



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**PERCEPCIONES CON RESPECTO A LA CARRERA I-10
INGENIERÍA BIOMÉDICA QUE UNITEC BRINDA**

**SUSTENTADO POR:
BESSY YESSENIA LEZAMA CORRALES**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, M.D.C.

HONDURAS, C.A.

MAYO, 2014

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

JOSÉ LÉSTER LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON BREVÉ REYES

DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

DESIREE TEJADA

**PERCEPCIONES CON RESPECTO A LA CARRERA I-10
INGENIERÍA BIOMÉDICA QUE UNITEC BRINDA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
RAFAEL DEL CID**

**ASESOR TEMÁTICO
DIANA CÁRCAMO**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
JACOBO PAREDES HÉLLER
HENRY ANDINO
RENE LEÓN QUANT**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2010

BESSY YESSENIA LEZAMA CORRALES

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

PERCEPCIONES CON RESPECTO A LA CARRERA I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA QUE UNITEC BRINDA

AUTOR:

Bessy Yessenia Lezama Corrales

Resumen

Desde 2007 la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) abrió una nueva carrera, Ingeniería en Biomédica. Hasta la fecha se carecía de estudios formales sobre las percepciones de los graduados, docentes y estudiantes con respecto a la carrera que la universidad ha brindado. Mediante un estudio cuantitativo basado en una encuesta se logró obtener de los titulados en los años 2011 al 2013 la percepción de varios factores relacionados con la profesión obtenida en el proceso de su vida estudiantil a su vida laboral. De igual forma se incluyó para dar valor agregado al estudio, el análisis de tres encuestas aplicadas previamente en el 2013 por la Facultad de Ingeniería de UNITEC a graduados, docentes y estudiantes y que aún no habían sido procesadas, con el propósito de registrar las principales apreciaciones sobre el plan de la carrera y algunos factores académicos relacionados con dicha carrera. En base a esto se encontró cierto grado de inconformidad con relación a la utilidad laboral de la especialidad académica mencionada y con algunos aspectos académicos de la misma, también varias observaciones y sugerencias sobre el plan de la carrera que criterio de graduados, docentes y estudiantes podrían ser útiles para fortalecer ciertas debilidades encontradas. En este sentido, el papel de la Universidad se hace relevante para poder impulsar cambios que puedan ayudar a los actuales estudiantes y futuros profesionales de esta importante profesión.

Palabras claves: Ingeniería, Biomédica, Percepciones, UNITEC.



POSTGRADUATE FACULTY

PERCEPTIONS REGARDING CAREER I-10 BIOMEDICAL ENGINEERING THAT UNITEC PROVIDES

BY:

Bessy Yessenia Lezama Corrales

Abstract

Since 2007 the Central American Technological University (UNITEC) opened a new career, Biomedical Engineering. To date, there were no formal studies on the perceptions of graduates, teachers and students regarding the career college has provided. Through a quantitative study based on a survey was obtained 69 % of graduates, the perception of several factors related to the process of student life to working life. Similarly, was included to give added value to the study, the analysis of three surveys previously applied in 2013 by the Faculty of Engineering UNITEC to graduates, teachers and students who had not yet been processed, in order to record the main findings on the pattern of the race and some academic factors related to this career. On this basis, it was found degree of disagreement regarding the utility of labor aforementioned academic specialty and some academic aspects of the same, also several comments and suggestions on the plan of the race at the discretion of graduates, teachers and students could be useful to strengthen certain weaknesses found. In this sense, the role of the University is relevant to changes that can help current students and future professionals in this important profession

Kay words: Engineering, Biomedical, Perception, UNITEC.

DEDICATORIA

A **DIOS** por ser mi guía en todo momento, en cada proyecto de vida emprendido y principalmente por concederme sabiduría, paciencia y fortaleza para haber culminado satisfactoriamente este reto.

A mis **PADRES** por ser ejes principales de motivación, inspiración, consuelo y apoyo en cada momento de mi vida, sin ellos no sería lo que ahora he logrado ser y lo que me falta por lograr segura estoy que será posible gracias a su amor y apoyo incondicional.

A mi **ABUELA** y madre al mismo tiempo, ser noble de singular cariño, cuyo amor y apego a la vida despertó en mí la más grande admiración por su fortaleza y persistencia para vencer la muerte. A ti guerra incansable todo mi amor y agradecimiento.

A mis **HERMANOS** por su apoyo incondicional, son mi inspiración para ser cada vez mejor, ser ejemplo para ellos es mi compromiso.

A mis **MAESTROS Y ASESORES**, que influyeron significativamente en mi formación con sus conocimientos, consejos y experiencias, logrando fortalecerme como profesional.

A mis **AMIGOS** y demás **FAMILIARES** que de una u otra forma otorgaron su tiempo y estuvieron atentos a brindarme su ayuda, con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ellos.

Bessy Yessenia Lezama Corrales

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por ser fuente de luz en mi andar; en segundo lugar a mis padres María Concepción Corrales, Ofelia Corrales y José Osbaldo Lezama, a mis hermanos y demás familiares, por ser mi sustento en los momentos más difíciles que hacían tropezar en mi camino y que con su ayuda pude levantarme hasta ahora culminar con la meta propuesta.

Al Licenciado Alejandro Sabillón, Gerente Propietario de la Empresa MDP Medical lugar donde laboro, por haber otorgado un espacio de mi jornada laboral para poder obtener mi realización profesional de postgrado.

Y por último a mis mentores y asesores de tesis, Rafael del Cid y Diana Cárcamo la dedicación brindada para la realización de mi tesis.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	2
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
1.5. HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
2.1.1. ANTECEDENTES DE LA BIOMÉDICA EN CENTROAMÉRICA	14
2.1.2. ANTECEDENTES DE LA BIOMÉDICA EN HONDURAS	16
2.1.3. INGENIERÍA BIOMÉDICA EN UNITEC	18
2.1.4. EL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA DE UNITEC	20
2.2. TEORÍAS	24
2.2.1. INTEGRACIÓN EN EL SECTOR LABORAL	24
2.2.2. ACOPLAMIENTO ENTRE EDUCACIÓN Y EL MERCADO LABORAL	25
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	39
4.1. PERCEPCIONES ACTUALES DE LOS GRADUADOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA REGISTRADOS DESDE EL 2011 AL 2013 SOBRE EL PROCESO DE SU VIDA ESTUDIANTIL A SU VIDA LABORAL.....	40
4.2. APRECIACIONES DE LOS GRADUADOS, DOCENTES Y ALUMNOS RESPECTO A LA CARRERA I-10 QUE UNITEC BRINDA.....	68
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	245
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD	249
BIBLIOGRAFÍA	265
ANEXOS.....	268
ANEXO I: PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA DE UNITEC	269
ANEXO II: ENCUESTA DIGITAL PARA GRADUADOS.....	270
ANEXO III: PUBLICACIÓN EN EL ESPACIO SOCIAL DE GRADUADOS DE UNITEC.....	280

ANEXO IV: ENVÍO DE LA ENCUESTA A TRAVÉS DE LAS HERRAMIENTAS DE GOOGLE DRIVE DE GMAIL.....	281
ANEXO V: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	282
ANEXO VI: VALORACIÓN INDIVIDUAL DEL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA	287
ANEXO VII: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS QUE LA UNIVERSIDAD DEBE MEJORAR.....	295
ANEXO VIII: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS DEL ACTUAL EMPLEO	298
ANEXO IX: ENCUESTA SOBRE LA APRECIACIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA PARA EMPLEADORES	305
ANEXO X ENCUESTAS APLICADAS POR LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE UNITEC	308

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables de la Investigación	8
Tabla 2: Propuestas de mejoras a la carrera. Contexto- Programa Formativo ..	254
Tabla 3: Propuestas de mejoras a la carrera. Contexto-Graduados/Estudiantes	256
Tabla 4: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto- Docentes	257
Tabla 5: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Instalaciones y Recursos	257
Tabla 6: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Mantener	258
Tabla 7: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Modificar en cuanto a Contenido	259
Tabla 8: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Agregar al Plan.....	260
Tabla 9: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a eliminar	262
Tabla 10: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases Requisitos.....	263
Tabla 11: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudio-Clases Electivas	264

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Variables de Investigación.....	8
Figura 2 Registro de Ingresos y Egresos de estudiantes de Ingeniería Biomédica desde el 2010 hasta el 2013.....	19
Figura 3 Metodología de la Investigación	30
Figura 4 Población-Muestra-Unidad de Análisis de la Investigación	31
Figura 5 Registro actual de graduados agrupados por Sexo	41

Figura 6: Registro actual de graduados agrupados por Orientación	42
Figura 7: Registro actual de graduados agrupados por Orientación	43
Figura 8: Valoración actual de los graduados sobre la satisfacción general de la titulación cursada con relación a su utilidad en el sector laboral	44
Figura 9: Valoraciones Promedio de algunos aspectos de su estudio universitario.	45
Figura 10: Valoración del fortalecimiento de algunas habilidades con la formación universitaria	47
Figura 11: Valoración de aspectos que la universidad debe mejorar	48
Figura 12: Registro actual de los graduados que iniciaron otros estudios después de egresar de la universidad.....	49
Figura 13: Otros estudios universitarios iniciados por los graduados, registrados actualmente.....	50
Figura 14: Registro actual de lo que harían los graduados si volviesen a empezar su formación académica.	51
Figura 15: Tipo de empleo durante sus estudios universitarios.	52
Figura 16: Registro actual de graduados que han trabajado después de haber finalizado sus estudios.....	53
Figura 17: Tiempo que tardó conseguir el primer empleo una vez graduado.....	54
Figura 18. Forma como encontró el primer empleo	55
Figura 19 ¿Qué tan estable fue su primer empleo?	56
Figura 20 Sector donde obtuvo el primer empleo como egresado	57
Figura 21 Nivel funcional desempeñado en el primer empleo	58
Figura 22 Ingreso mensual obtenido en el primer empleo	59
Figura 23 Relación entre el primer trabajo y la especialidad Biomédica	60
Figura 24 Registro actual de los graduados que están laborando actualmente	61

