Conceptos y métodos básicos de la epidemiología
- Epidemiología y salud pública
- Medición del proceso salud-enfermedad
- Diseño de la investigación epidemiológica

Curso: Seminario en Ortopedia II

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Identificar y clasificar las patologías de acuerdo con su respectivo cuadro clínico y grado de complejidad.
- Describir teóricamente las principales técnicas de intervención del tecnólogo en el ámbito de ortopedia.

Temática resumida:

#### *Tema 1. Patologías*

- Enfermedades inflamatorias y autoinmunes.
- Enfermedades reumatológicas.
- Tipos y clasificación de procesos displásicos.
- Tipos y clasificación de procesos neoplásicos.
- Tipos y clasificación de procesos infecciones articulares y óseos.
- Enfermedades metabólicas
- Enfermedades endocrinas
- Procesos traumáticos del miembro superior, inferior, cadera, pelvis y columna en la población pediátrica.
- Malformaciones y luxaciones congénitas más frecuentes.
- Alteraciones posturales en niños.
- Enfermedad de Blount.
- Parálisis Cerebral Infantil

### *Tema 2. Técnicas de intervención*

- Técnicas de marcos balcánicos y poleas.
- Técnicas y procedimientos para colocación de las hamacas.
- Técnicas para el retiro de osteosíntesis percutáneas
- Artrodesis de miembro superior e inferior.
- Modificación de técnicas para su utilización en la población pediátrica.
- Técnicas para la elaboración y colocación del arnés de Pavlik.
- Técnicas para la asistencia en procedimientos de tenotomías.
- Técnicas para la elaboración y colocación de yesos Poncetti.

Curso: Práctica integrada I

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Desarrollar habilidades para el abordaje de la persona con patologías ortopédicas
- Desarrollar habilidades en la intervención de patologías ortopédicas.

Temática resumida:

En este curso se ponen en práctica los conocimientos adquiridos por el estudiante, por lo que las temáticas varían de acuerdo con las experiencias tenidas por los estudiantes en los diversos servicios de ortopedia. Se realizan análisis sobre sus vivencias, en las cuales se enfatiza en la resolución de problemas y se realizan sistematizaciones y se estudian en círculos de discusión.

Curso: Ortoprótisis de miembro inferior

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Aplicar los diferentes tipos, tamaños, formas y consistencia de materiales y equipos según la órtesis o prótesis del usuario.
- Utilizar las diferentes técnicas según las características anatómo-funcionales y patológicas del usuario.

Temática resumida:

- Tecnología de materiales y taller de órtesis y prótesis según características anatómicas y patología del usuario.
- Describir los fundamentos y características de las prótesis utilizadas en los diferentes niveles de amputación en el miembro inferior.
- Conocimiento, elaboración, aplicación, análisis y colocación de órtesis y prótesis miembro inferior:
  - Amputación parcial de pie estética de ortijos.
  - Amputación parcial de pie según las diferentes clasificación anatómo-funcionales.

- Desarticulado de tobillo.
- Desarticulado de rodilla.
- Desarticulado de cadera.
- Conocimiento y aplicación de la ayuda técnica en la bipedestación, ambulación y marcha con órtesis y prótesis.
- Conocimiento y aplicación de la ayuda técnica en la incorporación del usuario(a)
- La vida diaria con órtesis y prótesis.

Curso: Fundamentos de electricidad

Créditos: 3

Objetivo general:

Comprender los principios básicos de la electricidad, especialmente en relación a aplicaciones ortoprotésicas.

Temática resumida:

- Conceptos básicos.
- Circuitos DC.
- Inductancia y Capacitancia.
- Circuitos AC.
- Transformadores.
- Fuentes de Poder.
- Amplificadores.
- Retroalimentación.
- Técnicas de rechazo de interfase.
- Mediciones.
- Mioelectrodos.
- Seguridad.