Figura 25. Motivo por el que actualmente no están trabajado	62
Figura 26 Tipo de empleo actual en cuanto a la estabilidad del mismo	63
Figura 27 . Sector en el que obtuvo su actual empleo	64
Figura 28 Nivel Funcional de su actual empleo	65
Figura 29 ¿Cuál es el ingreso mensual en su trabajo actual?	66
Figura 30: Valoración de la satisfacción de algunos aspectos del actual empleo .	67
Figura 31. Año en el cual egresó de UNITEC, según encuesta del 2013	70
Figura 32. Graduados registrados en el 2013 que trabajan en el área de Biomédica	71
Figura 33. Nombre de la Empresa donde laboran los graduados, registras en la encuesta del 2013.....	72
Figura 34. Tipo de Empresa donde laboran los graduados, registrados en la encuesta del 2013.....	73
Figura 35. Puestos ocupados por los graduados según encuesta en el 2013	74
Figura 36. Recomendaciones de los graduados sobre las asignaturas que deben mantenerse en el plan de estudios, registrados en el 2013	75
Figura 37. Recomendaciones de los graduados sobre las asignaturas que deberían eliminar del plan de estudios, registradas en el 2013	80
Figura 38. Recomendaciones de los graduados sobre los requisitos entre asignaturas, registradas en el 2013.....	82
Figura 39. Recomendaciones de los graduados sobre cambios que realizarían respecto de las asignaturas electivas, registradas en el 2013.....	84
Figura 40. Recomendaciones de los graduados sobre la Metodología de Evaluación, registradas en el 2013.....	86
Figura 41. Apreciación de los graduados con respecto a si la secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera, registrada en el 2013.....	87

Figura 42. Calificación General del Plan de Estudios por parte de los graduados, registrada en el 2013.	89
Figura 43. Apreciación de los graduados con respecto a si todos los contenidos de las asignaturas fueron útiles y relevantes a su formación.....	91
Figura 44. Apreciación de los graduados sobre si el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas es apropiada.....	92
Figura 45. Apreciación de los graduados con respecto a si los laboratorios y prácticas impartidas a los largo de su carrera fueron suficientes para su formación.	93
Figura 46. Apreciación de los graduados con respecto a si la forma en la que fue evaluado estuvo relacionada con los objetivos y contenidos desarrollados.	94
Figura 47. Apreciación de los graduados con respecto a si de su formación académica hay o hubo áreas en las que sintió limitaciones o en las que presentó deficiencias al momento de ingresar al ámbito laboral.....	95
Figura 48. Graduados en las que su empleador se ha visto en la necesidad de nivelarlo o capacitarlo, registrados en el 2013.	97
Figura 49: Distribución de graduados acorde a las áreas de conocimientos que deberían formar parte del perfil del egresado.....	98
Figura 50: Distribución de graduados acorde a las Habilidades y Destrezas que deberían formar parte del perfil del egresado.....	99
Figura 51: Distribución de Graduados por Actitudes y Valores que deben formar parte del perfil del egresado.....	100
Figura 52: Distribución de graduados por orden de importancia del dominio de algunas competencias que se pretenden alcanzar en la carrera.....	101
Figura 53. Docentes que consideran que los requisitos de su(s) Asignatura (s) son los apropiados, registrados en el 2013.....	105
Figura 54. Apreciación de los Docentes con respecto a si el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas que imparten es apropiado.....	112

Figura 55. Apreciación de los Docentes con respecto a si las instalaciones y recursos que tienen la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas.	113
Figura 56: Distribución de los Docentes por orden de importancia sobre el dominio de algunas competencias por parte de los egresados.	114
Figura 57. Estudiantes según el año de ingreso a la carrera, registrados en la encuesta del 2013.	116
Figura 58. . Apreciación de los estudiantes con respecto a si la a secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera, registrada en el 2013.	237
Figura 59. Valoración de los estudiantes sobre si todos los contenidos de las asignaturas son útiles y relevantes en la formación del estudiante, registrados en el 2013.	240
Figura 60. . Valoración de los estudiantes con respecto a si las instalaciones que tiene la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas, registrados en el 2013.	241
Figura 61. Valoración de los estudiantes con respecto a si la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores han cumplido con sus expectativas, registrados en el 2013.	242
Figura 62: Distribución de los Estudiantes y orden de importancia del dominio de algunas competencias.	243
Figura 63: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de los contenidos teóricos recibidos	282
Figura 64: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de contenidos prácticos recibidos.	283
Figura 65: Valoración actual de los graduados sobre la calidad del Profesorado.	284
Figura 66: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de las Instalaciones y Recursos disponible	285
Figura 67: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de Gestión Administrativa.	286

Figura 68. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Conceptuales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	287
Figura 69. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Técnicas que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	288
Figura 70. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Gerenciales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	289
Figura 71. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades para la toma de decisiones que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	290
Figura 72. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades de Pensamiento Crítico que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	291
Figura 73. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades comerciales y/o negociación que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	292
Figura 74. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades humanas que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	293
Figura 75. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Sociales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.....	294
Figura 76. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias conceptuales, registrados actualmente.....	295
Figura 77. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias conceptuales, registrados actualmente.....	296
Figura 78. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias actitudinales, registrados actualmente.....	297

Figura 79. Valoración sobre el nivel salarial del actual empleo	298
Figura 80. Valoración la estabilidad laboral del actual empleo	299
Figura 81. Valoración sobre el desarrollo personal que permite su actual empleo	300
Figura 82. Valoración sobre el desarrollo profesional que posibilita su actual empleo.....	301
Figura 83. Valoración sobre la posibilidad de aplicación de lo aprendido en la Ingeniería Biomédica en el actual empleo.....	302
Figura 84. Valoración sobre horarios, vacaciones, días libres del actual empleo	303
Figura 85. Valoración global del actual empleo.....	304

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detallan aspectos referentes al problema de investigación, se presenta una visión general de lo que trata el estudio y las motivaciones para la selección del tema. Se hace un análisis de los antecedentes del problema, su formulación, preguntas y objetivos. Por último se justifica la importancia de esta investigación.

1.1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha presentado un impresionante desarrollo de tecnologías biomédicas a nivel mundial. Los países industrializados han reportado un incremento acelerado de las inversiones en equipo electromédico y Honduras no es la excepción. En respuesta a esta tendencia la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) inicia el programa de estudio de Ingeniería Biomédica con el objetivo de mejorar la calidad de atención de los equipos instalados en los hospitales a través de la profesionalización de los recursos humanos que laboran en dichos hospitales, así como profesionales que se insertarán en el mercado laboral. (Escuela de Ingenierías de UNITEC, 2007)

Actualmente es notable un desequilibrio entre las demandas de los sectores productivos y las ofertas académicas ofrecidas. Debe existir un nivel de lógica, rentabilidad y correspondencia entre las demandas sociales, económicas, ambientales y el aparato productivo de conocimientos. “De allí que sea necesario fortalecer desafíos de investigación que den cuenta de éste fenómeno en el plano de las profesiones, la prospectiva laboral, la sociología del trabajo y los cambios en la estructura ocupacional” (Vejar, 2013, p. 22). Estos esfuerzos permitirán esclarecer y solución a la desincronización de los sistemas e instituciones de conocimientos, los requerimientos del mercado laboral y las condiciones estructurales (económicas, culturales, políticas, etc.) todos relacionados entre sí.

En esta perspectiva las universidades se ven obligadas a diversificarse en medio de un ambiente que reconfigura continuamente el carácter de las ocupaciones pero que al mismo tiempo polariza las oportunidades de inserción laboral. Lo anterior se corresponde con la insistencia de una reformulación de los diseños curriculares junto con la gestión del propio conocimiento a favor de un perfil profesional adaptable a los cambios, abierto a las innovaciones técnicas y con capacidad de resolución en los diferentes entornos productivos. Ello abre la discusión (...) en pensar la formación profesional para y desde la sociedad -como parte de un ethos basado en el bien común—, o bien para y desde el mercado -dentro de una lógica racional-instrumental (...).(Pérez, 2012, p. 54)

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La Ingeniería Biomédica estudia el funcionamiento de los diferentes equipos médicos, mediante la integración de dos áreas: la ingeniería y la medicina; utiliza destrezas y conocimientos para diseñar, analizar, gestionar, administrar y controlar la calidad en la aplicación de las diferentes dispositivos y sistemas que contribuyen tecnológicamente a mejorar la aplicación de la medicina en el país, jugando un papel importante en el restablecimiento de la salud. Desde el 2011 hasta la fecha, son varios los profesionales que han tenido que introducirse al sector productivo del país, es por ello que la investigación se centró en conocer la percepción que éstos tienen de aspectos relevantes relacionados con la carrera obtenida en el proceso hacia su vida laboral.

También este estudio buscaba conocer la percepción de los empleadores con respecto a los graduados de esta carrera, sin embargo cabe aclarar que para fines del presente trabajo esto quedó desestimado, al no contar con el acceso inmediato a éstos, en un periodo tan limitado al que estaba sujeto la realización de esta investigación, por lo que solo se midieron las percepciones de los graduados de la carrera registrados desde el 2011 hasta el 2013.

En vista de estos inconvenientes, se optó por completar la investigación haciendo un análisis de datos recopilados para la Facultad de Ingeniería de UNITEC, quienes en el 2013 intentaron medir las apreciaciones de graduados, docentes y estudiantes con respecto a la carrera para hacer reformas curriculares futuras, cuyo proceso de análisis hasta la fecha no había podido ser realizado, por lo que se hizo la solicitud a las autoridades académicas de la carrera para que a través de este trabajo se registraran algunos hallazgos que en aquel entonces habían sido obtenidos pero no documentados, ni analizados y que junto al estudio de otras percepciones de los graduados actualmente registradas, se convirtieran en una herramienta que podría ser útil para futuras reestructuraciones a la carrera.

En este sentido, el seguimiento de los graduados cobra interés para conocer la opinión de éstos respecto al proceso que ha implicado la transición de su vida estudiantil a su vida laboral. Con el presente estudio se indagan las percepciones de los graduados de Ingeniería Biomédica de UNITEC desde el 2011 al 2013, con el propósito de recabar información que permita conocer rasgos importantes de vida estudiantil, si han ejercido su profesión, si ha existido relación entre ésta y el trabajo, en qué sector y en qué nivel funcional se han desempeñado entre otros aspectos de su vida laboral.

Por otra parte, también se hace relevante conocer las percepciones tanto de docentes como de estudiantes con respecto a dicha carrera, por lo que para ampliar la información se incluyó un registro de las apreciaciones derivadas del análisis de datos que fueron recopilados en el año 2013 mediante tres encuestas aplicadas por la Facultad de Ingenierías de UNITEC a través de la Dirección de Desarrollo Curricular, como parte del proceso de evaluación curricular y que por circunstancias de fuerza mayor no fueron interpretados en el momento en el que se realizó la recolección de la información.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta sección se establece claramente el problema de esta investigación, haciendo la definición del mismo, estableciendo a través de las preguntas de investigación a qué se requiere dar respuesta a través de los objetivos establecidos e identificando las principales variables que a través de las hipótesis planteadas se pretende comprobar en cuanto a la relación de las mismas.

1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Actualmente en el país el uso de tecnología médica especializada para el diagnóstico y tratamiento más efectivo de enfermedades ha tenido un importante crecimiento y con ello ha aumentado la necesidad de contar con profesionales formados para asistir los avances tecnológicos en medicina y aportar soluciones de ingeniería en Salud. En este contexto, UNITEC responde a dicha necesidad al abrir la Ingeniería Biomédica en el año 2007. En este contexto es importante preguntarse, ¿qué ha sido de las primeras generaciones de esta carrera? ¿Qué percepción tiene los primeros graduados de la titulación obtenida? ¿Qué percepciones tiene los docentes que imparten clases en la carrera? Y ¿Qué apreciaciones tienen los estudiantes que aún la están cursando?

Es decir, con una profesión relativamente nueva en el país se hace relevante conocer el punto de vista de los primeros graduados, de los docentes involucrados y de los estudiantes respecto a la carrera que UNITEC brinda y a través de esto proveer información que permita mejorar la calidad formativa de sus estudiantes y de los futuros profesionales, de modo que marchen en sincronía con el desarrollo de competencias que demanda el sector productivo.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se identificó que UNITEC carece de estudios formales de seguimiento de sus graduados de Ingeniería Biomédica. De aquí surge la iniciativa de este estudio para indagar sobre la percepción de los titulados y tituladas en su paso de la vida estudiantil hacia su vida laboral como Biomédicos. Por otra parte, también se desconocen las apreciaciones que los graduados, docentes y estudiantes de la carrera tienen sobre el plan de estudios, aspectos académicos y del perfil profesional que la carrera brinda.

En base a lo anterior se ha definido el problema de investigación como: **Percepciones con respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que Unitec brinda.**

1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Para poder evaluar este trabajo de investigación se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las percepciones de los primeros graduados de Ingeniería Biomédica en el paso de su vida estudiantil a su vida laboral como profesionales en esta área?
2. ¿Qué apreciación tienen los graduados con respecto a la carrera que Unitec les brindó?
3. ¿Qué apreciación tienen los docentes con respecto a la carrera que Unitec brinda?
4. ¿Qué apreciación tienen los estudiantes con respecto a la carrera que Unitec brinda?

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

El presente estudio tiene como objetivos generales:

- Conocer las percepciones actuales de los primeros graduados de la carrera con respecto al proceso de su vida estudiantil a su vida laboral como Ingenieros Biomédicos, una vez egresados de UNITEC.
- Revisar las apreciaciones de graduados, docentes y alumnos sobre la carrera que UNITEC brinda, mediante el análisis de las encuestas aplicadas en el 2013 por la Facultad de Ingenierías de la universidad.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Con el propósito de alcanzar los objetivos planteados anteriormente, se enumeran a continuación los objetivos específicos:

Para el Objetivo General 1:

- 1) Conocer las percepciones que los titulados tienen de algunos aspectos de su vida estudiantil en UNITEC con respecto a la carrera cursada.
- 2) Identificar las apreciaciones de los graduados sobre su primer y actual empleo una vez obtenida su titulación.
- 3) Valorar la apreciación que los titulados tienen sobre la utilidad de esta carrera en su vida laboral.

Para el Objetivo General 2:

- a. Conocer las apreciaciones de algunos graduados con respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que UNITEC les brindó, mediante el análisis de la encuesta FO-DCR-I10-GRADUADOS BIOMEDICA aplicada en el 2013 por la Facultad de Ingenierías de UNITEC.
- b. Identificar las apreciaciones de algunos Docentes con respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que UNITEC brinda, mediante el análisis de la encuesta FO-DCR-I10-DOCENTE BIOMEDICA aplicada en el 2013 por la Facultad de Ingenierías de UNITEC.
- c. Reconocer las apreciaciones de algunos estudiantes con respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que UNITEC brinda, mediante el análisis de la encuesta FO-DCR-I10-ESTUDIANTES BIOMEDICA aplicada en el 2013 por la Facultad de Ingenierías de UNITEC.

1.5. HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. HIPÓTESIS

A continuación las hipótesis de este estudio:

H₁: La valoración actual de los graduados sobre la satisfacción general de la titulación cursada con relación a la utilidad en su vida laboral en una escala del 0 al 10, será alta.

H₂: La calificación general de los graduados encuestados en el 2013 sobre el Plan de Estudios de la carrera, con respecto a la escala del 0 al 10 será alta.

H₃: La valoración de los estudiantes encuestados en el 2013 sobre lo que han aprendido en la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores han cumplido con sus expectativas, con respecto a una escala del 0 al 10 será alta.

1.5.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

En la Figura 1, se observan las principales variables de esta investigación. La variable dependiente es la apreciación de la carrera Ingeniería Biomédica, ésta se verá influenciada por las variables independientes, es decir, tanto por el proceso a la vida laboral de los graduados y el plan de estudios de la carrera.

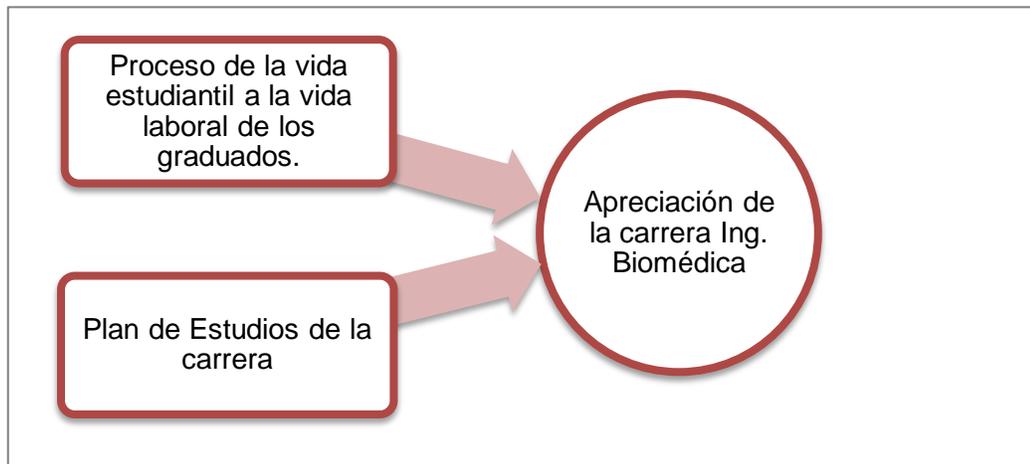


Figura 1 Variables de Investigación

En la Tabla 1 se definen cada una de las variables de investigación. También se establecen los indicadores que servirán para evaluarlas.

Tabla 1 Variables de la Investigación

Variables	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Dimensión	Indicador
1.- Proceso de la vida estudiantil a la vida laboral de los graduados	Consideraciones o elementos vinculados desde la etapa de estudiantil al mundo laboral	Encuesta	1.- Vida estudiantil	1.- Orientación cursada
				2.- Año de egreso
				3.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la calidad de los contenidos teóricos recibidos.
				4.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la calidad de los contenidos prácticos recibidos.

Variables	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Dimensión	Indicador
				5.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la calidad del profesorado.
				6.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la calidad de las instalaciones y recursos disponibles.
				7.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la calidad de la gestión administrativa.
				8.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades conceptuales
				9.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades para la toma de decisiones.
				10.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico.
				11.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades Comerciales y/o Negociación.
				12.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades humanas.
				13.- Apreciación de los encuestados en cuanto al fortalecimiento de habilidades sociales.
				14.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la mejora de generación de competencias conceptuales.
				15.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la mejora de generación de competencias procedimentales.

Variables	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Dimensión	Indicador
				16.- Cantidad de egresados que iniciaron otros estudios universitarios.
				17.- Tipo de otros estudios universitarios expresados por los encuestados.
				18.- Apreciación de los encuestados si volviesen al iniciar sus estudios universitarios.
			2.- Vida laboral	1.- Cantidad de graduados que trabajaron durante sus estudios universitarios.
				2.- Tipo de empleo obtenido durante su periodo universitario.
				3.- Cantidad de graduados que iniciaron otros estudios una vez egresados de la universidad.
				5.- Cantidad de graduados que han obtenido un primer empleo una vez obtenida la titulación.
				6.- Razón expresada por los encuestados por la que no han trabajado por primera vez como egresados.
				7.- Tipo de empleo obtenido por primera vez expresado por los encuestados.
				8.- Sector en el que obtuvo su primer empleo como egresado expresado por los encuestados
				9.- Nivel funcional expresado por los encuestados en el que se desempeñaron en su primer trabajo como egresados.
				10.- Forma como obtuvieron el primer empleo como egresados expresado por los encuestados.
				11.- Rango salarial obtenido mensualmente en su primer trabajo como egresados.
				12.- Grado de relación entre el primer trabajo obtenido como egresado y la especialidad de Biomédica cursada

Variables	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Dimensión	Indicador
				13.- Cantidad de graduados que actualmente están laborando actualmente.
				14.- Razón expresada por los encuestados por la cual no están laborando actualmente.
				15.- Tipo de empleo actual expresado por los encuestados.
				16.- Sector al que pertenece el actual empleo expresado por los encuestados.
				17.- Nivel funcional expresado por los encuestados en el que actualmente se están desempeñando.
				18.- Nivel funcional expresado por los encuestados en el que actualmente están laborando.
				19.- Rango salarial obtenido mensualmente en su actual trabajo.
				20.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la remuneración obtenida en su actual empleo.
				21.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la estabilidad laboral obtenida en su actual empleo.
				22.- Apreciación de los encuestados en cuanto al desarrollo personal y profesional que han obtenido con su actual empleo.
				23.- Apreciación de los encuestados en cuanto a la aplicación de lo aprendido en Ingeniería Biomédica en su actual trabajo.