Curso: Práctica integrada II

Créditos: 6

Objetivos generales:

- Desarrollar habilidades para el abordaje de la persona con patologías ortopédicas
- Desarrollar habilidades en la intervención de patologías ortopédicas

Temática resumida:

En este curso se ponen en práctica los conocimientos adquiridos por el estudiante, por lo que las temáticas varían de acuerdo con las experiencias tenidas por los estudiantes en los diversos servicios de ortopedia. Se realizan análisis sobre sus vivencias, en las cuales se enfatiza en la resolución de problemas y se realizan sistematizaciones y se estudian en círculos de discusión.

Curso: Ortoprtesis de tronco y órtesis de columna

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Aplicar los diferentes tipos, tamaños, formas y consistencia de materiales y equipos según la órtesis o prótesis del usuario.
- Utilizar las diferentes técnicas según las características anatómo-funcionales y patológicas del usuario.

Temática resumida:

- Tecnología de materiales y taller de órtesis y prótesis según características anatómo-funcionales y patología del usuario.
- Describir los fundamentos y características de las prótesis utilizadas en los diferentes niveles del tronco y/o columna.
- Conocimiento, elaboración, aplicación, análisis y colocación de órtesis y prótesis de tronco y órtesis de columna.
- Conocimiento y aplicación de la ayuda técnica en la incorporación del usuario a la vida diaria con órtesis y prótesis.

Curso: Investigación en ortoprtesis y ortopedia I

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Identificar los recursos y fuentes bibliográficas disponibles en ortopedia y ortoprtesis.
- Familiarizarse con las diferentes nomenclaturas para la realización de citas bibliográficas y el uso de gestores bibliográficos.
- Revisar los conocimientos, actitudes y prácticas fundamentales de la metodología de investigación científica en ortopedia y ortoprtesis aportados por los cursos anteriores.

Temática resumida:

- Descripción de recursos y fuentes bibliográficas en ortoprtesis y ortopedia.
- Introducción a los sistemas y gestores de referencia bibliográfica.
- Elección de un tema de estudio.
- Formulación de un problema de investigación.
- Planteamiento de los objetivos de una investigación.
- La justificación de una investigación.
- Planteamiento de la estructura del marco teórico.

Curso: Práctica integrada III

Créditos: 7

Objetivos generales:

- Desarrollar habilidades para el abordaje de la persona con patologías ortopédicas.
- Desarrollar habilidades en la intervención de patologías ortopédicas.

Temática resumida:

En este curso se ponen en práctica los conocimientos adquiridos por el estudiante, por lo que las temáticas varían de acuerdo con las experiencias tenidas por los estudiantes en los diversos servicios de ortopedia. Se realizan análisis sobre sus vivencias, en las cuales se enfatiza en la resolución de problemas y se realizan sistematizaciones y se estudian en círculos de discusión.

Curso: Tecnología de materiales

Créditos: 3

Objetivo general:

- Comprender las características, propiedades y el procesamiento de los materiales mayormente utilizados en aplicaciones ortoprotésicas.

Temática resumida:

- Metales:
  - Adaptando Metales para Servicio.
  - Fabricación.
  - Uniendo Metales.
- Plásticos:
  - Plásticos Termoformantes y sus Procesos de Fabricación
  - Plásticos Termofijantes, Materiales Compuestos y Fabricación.
  - Uniendo Plásticos
- Maderas.

Curso: Fundamentos de diseño industrial

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Identificar los posibles materiales y aleaciones industriales, en el campo de la Ingeniería del Diseño, susceptibles de ser utilizados en el campo ortoprotésico.
- Comprender adecuadamente las técnicas, procedimientos de análisis y síntesis, así como, de la capacidad para articularlos estratégicamente según las características del problema de diseño, el entorno de desarrollo y la tecnología disponible.

- Conocer los métodos de dibujo técnico industrial para sus aplicaciones generales y específicas.

Temática resumida:

- Materiales
- Diseño y producto
- Metodología del diseño
- Bases del dibujo técnico
- Aspectos económicos y empresariales del diseño

Curso: Investigación en ortoprótesis y ortopedia II

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Desarrollar los conocimientos, actitudes y prácticas fundamentales de la metodología de investigación científica en ortopedia y ortoprótesis aportados por los cursos anteriores específicamente en cuanto al marco metodológico.
- Construir bases de datos.
- Identificar los recursos (software) disponibles para el procesamiento de datos.
- Comprender las técnicas para el análisis y presentación de resultados.