Variables	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Dimensión	Indicador
				24.- Apreciación de los encuestados en cuanto al desarrollo personal y en cuanto a los horarios, vacaciones y días libres en su actual empleo. 25.- Apreciación global de los encuestados en cuanto a su actual trabajo.
2.- Plan de Estudios de la carrera	Programa en que se detalla el conjunto de enseñanzas que han de cursarse para cumplir un ciclo de estudios determinado o para obtener un título.		Diseño	1.- Apreciación sobre las asignaturas que deben mantenerse en el plan.
				2.- Apreciación sobre las asignaturas que deben eliminarse del plan.
				3.- Apreciación sobre las asignaturas que deben agregarse al plan.
				4.- Apreciación sobre las asignaturas que deben modificarse en cuanto a contenidos.
				5.- Apreciación sobre requisitos entre asignaturas
				6.- Apreciación sobre las clases electivas
				7.- Apreciación sobre mejoras e innovaciones al plan.
				8.- Secuencia del flujograma
				9.- Apreciación general del Plan de Estudios
			Metodologías	10.- Apreciación sobre Metodología de enseñanza
				11.- Metodología de la evaluación
				12.- Apreciación sobre balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas

1.6. JUSTIFICACIÓN

Si bien la esta investigación no pudo ser un estudio exhaustivo por la limitante del tiempo, procura ser de valor para los diferentes agentes académicos de UNITEC que buscan y esperan aproximarse a la realidad efectiva de los procesos de incorporación de los graduados al mercado del trabajo. Entrega datos fiables sobre las percepciones que los primeros graduados de Ingeniería Biomédica tienen de aspectos relacionados con el proceso de su vida estudiantil a su vida laboral. Son datos basados que aun basándose de la percepción de los propios graduados es una información que puede ser útil para la toma de decisiones que permitan la mejora continua de la calidad de la enseñanza y de esta manera favorezcan la futura inserción laboral de los titulados universitarios de esta rama.

También da comienzo al seguimiento de los graduados en esta rama, lo que permitirá tener un enlace inicial entre la formación académica del propio egresado con la realidad laboral donde se desempeña proporcionando retroalimentación de la vinculación entre la formación y el empleo, sus carencias académicas y las necesidades de formación que van surgiendo como consecuencia de nuevos campos o espacios profesionales, debido al natural crecimiento y desarrollo de las empresas. Con respecto a los graduados, les permitirá visualizar nuevas perspectivas para completar su proceso de formación y el acceso al mercado laboral. A los estudiantes y padres de familia, les permitirá tener un referente de gran valor estratégico para la toma de decisiones en la elección de la profesión.

Por otra parte, este estudio también da una visión general de las apreciaciones de graduados, docentes y estudiantes sobre el plan de estudios, ciertos aspectos académicos, perfil profesional y otros factores relacionados con la carrera, que se registraron mediante encuestas previamente aplicadas por la Facultad de Ingenierías en el año 2013 que serán de mucha utilidad para reformar el plan de estudios a futuro.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Una vez planteado el problema de estudio, el siguiente paso consiste en sustentar teóricamente el estudio, se hace un análisis crítico de las de las fuentes informativas relacionadas con el tema de investigación. Primero se hace un análisis del entorno actual al problema planteado, posteriormente se indaga en las teorías, conceptualizaciones, perspectivas teóricas y algunas metodologías que se consideran válidos para el correcto encuadre del estudio.

2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1. ANTECEDENTES DE LA BIOMÉDICA EN CENTROAMÉRICA

La Ingeniería Biomédica es una carrera interdisciplinaria que posibilita comprender los equipos médicos para repararlos y mantenerlos en funcionamiento, siendo un apoyo para el médico en el trabajo de restablecer la salud (Escuela de Ingenierías de UNITEC, 2007). A nivel centroamericano El Salvador, Costa Rica y Panamá son los pioneros en el desarrollo de la Ingeniería y Técnicas Biomédica de la región. El Salvador en 1986 inicia un Técnico en Ingeniería Biomédica en el Instituto Técnico Centroamericano (ITCA), en 1987 el programa de Ingeniería Biomédica con un plan de estudios de cinco años, 47 asignaturas y 170 U.V., y en 1991 el Técnico en Ingeniería Biomédica en la Universidad Don Bosco con una duración de dos años, 21 asignaturas y 73 U.V. (Barriere, 2014).

Posteriormente en Costa Rica para el año de 1997, la Universidad Latina de Costa Rica ULATINA crea el Bachillerato en Ingeniería en Electromedicina con un plan de estudios de dos años y medio, con 35 asignaturas y un total de 134 créditos. En Panamá por su parte, surge en el año de 1999 con la Universidad Latina de Panamá ULAT mediante la Licenciatura de Ingeniería Biomédica, con un plan de estudios de cinco años, 55 asignaturas y un total de 222 créditos y en el 2004 la Universidad Especializada de las Américas UDELAS se convierte en la primera

universidad de índole pública en la región que ofrece la Licenciatura en Biomédica con especialización en Electrónica Médica con un plan de estudios de cuatro años y medio, con 63 asignaturas y un total de 199 créditos, con salida lateral después de dos años y medio como técnico biomédico (Barriere, 2014).

En Honduras da inicio por medio de cursos temporales para técnicos en biomédica desde 1989 impartidos por el Instituto Nacional de Formación Profesional INFOP y para el 2007 la Universidad Tecnológica Centroamericana da apertura a Ingeniería en Biomédica en el grado de Licenciatura, con una duración de aproximadamente cuatro años y medio, con 63 asignaturas y 210 unidades. En base a lo anteriormente mencionado, estudios realizados por el Ingeniero Roberto Barriere, Director de Biomédica de la Universidad Don Bosco del El Salvador denotan lo siguiente:

Se estima a finales del año 2013 unos 209 Ingenieros y 250 Licenciados en Ingeniería Biomédica graduados en El Salvador, Honduras y Panamá, así como un estimado de 411 Técnicos en Ingeniería Biomédica graduados en toda la región, entre El Salvador, Costa Rica y Panamá. Desde el año de 1992, a la fecha aproximadamente unos 870 profesionales en Ingeniería y Técnico en Biomédica se han formado académicamente en la Región. Es muy baja proporción. Se pueden estimar por lo menos 4000 profesionales empíricos vinculados a Ingeniería y Técnicas Biomédicas en toda C.A. obteniendo así más de un 82% de empirismo en toda la Región a la fecha (Barriere, 2014).

2.1.2. ANTECEDENTES DE LA BIOMÉDICA EN HONDURAS

En Honduras, Biomédica surge en las últimas dos décadas, mediante el desarrollo de programas de entrenamiento para Técnicos de Equipos Biomédicos (BMET) ofrecidos por el Sr. Billy Teninty de Internacional AID Inc. (IA) del 2001 al 2009, y por el Proyecto HOPE y el Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) del 1989, graduando más de 100 Técnicos Biomédicos capacitados en reparación de equipos médicos (Instituto Hondureño de Formación Profesional INFOP, 2013). En el 2007 ya surge como Ingeniería Biomédica creada por la UNITEC con una duración de cuatro años y medio, 63 asignaturas y 210 U.V., para formar recursos humanos capaces de responder a los avances del sistema de salud y de la tecnología médico-hospitalaria.(Escuela de Ingenierías de UNITEC, 2007).

En el 2010, INFOP empieza a implementar un Programa de Formación Continua para Técnicos de Equipos Biomédicos (BMET) mediante el apoyo de la Fundación General Electric (GEF) y el implementador Ingeniería para la Salud Mundial (EWH) a través del “Convenio de Cooperación Mutua”, con esto crean una plataforma para potenciar indefinidamente la iniciativa del Programa de Biomédica, es así que se imparte el primer curso el 22 de Noviembre del 2010 y el segundo el 30 de Mayo del 2011 en Tegucigalpa. Entre los temas cubiertos con los 20 participantes incluyen: Electrónica, Informática, Inglés, Reparación y Mantenimiento de Equipo Médico, Desarrollo Profesional y Gestión de la Tecnología de la Salud (HTM) (Instituto Hondureño de Formación Profesional INFOP, 2013).

El programa de Formación de Técnicos Biomédicos de INFOP incluye dos años de entrenamiento intensivo que permitirá alcanzar un nivel técnico medio de especialización aplicada a diferentes tecnologías médicas. Adquieren conocimientos y habilidades sobre computación, inglés técnico, HMT, electrónica básica, circuitos electrónicos, elaboración de circuitos impresos, circuitos lógicos digitales, micro controladores, instalaciones eléctricas industriales, controles electromecánicos, electrohidráulica, electro neumática, equipos médicos básicos como balanzas, esfigmomanómetros, estetoscopios, oftalmoscopios y

laringoscopios, nebulizadores, bombas de succión, concentradores de oxígeno y bombas de infusión (Instituto Nacional de Formación Profesional INFOP, 2013)

Además estudian equipos médicos de esterilización tanto autoclaves de mesa como industriales. Por otro lado, equipos médicos neonatales como cunas térmicas, lámparas de fototerapia e incubadoras infantiles. También abordarán equipos de sala de operaciones como lámparas de quirófanos, mesas de quirófanos, electrocauterios, ventilador, desfibrilador y máquina de anestesia. Y algunos equipos de laboratorio como centrifugas, microscopio binocular, agitador de pipetas, baño maría, analizador químico y espectrofotómetro. Actualmente a EWH está estudiando incorporar el aprendizaje y el apoyo a distancia para los técnicos vía Internet, así como métodos de formación que se adapten al horario de los técnicos que trabajan a tiempo completo.

El Programa está dirigido por Ing. Justin Cooper, Gerente de BMET para Honduras en apoyo de otros expertos como Billy Teninty, CBET con amplia experiencia en el tema de equipos médicos en países en vías de desarrollo, la Universidad de Duke y el Profesor Robert Malkin Ofundador de EWH . Por otra parte Rony Meza, MBE, está proveyendo apoyo constante en Honduras y el Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) con un grupo de tres instructores. Por otra parte pretenden el desarrollo de una sociedad profesional de técnicos e ingenieros biomédicos, actualmente en proceso de incorporación legal y oficial: Asociación de Profesionales en las Ciencias Biomédicas de Honduras (APROCIBIH) (Instituto Nacional de Formación Profesional INFOP, 2013).

2.1.3. INGENIERÍA BIOMÉDICA EN UNITEC

Desde el 2006 se empezó a diseñar el plan de estudios de la carrera, dando inicio como tal en 2007 pero solamente para el campus de Tegucigalpa bajo la coordinación provisional del Ingeniero Walter Martínez, posteriormente con la organización de la Facultad de Ingenierías pasó bajo la coordinación de las Carreras Electromecánicas, desde entonces hasta la fecha con el Jefe Académico Ingeniero René León y desde el 2009 con el Coordinador Académico Ingeniero Miguel Ramírez.

A lo largo de los años que lleva la carrera han podido identificar que en el diseño del plan no se consideraron varias cosas, como por ejemplo clases requisitos que no tendrían que ser requisitos, pero que aún no han podido realizarse ciertos cambios debido a las normativas impuestas por Educación Superior sino hasta que se haga la reforma del plan, sin embargo ya se han estado haciendo actualizaciones de contenidos de varias clases, que sí están permitidos por las normativas superiores.

En cuanto a los docentes de la carrera, la carga varía de período a período porque dependen de las clases que se habilitan para un determinado trimestre, hay docentes que están contratados por horas, pero que no todos los períodos imparten clases ya sea porque no se abrió la asignatura o por motivos laborales de otros empleos que los obligaron a salir de la ciudad por largos períodos. En la **Figura 2**, se pueden apreciar el movimiento de los ingresos y egresos que ha habido hasta finales del 2013 con los alumnos de la carrera de Biomédica.

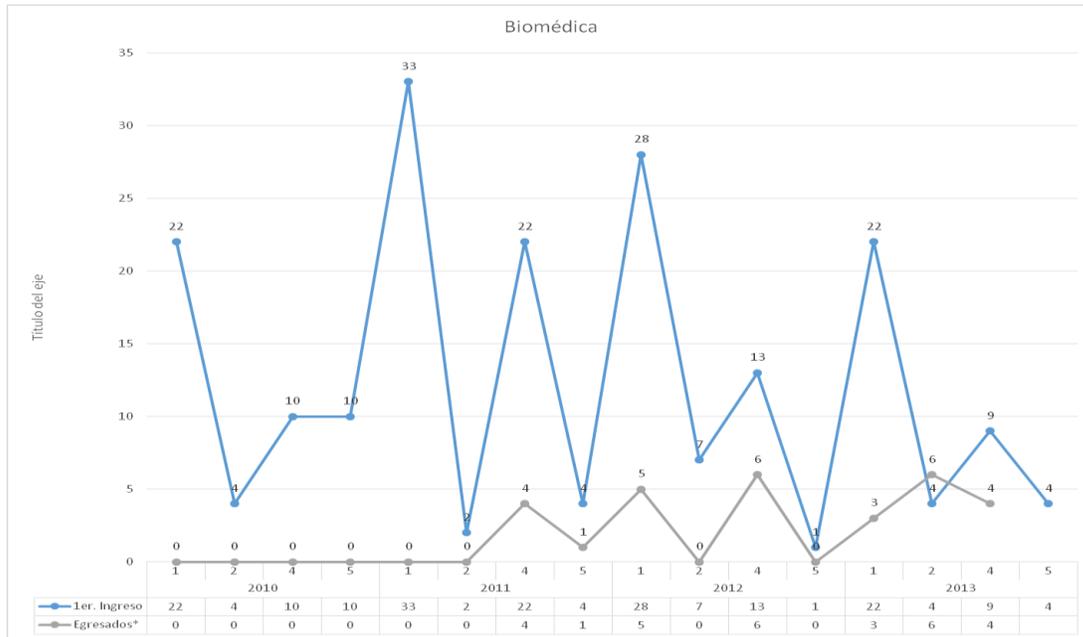


Figura 2 Registro de Ingresos y Egresos de estudiantes de Ingeniería Biomédica desde el 2010 hasta el 2013

Fuente: (Facultad de Ingenierías de UNITEC)

Se puede apreciar que la primera generación de Ingenieros Biomédicos egresó con solamente 4 estudiantes en el cuarto período del año 2011 y uno en el quinto período para un total de 5 graduados en dicho año, durante el 2012 fueron 11 graduados y para finales del 2013 se tiene el registro de 13 graduados, para un total de 29 profesionales registrados hasta el año pasado. Con respecto a los ingresos a la carrera, se pueden observar que se tiene mayor presencia de alumnos por lo general cada inicio de año y desde el 2010 hasta el 2013 se tienen registrados que 195 alumnos se matricularon en la carrera de Ingeniería Biomédica.

En comparación con otras carreras, Ingeniería Biomédica en los últimos cuatro años ha tenido un crecimiento paulatino pero sano, logrado mantenerse vigente hasta la actualidad, desde que inició tuvo un mayor número de alumnos matriculados en comparación de la Ingeniería en Sistemas Eléctricos, sin embargo aún Ingeniería en Telecomunicaciones sigue siendo una de las carreras electromecánicas más numerosas en el caso del campus de Tegucigalpa, mientras que en San Pedro Sula sigue siendo Ingeniería en Mecatrónica.

2.1.4. EL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA DE UNITEC

Como anteriormente se indicó, el diseño comenzó a elaborarse en el 2006 y en el 2007 UNITEC crea oficialmente la carrera de Ingeniería Biomédica en el grado académico de Licenciatura. Con este programa, la universidad pretende formar profesionales con un conocimiento adecuado y actualizado en las distintas ciencias involucradas en los equipos médicos, con destrezas en el uso de las herramientas necesarias para el diseño, mantenimiento y reparación de dichos equipos capacitados para dirigir el mantenimiento de un hospital, en las diferentes áreas en las que se compone (Escuela de Ingenierías de UNITEC, 2007). Adjunto en los Anexos, se puede visualizar cómo está organizado el plan de estudios de la carrera.

En base a este programa de estudios de UNITEC el Ingeniero Biomédico podrá adquirir conocimientos sobre:

- a. Las Principales teorías de la electricidad que le permitan analizar, diseñar, operar, mantener e implantar instalaciones eléctricas en general, así como el diseño y mantenimiento de máquinas eléctricas.
- b. En matemática y física que le permitan comprender las tecnologías electrónica e informática, mecánica y electromecánica.
- c. Áreas de la electrónica médica y de potencia que le ayuden a adaptar, crear o mantener los diferentes equipos biomédicos.
- d. Instalaciones hospitalarias en general, como ser redes de vapor, sistema contra incendios, redes de gases medicinales, redes de sistemas de alarma, pararrayos y sistema de llamado.
- e. La administración del mantenimiento hospitalario, que incluye organización, gerencia y optimización de los recursos técnicos y humanos disponibles.

- f. Sistemas biomédicos en general, que constan de áreas especiales como ser; esterilización, imágenes, diagnóstico, equipos de UCI, odontología, oftalmología, electrónica médica y otros.
- g. La aplicación de las propiedades eléctricas, electrónicas y mecánicas para diseñar y mantener sistemas que soportan la vida.
- h. Asesorar a otros profesionales de la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica y civil en el proyecto constructivo o de remodelación de hospitales.
- i. La creación, desarrollo y dirección de proyectos de construcción orientados al mejoramiento de los hospitales del país.

(Facultad de Ingenierías de UNITEC)

Este programa también les permite a los profesionales adquirir las siguientes habilidades y destrezas:

- a. Capacidad para utilizar de manera objetiva y científica los métodos, técnicas, procesos, procedimientos e instrumentos para efectuar su trabajo y brindar el soporte requerido en las funciones y actividades a su cargo.
- b. Capacidad de análisis para aplicar la teoría a la práctica en diversos aspectos de la realidad Nacional.
- c. Capacidad perceptiva, analítica y adaptación creativa e innovadora a entornos internos y externos cambiantes relacionados con su profesión.
- d. Capacidad negociadora y comunicativa en forma escrita y oral con plena claridad y empatía.
- e. Capacidad intelectual para obtener una visión sintetizada de los problemas nacionales y reconocer sus elementos más importantes, sus interrelaciones para el análisis y posterior toma de decisiones.
- f. Capacidad para mejorar sus relaciones humanas, trabajar en equipo, supervisar y dirigir grupos de trabajos, concertar, negociar y desarrollar una cultura organizacional apropiada para operar en un ambiente saludable para la gente.

- g. Capacidad de utilizar un enfoque sistemático en el desarrollo de las funciones, actividades y procesos de la administración tecnológica.