Temática resumida:

- Planteamiento del marco metodológico
- Diseño del estudio
  - Diseño de instrumentos para recolectar la información.
  - Diseño de instrumentos para analizar la información.
  - Consideraciones éticas.
- Manejo de datos producidos por la investigación
  - Abordaje estadístico de los datos
  - Descripción de paquetes estadísticos (software)
  - Organización de las bases de datos y de la información para el análisis.
  - Presentación de resultados
  - Discusión de resultados

Curso: Ética profesional para tecnologías en salud

Créditos: 1

Objetivo general:

Acercar al estudiante al quehacer ético profesional, a partir de la teoría, el análisis de casos y el valor de las situaciones y condiciones humanas, tanto personales, sociales y laborales.

Temática resumida:

- Generalidades éticas
- Ética profesional
- Ética profesional aplicada

Curso: Seminario de legislación en salud para ortoprótesis y ortopedia.

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Familiarizar a los estudiantes con nociones básicas del Derecho y, en especial, con los derechos fundamentales tales como el Derecho a la vida, el Derecho de atención en salud, entre otros, facilitándoles las herramientas necesarias o instrumentos de conocimiento necesarios, en aras a incrementar su calidad y aptitud profesional.
- Conocer los alcances de la legislación vigente en materia de discapacidad, así como las instancias y mecanismos jurídicos para su protección.

Temática resumida:

- Nociones básicas de derecho
- Sobre los derechos fundamentales
- El derecho a la atención en salud
- Legislación en materia de discapacidad
- Ejercicio profesional

Curso: Gestión de servicios de ortoprótesis y ortopedia

Créditos: 3

Objetivos generales:

Brindar los conocimientos necesarios para que el futuro profesional pueda realizar las siguientes tareas:

- Supervisar la actividad de apoyo al personal según se requiera.
- Dirigir procesos administrativos propios del taller y/o servicio.
- Planificar e implementar proyectos propios del taller o servicio.

Temática resumida:

- Control del inventario y provisiones
- Gestión de los recursos humanos existentes en el taller y/o servicio.
- Gestión de los recursos económicos existentes en el taller y/o servicio.
- Manejo apropiado de los registros administrativos.
- Gerencia de calidad total en el taller y/o servicio

Curso: Taller de investigación de proyectos en ortoprótesis y ortopedia I

Créditos: 5

Objetivos generales:

- Conocer las herramientas teóricas y prácticas que permitan elaborar un anteproyecto en ortoprótesis y ortopedia.
- Comprender los procedimientos, normativas y reglamentación para la elaboración de trabajos finales existente en la Universidad de Costa Rica y en la Escuela de Tecnologías en Salud.

Temática resumida:

- Principios de investigación para la formulación de un anteproyecto en ortoprótesis y ortopedia.
- Normativas y reglamentos para la elaboración de trabajos finales de graduación de la Universidad de Costa Rica y de la Escuela de Tecnologías en Salud.

Curso: Fundamentos de Ingeniería Biomédica

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Comprender los conceptos básicos utilizados en la Ingeniería Biomédica.
- Comprender los principales ámbitos de acción de la Ingeniería Biomédica y su relación con la ortopedia y la ortoprótesis.

Temática resumida:

- Introducción a la Bioingeniería
- Conceptos generales de la Ingeniería Biomédica
- Bioelectricidad y bioelectromagnetismo
- Biomateriales
- Instrumentación y dispositivos biomédicos
- Modelización y simulación de sistemas fisiológicos
- Evaluación tecnológica y seguridad

Curso: Diseño ortoprotésico

Créditos: 3

Objetivo general:

Comprender y aplicar los fundamentos de la representación gráfica y su aplicación práctica en ortoprótesis.

Temática resumida:

- Bosquejo isométrico y visualización tridimensional.
- Proyección de primer y tercer ángulos.
- Visión auxiliar y secciones.
- Uso de dibujos estándares.
- Aplicación de tolerancia de maquinaria.
- Ensamblaje simple de dibujos.
- Aplicaciones de tecnología ortopédica.