(Facultad de Ingenierías de UNITEC)

Así como también las siguientes actitudes y los siguientes valores:

- a. Actitud positiva hacia la superación, a través de una continua actualización de sus conocimientos, autodesarrollo de habilidades, destrezas, valores y actitudes.
- b. Actitud investigativa e innovativa consistente en la búsqueda de mejores formas para satisfacer necesidades e integrar y dirigir el personal de las empresas, logrando un ambiente organizacional apropiado y satisfacción en el trabajo.
- c. Orientación hacia el logro y resultado, responsabilidad y honestidad en el desempeño de sus labores.
- d. Vocación de servicio hacia la comunidad y participación comunitaria.
- e. Espíritu emprendedor.
- f. Aprecio al cultivo de las cualidades de liderazgo para el desarrollo sostenible y la sociedad.
- g. Ética en el ejercicio de sus funciones y profesión.
- h. Racionalidad en la toma de riesgos y decisiones empresariales.

Con esto UNITEC, espera que el Ingeniero Biomédico al finalizar sus estudios sea capaz de:

- a. Analizar, describir, modelar y simular complejas relaciones entre la física y la técnica con ayuda de las matemáticas, la electricidad, la electrónica, electromecánica, la informática y la biomédica.
- b. Diseñar, desarrollar, optimizar y dar mantenimiento a toda la gama de equipos médicos existentes en el mercado.
- c. Crear y mejorar equipos con métodos de construcción apoyado por ordenadores y por circuitos electrónicos.
- d. Diseñar productos biomédicos.
- e. Mantenimiento de equipos médicos y electromecánicos.
- f. Diseño de sistemas de soporte de vida.
- g. Diseño de instalaciones eléctricas hospitalarias, instalaciones de gases medicinales, instalaciones de redes de climatización hospitalaria, instalaciones de vapor, instalaciones de sistema contra incendios.
- h. Administración del mantenimiento hospitalario.
- i. Asesoría en la adquisición de equipos médicos y electromecánicos.
- j. Asesoría a otros profesionales de la ingeniería involucrados en el diseño de hospitales y redes hospitalarias.
- k. Adaptar e innovar tecnología avanzada.
- l. Valorar las repercusiones comerciales, de organización y ecológicos de los procesos innovadores de tecnología.
- m. Generar empresas de base tecnológica.

(Facultad de Ingenierías de UNITEC)

2.2. TEORÍAS

2.2.1. INTEGRACIÓN EN EL SECTOR LABORAL

Algunas teorías y modelos explicativos han concluido que la inserción en el mercado laboral es un fenómeno social, que depende de contextos geográficos, sociales, de mercado, políticos y personales, que el sujeto puede en buena medida manipular (formación adquirida, estrategias de búsqueda de empleo, tiempo a invertir en la búsqueda, expectativas profesionales y de salario, etc.). En todos estos factores la formación profesional juega un papel destacado (Muñoz, Villalobos, Ruiz, Chamorro, y Díaz , 2012).

Varios coinciden en que la educación es importante en el desarrollo social y económico de un país . La riqueza de las naciones que dependía inicialmente del número de fábricas, de la extensión territorial, herramientas de trabajo y máquinas, ahora depende del conocimiento y las habilidades del capital humano como principales detonantes del crecimiento económico. La educación da como resultado más habilidades, mejor productividad y mayor capacidad de los trabajadores para mejorar las condiciones de vida, al conjuntar; experiencia, capacitación y formación profesional, características necesarias en la producción moderna generando incremento en la productividad de la empresa y por consecuencia un mayor beneficio para el individuo. (Gutierrez, págs. 2,3)

Por otro lado, el mercado de trabajo ha sufrido en los últimos años grandes transformaciones derivadas de una economía en continuo proceso de innovación y de cambio, con ello se demanda entonces profesionales “flexibles” para una “sociedad del conocimiento” con nuevas competencias y habilidades profesionales.

En este contexto:

(...) la problemática viene por una parte, que las instituciones no incluyen la formación de conocimientos y capacidades que el desarrollo integral del país requiere; y, por la otra, que tampoco logran ajustarse a lo que el mercado empresarial demanda -conocimientos y capacidades técnicas flexibles a los requerimientos de la empresa. En la perspectiva de los empleadores del mercado empresarial, la plataforma de profesionistas que egresan de la mayor parte de los centros educativos del país no les garantiza alcanzar los estándares de productividad, competitividad y eficiencia que, en la llamada sociedad del conocimiento, deberían lograr (Gómez y Hernández, 2009, p. 111).

Ambas transformaciones, la del contexto educativo y la del mercado de empleo, implican que el proceso de inserción laboral de los titulados superiores encontrará dificultades diferentes a las del pasado.

2.2.2. ACOPLAMIENTO ENTRE EDUCACIÓN Y EL MERCADO LABORAL

Tema de discusión es el grado de sincronía entre la enseñanza y su producción de conocimientos y como éstos se acoplan a la productividad que el mercado laboral demanda. Yamada, (2009) argumenta que: "(...) las altas tasas de desempleo y subempleo existentes siembran dudas acerca del rendimiento de las inversiones en educación" (p. 485). Se reconoce que el conocimiento constituye el recurso de mayor importancia para dar impulso a la producción y al desarrollo económico, basado en ello, las universidades tendieron a reestructurarse generando un "boom" en la oferta educativa con más carreras, programas y especializaciones. Sin embargo, la oferta de educación superior parece crecer sin mayores límites, pero la productividad de su oferta parece decaer ante la demanda del mercado.

Por otra parte, las empresas demandan de cualificaciones que den respuestas a sus necesidades crecientes de capital humano, por lo tanto la oferta tendrá que reunir competencias específicas. “En este sentido es esencial conocer qué competencias son más productivas, para poder impulsar la transmisión de aquellas que tengan un impacto significativo en la productividad”.(Arnau, 2012, p. 5). De ahí nace la necesidad de preguntarse, ¿sobre qué condiciones la educación superior se está articulando con las necesidades del mercado laboral? Algunos consideran que las instituciones educativas no están cumpliendo a cabalidad con su responsabilidad de formar a las nuevas generaciones con las capacidades requeridas en una sociedad que se transforma profunda y aceleradamente.

Otros, consideran que las formaciones futuras deben anclarse a las exigencias que impone el escenario económico global y algunos atribuyen que es necesario revisar con mayor detalle factores como: las desigualdades socioeconómicas; la precariedad, heterogeneidad y segmentación de los mercados de trabajo y; la incertidumbre de las universidades en un contexto de crisis económica sobre las cuales educación y mercado laboral buscan articularse (Pérez, 2012).

Jiménez opina que:

Las quejas sobre el desajuste entre la Universidad y la realidad en la que vive se han dirigido a proponer una mayor orientación a las demandas de empleo, pero lo cierto es que esas necesidades no están claramente definidas y que además debe contarse con un periodo de tiempo hasta que los titulados de las cualificaciones demandadas pudieran estar preparados. Incluso si la Universidad fuera transformada de forma que su única finalidad fuera adaptarse al mercado, quedarían imperfecciones con respecto a la capacidad de adelantarse a las futuras demandas.

Por ello, la universidad debe integrar la educación especializada, que proporciona mayor estabilidad y posibilidades de promoción, con una suficiente formación generalizada que permita a los universitarios adaptarse

a los puestos de trabajo. (...) Para que la idea de una Universidad que ofrece una formación demasiado genérica, poco práctica y que no se adapta a las exigencias de los empleos no se siga extendiendo, se requiere formar titulados flexibles, autónomos y emprendedores. El mercado necesita agentes activos de cambio y esta es la mejor forma para que la Universidad pueda instalar sus fuerzas intelectuales en el mundo del trabajo. (2009, p. 6-7)

García, por otra parte expone que:

Existen varias teorías sobre el impacto de la educación en el modo en que los titulados funcionan en el mercado laboral. Estas teorías difieren, en primer lugar, en la medida en que se piensa que la educación debe generar competencias (y, si es así, qué competencias); y en segundo lugar, en cuanto al papel que dichas competencias desempeñan en procesos de selección, colocación y recompensa de los empleados. (...) Por una parte, hay competencias generales que no están vinculadas a ningún contexto en particular; por otra parte, hay competencias específicas que sólo tienen sentido en un contexto concreto.

(...) Las competencias específicas a menudo se basan en un sistema de rutinas y habilidades especializadas almacenadas en la memoria, más que en capacidades cognitivas generales. (...) Las competencias generales tienen como elemento común el hecho de que pueden aplicarse en una variedad de contextos y a una variedad de contenidos. (2003, p. 33, 36,37)

En este contexto, existen muchos desafíos aún a los que las universidades deben afrontarse para poder cumplir con sus funciones y responsabilidades sociales en la formación de individuos sensibles y socialmente comprometidos con las problemáticas y transformaciones del país.

Las exigencias apuntan a dar un sentido más integral a la política económica nacional que consideren los criterios sociales y de equidad que se han dejado de lado y que redunden en una mejoría en las expectativas de trabajo que tienen los jóvenes que egresan del sistema de educación superior en la medida que se concrete en una política educativa que facilite diversificar la matrícula, actualizar los contenidos y la calidad de los programas que se ofrecen (Gómez y Hernández, 2009, p. 122-123).

Algunos autores de hecho denuncian que la enseñanza tradicional está dificultando la adquisición de competencias básicas necesarias para afrontar los retos que el joven titulado universitario encuentra en el proceso de inserción laboral, por lo que consideran necesario profundizar en el ámbito en la que éstas se adquieren de una manera más eficiente y eficaz, y en base a esto diseñar los contenidos formativos de la educación universitaria para potenciar la transmisión de aquellas competencias que incrementen la productividad de los graduados. (Arnau, 2012, p. 46).

Otros consideran que tanto el sistema educativo como la experiencia en el puesto de trabajo, contribuyen a transformar las características personales y la capacidad intelectual en competencias. Surgen inquietudes si hay que atribuir al sistema educativo la responsabilidad de transmitir estas competencias, o si el entorno de adquisición sea el mercado de trabajo, o si existe complementariedad. Es decir, el aprendizaje previo, favorece el aprendizaje posterior. Sin embargo otros estudios han concluido que las competencias de carácter académico no aumentan de manera directa los ingresos del trabajador, sino que sirven de fundamento para el desarrollo de las competencias que sí generan un impacto directo sobre la productividad (Arnau, 2012, p 50-53.).

Por otra parte, estudios respaldan la existencia de un mercado de trabajo segregado en función de las áreas de conocimiento, éstas funcionan como filtros para discriminar a los titulados. Otros exponen que los graduados no consiguen un empleo en consonancia con su nivel de formación, sinónimo de sobreeducación y

ejerce incidencia negativa sobre la satisfacción de los trabajadores y favorece la movilidad salarial al imposibilitar la aplicación en el lugar de trabajo cualificaciones que el individuo posee, es decir, que el desajuste educativo puede darse tanto por el exceso de la educación recibida (sobreeducación) como por defecto (infraeducación o subeducación) y en ambos casos se crea una relación asíncrona con el mercado laboral (Arnau, 2012, p 55, 56.).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En esta sección se describe cómo se llevó a cabo el proyecto de investigación, se establece el tipo de enfoque, método, diseño, instrumentos, fuentes de información, población, muestra y unidad de análisis que serán necesarios para llevar a cabo el estudio.

1.1. ENFOQUE Y MÉTODOS

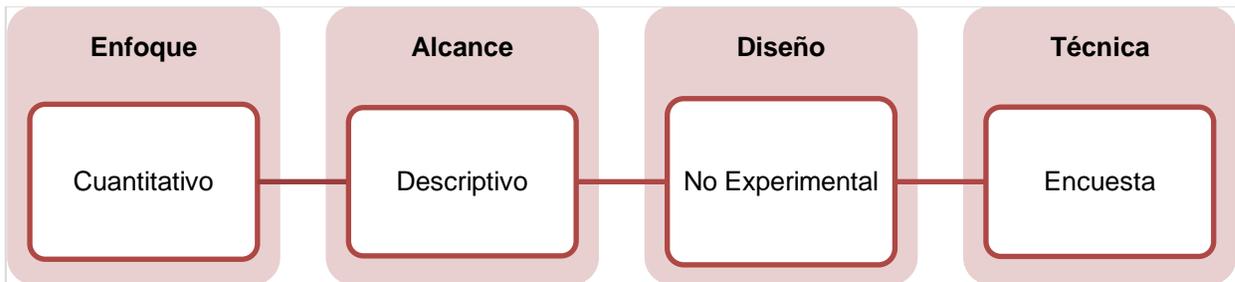


Figura 3 Metodología de la Investigación

En la Figura 3 se muestra la metodología de la investigación. Tiene un enfoque cuantitativo ya que sigue un orden específico y estructurado, desde el planteamiento del problema hasta la comprobación de las hipótesis. Tiene un alcance descriptivo, ya que el estudio únicamente pretende recoger información de manera independiente sobre los conceptos o las variables de estudio, sin indicar cómo se relacionan éstas. Por otra parte tiene un diseño No Experimental ya que no se manipularon las variables de esta investigación.

La recolección de datos realizada se fundamenta en la medición de las variables, esto mediante una encuesta aplicada a una muestra de los graduados de la Ingeniería Biomédica de Unitec. Por otra parte, la Facultad de Ingenierías en el 2013, también hizo la recolección de datos a través de tres encuestas diferentes aplicadas a graduados, docentes y estudiantes de la carrera, los cuales fueron proporcionados para su respectivo análisis.

1.2. MATERIALES

1. Computadora
2. Papel
3. Lápiz
4. Internet
5. Teléfono celular
6. Impresora
7. Libros
8. Memoria USB

1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es No Experimental. En la Figura 5 se muestra sobre quienes se recolectarán los datos de la investigación para el caso del registro de las percepciones actuales de los graduados de la carrera con respecto al proceso de su vida estudiantil a su vida laboral como Ingeniero Biomédico,

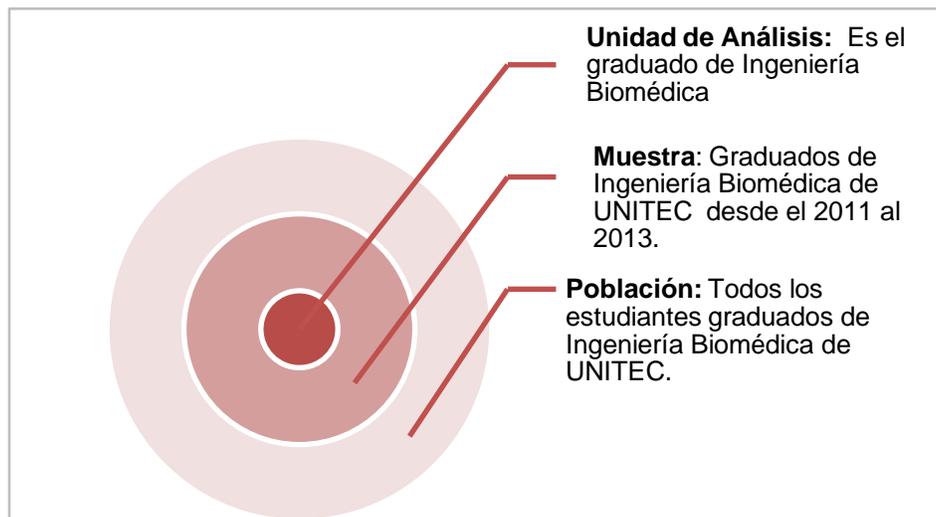


Figura 4 Población-Muestra-Unidad de Análisis de la Investigación

1.3.1. POBLACIÓN

“La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). En este estudio, la población está conformada por todos los estudiantes graduados de Ingeniería Biomédica de UNITEC. El tamaño de la población para esta investigación es decir, el número de graduados de Ingeniería Biomédica en UNITEC al 2013 es de $N= 29$, dónde 15 son mujeres y 14 hombres. (Facultad de Ingenierías de UNITEC)

Por otra parte, en este estudio no se están contemplando las poblaciones que la Facultad de Ingenierías previamente determinó al momento de aplicar las encuestas a graduados, docentes y estudiantes de la carrera, ya que solo compete hacer el análisis de las bases de datos proporcionas.

1.3.2. MUESTRA

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población, se pretende que este sea un reflejo fiel del conjunto de la población y que sea representativa (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 175). En este estudio la muestra es probabilística, es decir, es un subgrupo de la población en el que todos los elementos de esta tienen la misma posibilidad de ser elegidos, esto posibilita estimar el tamaño del error de las predicciones que se generen. El procedimiento probabilístico de selección fue el muestreo aleatorio simple, ya que la población era pequeña y se otorgó la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población garantizando con esto la representatividad de la muestra.

El tamaño de la muestra se calculó usando la Ecuación 1 ya que el tamaño de la población es finito:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)(N)}{e^2(N - 1) + Z^2 (p)(q)} \quad (1)$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra

Z= 1.96 (Si la seguridad es del 95%)

p= proporción esperada (En este caso es 5% = 0.05)

q= (1-p) (En este caso es 1-0.05= 0.95)

N= Población (En este caso es 29)

e= Error máximo aceptable (En este caso e 5%)

Con una población de 29 graduados registrados durante el 2011 al 2013, con un error estándar máximo de 5% , con un porcentaje estimado de la muestra de 50% y con un nivel de confianza del 95% , aplicando estas condicionantes en la Ecuación 1 se estimó que el tamaño de la muestra requerido es de:

$$n = \frac{1.96^2 (0.5)(0.5)(29)}{(0.05^2)(29 - 1) + (1.96^2)(0.05)(0.05)}$$

$$n = 27.03 \approx 28 \text{ graduados}$$

De acuerdo al cálculo realizado, el tamaño de la muestra debió haber sido de 28 graduados, prácticamente es una cifra bastante cercana al tamaño de la población. Sin embargo, aunque se trató de conseguir dicha representatividad, para este estudio el tamaño de la muestra alcanzado fue de **n= 20 graduados**.

Lo que implica que puede existir un margen de error de hasta el 13% ya que con éste se obtiene un tamaño muestral de $19.43 \approx 20$, es decir, el tamaño alcanzado en esta investigación.

Por otra parte, en esta investigación no corresponde hacer cálculos de las muestras para los estudios que la Facultad de Ingeniería previamente había realizado sobre las apreciaciones de graduados, docentes y estudiantes con respecto a la carrera, ya que solo compete realizar el análisis de los datos recopilado y que estos proporcionaron para ser incluidos en este trabajo. Sin embargo, cabe mencionar que las muestras alcanzadas en estos estudios durante el año 2013 fueron los siguientes:

- Muestra alcanzada de Graduados: 21 graduados
- Muestra alcanzada de Docentes: 14 Docentes
- Muestra alcanzada de Estudiantes: 23 Estudiantes

1.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS Y RESPUESTA

La unidad de análisis también denominados casos o elementos en los que se centra el interés de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 172) , para esta investigación es el graduado de Ingeniería Biomédica. En cuanto a la unidad de respuesta se conforma por las percepciones expresadas por los graduados con respecto a su proceso hacia la vida laboral.

Por otra parte, para el caso de los estudios previamente realizados por la Facultad sobre las apreciaciones de los graduados, docentes y estudiantes de la carrera, para fines de este estudio, no compete identificar las unidades de análisis y respuestas, ya que solo incumbe realizar el procesamiento de los datos recolectados.

1.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

1.4.1. TÉCNICAS

La técnica principal empleada en este estudio es la encuesta, ésta permitió obtener información de calidad y con relativa rapidez. Originalmente se diseñaron dos (2) encuestas, una dirigida a graduados de la carrera de Ingeniería en Biomédica y la otra dirigida a Empleadores, pero que al desestimar este último del presente estudio, no se incluyó en esta sección, sino que en los Anexos para que pueda servir de referencia en futuras investigaciones sobre el tema.

También es importante señalar que la Facultad de Ingenierías previamente había diseñado tres encuestas que fueron aplicadas tanto a graduados, docentes como a estudiantes en el año 2013, pero que para fines de este estudio no se incluyeron en esta sección sino que en los Anexos para que puedan servir de referencia en estudios posteriores, ya que el trabajo solamente se limitó a registrar los datos obtenidos con la aplicación de los mismos y que aún no habían sido procesadas desde aquel entonces.