Curso: Taller de diseño y elaboración de prótesis y órtesis

Créditos: 5

Objetivo general:

Desarrollar todas las fases de elaboración de aparatos ortoprotésicos.

Temática resumida:

Dada la modalidad de taller en la que se imparte el curso, este no posee contenidos como tales. Este curso es complemento de la materia de diseño ortoprotésico y brindará un espacio práctico y de acompañamiento en donde los y las estudiantes podrán desarrollar sus proyectos haciendo uso de todos los contenidos teóricos vinculados al diseño y elaboración de ortoprótesis.

Curso: Fundamentos de electrónica para ortoprótesis

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Identificar los distintos componentes electrónicos de las ortoprótesis.
- Comprender los principios básicos para el análisis y diseño de circuitos electrónicos.

Temática resumida:

- Conceptos básicos de electrónica
- Electrónica analógica
- El diodo semiconductor
- Transistor de efecto de campo
- Electrónica digital
- Automatismos
- Controladores lógicos programables

Curso: Robótica aplicada a órtesis y prótesis

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Comprender los conceptos básicos de la robótica
- Desarrollar aplicaciones robóticas en aparatos ortoprotésicos.

Temática resumida:

- Fundamentos de robótica
- Elementos y estructura del robot manipulador
- Cinemática y dinámica del robot manipulador
- Control y programación de robots
- Aplicaciones robóticas en aparatos ortoprotésicos

Curso: Taller de investigación de proyectos en ortoprótesis y ortopedia II

Créditos: 5

Objetivos generales:

- Conocer las herramientas teóricas y prácticas que permitan elaborar un anteproyecto de trabajo final de graduación.
- Comprender los elementos básicos requeridos para la defensa de trabajos finales de graduación.
- Comprender los principales mecanismos para la divulgación de la información.

Temática resumida:

- Principios de investigación para la elaboración de un anteproyecto de trabajo final de graduación
- Estrategias para la defensa de trabajos finales de graduación.
- Estrategias para la divulgación de la información.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO C

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

#### CURSO

#### PROFESOR

Curso integrado de humanidades I	Escuela de Estudios Generales
Curso de arte	Escuela de Estudios Generales
Biología general	Escuela de Biología
Laboratorio de biología general	Escuela de Biología
Cálculo i para ciencias de la salud	Escuela de Matemática
Introducción a la ortoprótesis y ortopedia I	Juan Diego López Vega
Curso integrado de humanidades II	Escuela de Estudios Generales
Actividad deportiva	Escuela de Educación Física
Química general intensiva	Escuela de Química
Laboratorio de química general intensiva	Escuela de Química
Anatomía humana	Escuela de Medicina
Introducción a la ortoprótesis y ortopedia II	Ivette García La Hoz
Repertorio	Escuela de Estudios Generales
Seminario de realidad nacional I	Escuela de Estudios Generales
Física para ciencias médicas	Escuela de Física
Laboratorio de física para ciencias de la vida	Escuela de Física
Sistema neuromusculo-esquelético: estructura y función	Diana Fallas Rodríguez
Morfofisiología	Escuela de Medicina
Sistemas de la atención en salud	César Alfaro Redondo
Seminario de realidad nacional II	Escuela de Estudios Generales
Neuroanatomofisiología	Escuela de Medicina
Biomecánica clínica	Catalina Smith Molina
Uso y mantenimiento de equipos y materiales	Juan Diego López Vega
Métodos y técnicas de investigación I	Ana Lizbeth Rojas Brenes
Educación y comunicación en salud	Luis Davis Sánchez
Biomecánica aplicada	Catalina Smith Molina
Seminario en ortopedia I	Juan Diego López Vega
Ortoprótesis de miembro superior	Judith Umaña Cascante
Métodos y técnicas de investigación II	Rocío Rodríguez Villalobos
Radioprotección e imagenología para ortopedia	Ricardo Calderón Navarro
Salud y trabajo	César Alfaro Redondo
Registros, información y calidad de los servicios	Ana Lizbeth Rojas Brenes
Introducción a la epidemiología	Horacio Chamizo García
Seminario en ortopedia II	Ivette García La Hoz
Práctica integrada I	Ivette García La Hoz

## **Curso**

Ortoprótisis de miembro inferior  
Fundamentos de electricidad  
Práctica integrada II  
Ortoprótisis de tronco y órtesis de columna  
Investigación en ortoprótisis y ortopedia I  
Práctica integrada III  
Tecnología de materiales  
Fundamentos de diseño industrial  
Investigación en ortoprótisis y ortopedia II  
Ética profesional para tecnologías en salud  
Seminario de legislación en salud para ortoprótisis y ortopedia  
Gestión de servicios de ortoprótisis y ortopedia  
Taller de investigación en ortoprótisis y ortopedia I

Fundamentos de ingeniería biomédica  
Diseño ortoprotésico  
Taller de diseño y elaboración de prótesis y órtesis  
Fundamentos de electrónica para ortoprótisis  
Robótica aplicada a órtesis y prótesis  
Taller de investigación en ortoprótisis y ortopedia II

## **PROFESOR**

Judith Umaña Cascante  
Lochi Yu Lo  
Juan Diego López Vega  
Judith Umaña Cascante  
Luis Davis Sánchez  
Ivette García La Hoz  
Mauricio Montero Zeledón  
Luis Guillermo Correal Gómez  
Rocío Rodríguez Villalobos  
Escuela de Filosofía  
Omar Rivera Mesén  
César Alfaro Redondo  
Ingrid Behm Ammazini  
Diana Fallas Rodríguez  
Lochi Yu Lo  
Judith Umaña Cascante  
Mauricio Montero Zeledón  
Mauricio Montero Zeledón  
Mauricio Montero Zeledón  
Horacio Chamizo García  
Judith Umaña Cascante

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y  
SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN ORTOPRÓTESIS Y ORTOPEDIA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **CÉSAR ALFARO REDONDO**

Licenciatura en Terapia Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Gerencia de la Salud, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

#### **INGRID BEHM AMMAZZINI**

Licenciatura en Psicología, Universidad de Costa Rica.

#### **HORACIO CHAMIZO GARCÍA**

Doctorado en Gobierno y Políticas Públicas, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Geografía, Universidad de La Habana, Cuba. Amplia experiencia en Epidemiología y Salud Pública.

#### **LUIS GUILLERMO CORREAL GÓMEZ**

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Universidad Costa Rica. Maestría en Gerencia de Proyectos, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

#### **LUIS DAVIS SÁNCHEZ**

Licenciatura en Administración de Programas de Educación no Formal, Universidad de Costa Rica. Bachillerato en Antropología, Universidad de Costa Rica.

#### **DIANA FALLAS RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Terapia Física, Universidad de Costa Rica

#### **IVETTE GARCÍA LA HOZ**

Especialidad en Ortopedia y Traumatología, Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

## **LOCHI YU LO**

Doctorado en Ingeniería Eléctrica y Computación, Universidad de California en Irvine, Estados Unidos de América. Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Bachillerato en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.

## **JUAN DIEGO LÓPEZ VEGA**

Especialidad en Ortopedia y Traumatología, Universidad de Costa Rica.

## **MAURICIO MONTERO ZELEDÓN**

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Universidad Costa Rica.

## **RICARDO CALDERÓN NAVARRO**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Universidad de Costa Rica.

## **OMAR RIVERA MESÉN**

Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica. Maestría en Derecho Público, Universidad de Costa Rica.

## **ROCÍO RODRÍGUEZ VILLALOBOS**

Maestría en Salud Pública, Universidad de Costa Rica.

## **ANA LIZBETH ROJAS BRENES**

Licenciatura en Registros Médicos y Sistemas de Información en Salud, Universidad Libre de Costa Rica. Maestría en Salud Pública con énfasis en Epidemiología, Universidad Santa Lucía.

## **CATALINA SMITH MOLINA**

Licenciatura en Terapia Física, Universidad de Costa Rica.

## **JUDITH UMAÑA CASCANTE**

Licenciatura en Terapia Física, Universidad de Costa Rica.