Por lo tanto, en este estudio, se aplicó la encuesta (Ver Anexos) dirigida a graduados registrados desde el 2011 hasta el 2013 y se estructuró de la siguiente manera:

- **Bloque 1: DATOS GENERALES**

El objetivo de este bloque es el de distinguir a los titulados por sexos, grupo de especialización de la carrera y año de egreso.

- **Bloque 2: VALORACIÓN DE LA TITULACIÓN Y PROCESO FORMATIVO**

Con este bloque se pretende identificar algunos aspectos relativos a la opinión de los graduados sobre sus estudios en la Universidad y el nivel de satisfacción de los mismos.

- **Bloque 3: TRÁNSITO A LA VIDA LABORAL.** Se orienta a indagar si los titulados han tenido alguna experiencia laboral durante sus estudios universitarios y el tipo de empleo.
- **Bloque 4: PRIMER EMPLEO DEL TITULADO.** Estas preguntas se refieren al primer empleo de los titulados durante su proceso formativo o una vez graduados de la universidad, el tiempo que tomó conseguir este primer empleo, la vinculación que éste ha tenido con la titulación adquirida y el nivel de satisfacción salarial, personal y profesional.
- **Bloque 5: EMPLEO ACTUAL DEL TITULADO.** En el último bloque del cuestionario las preguntas que se realizan son las mismas que en el bloque anterior aunque referidas al empleo que tiene el titulado en el momento de la realización de la encuesta.

1.4.2. PROCEDIMIENTOS

La investigación estuvo dividida en dos partes:

- Registro de las percepciones actuales de los graduados desde el 2011 al 2013.
- Análisis de las apreciaciones de los graduados, docentes y estudiantes registrados en el año 2013 por la Facultad de Ingenierías.

En la primera parte, se elaboró la encuesta y se registró a través de las herramientas que facilita el portal Google Drive del correo de Gmail. A partir de la base de datos de la Facultad de Ingenierías de la Universidad se contactaron a los graduados de todas las generaciones mediante correos electrónicos y grupos en redes sociales. El link de la encuesta digital para graduados fue enviado a través de correos electrónicos y publicado de igual forma en la página social de

Facebook del grupo de Ingenieros Biomédicos de UNITEC¹ para que pudieran tener acceso todos aquellos graduados del 2011 al 2013 en general.

En el término de dos semanas de habilitado el cuestionario se hicieron revisiones diarias para verificar si éste estaba siendo llenado y si el número registrado alcanzaba el tamaño muestral deseado. Durante estuvo habilitado el cuestionario se tuvo que entrar en contacto a través de celular, mensajes directos a correos y en espacios sociales en Internet para motivar a los graduados que llenaran la encuesta enviada a sus correos. Al final se logró que el 69% de la población de graduados contestara dicho cuestionario. Con este resultado se obtuvo un nivel de representatividad bastante alto. Posteriormente se procedió a analizar la información registrada haciendo uso del programa SPSS, en el que se hicieron los cruces de información acorde a los aspectos que se querían comparar.

Mientras que en la segunda parte, se solicitaron a las autoridades de la Facultad de Ingenierías de UNITEC las siguientes encuestas:

1. FO-DCR-I10-GRADUADOS BIOMEDICA
2. FO-DCR-I10-DOCENTE BIOMEDICA
3. FO-DCR-I10-ESTUDIANTES BIOMEDICA

Posteriormente se procedió a depurar cada una de las bases de datos proporcionadas para poder ser procesadas en el programa estadístico SPSS y generar las respectivas tablas de frecuencias y gráficos por cada pregunta realizada en las encuestas.

¹ Grupo de Ingenieros Biomédicos en UNIEC: <https://www.facebook.com/groups/220143118133669/>

1.5. FUENTES DE INFORMACIÓN

1.5.1. FUENTES PRIMARIAS

- a. Encuestas a Graduados
- b. Encuesta a Docentes
- c. Encuesta a Estudiantes

1.5.2. FUENTES SECUNDARIAS

- a. Base de Datos de la Universidad.
- b. Documentos de la Universidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En esta sección se describe, ilustra, analiza la información obtenida y los hallazgos se organizan en dos secciones:

4.1. Percepciones actuales de los graduados de Ingeniería Biomédica desde el año 2011 al 2013 el sobre el proceso de su vida estudiantil a su vida laboral.

4.2. Apreciaciones de los graduados, docentes y estudiantes respecto a la carrera I-10 Ingeniería en Biomédica que UNITEC brinda, registrados por la Facultad de Ingenierías de la universidad en el año 2013.

4.1. PERCEPCIONES ACTUALES DE LOS GRADUADOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA REGISTRADOS DESDE EL 2011 AL 2013 SOBRE EL PROCESO DE SU VIDA ESTUDIANTIL A SU VIDA LABORAL.

4.1.1. Análisis de Datos Generales de los Graduados encuestados actualmente.

Previo a mostrar las estimaciones obtenidas con el instrumento aplicado a los graduados de Ingeniería Biomédica registrados desde el 2011 hasta el 2013 para conocer las percepciones sobre el proceso de su vida estudiantil a su vida laboral, se presentan las características de la muestra en lo relativo a la distribución de los encuestados según el sexo, año de egreso y orientación cursada. Comparando estos porcentajes con los existentes en la población total de titulados contabilizados (donde 15 son mujeres y 14 son hombres), de los que se logró obtener la representatividad del 69% de dicha población.

En la **Figura 5**, se puede apreciar la distribución de esta muestra por sexo, donde se obtuvo mayor participación por parte del género femenino, ya que más de la mitad fueron mujeres.

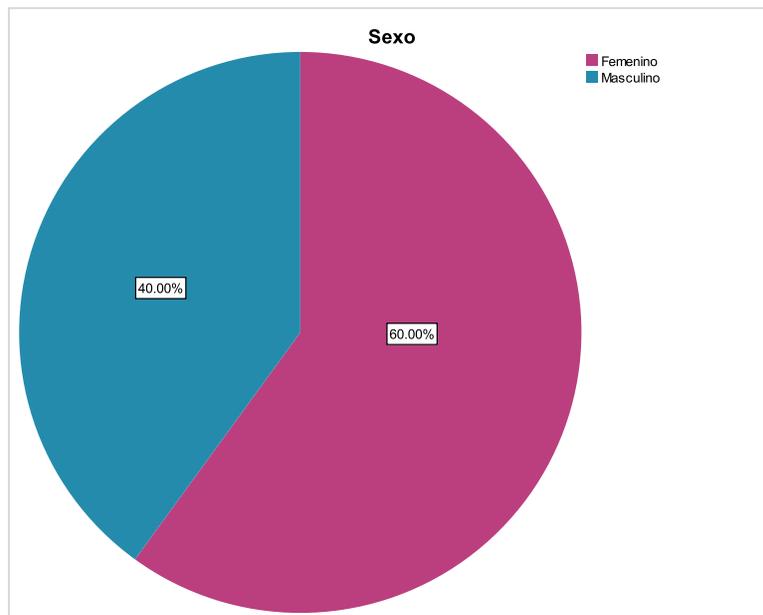


Figura 5 Registro actual de graduados agrupados por Sexo

En esta investigación se logró tener entonces, una proporción muy significativa en este género (12 de 15 mujeres) y superior a la de los hombres (8 de 14). Es posible que las percepciones registradas tiendan a estar más inclinadas por las vivencias que el género femenino ha tenido con dicha especialidad.

Por otra parte en cuanto a la orientación cursada, dentro del currículo académico de Ingeniería Biomédica, UNITEC ha incluido la especialización de los estudiantes en tres orientaciones:

4. **Electromedicina:** enfocado en equipos de laser de uso médico, laparo-artroscopía y equipos de radiodiagnóstico.
5. **Sistemas Biomédicos Auxiliares:** especialización en equipos de anatomopatología (encontrados en las morgues), equipo de odontología y equipo de oftalmología.
6. **Sistemas Eléctricos:** dando apertura de conocimientos en máquinas eléctricas, microprocesadores y control digital.

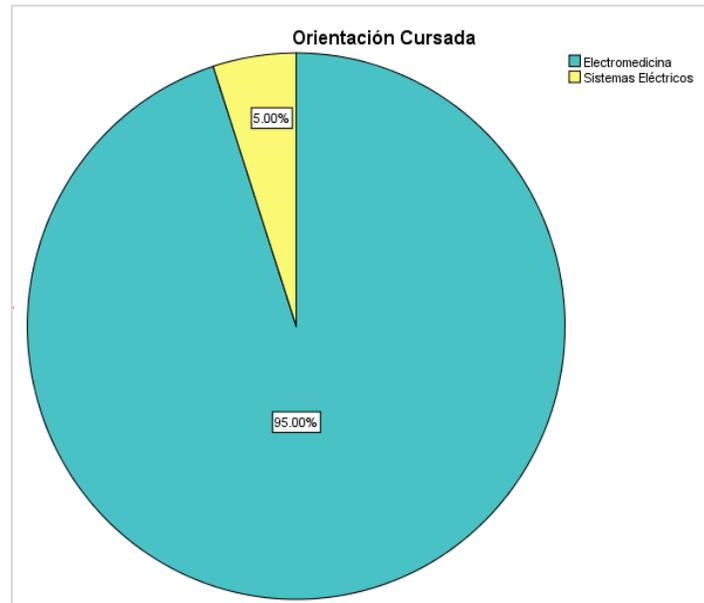


Figura 6: Registro actual de graduados agrupados por Orientación

En la **Figura 6** se observa que casi en su totalidad los graduados se han especializado en la orientación de Electromedicina y que el interés por las orientaciones en Sistemas Eléctricos ha sido escaso y en el caso de Sistemas Biomédicos Auxiliares, nulo. Habría que considerar mediante otros estudios qué percepción tienen los alumnos sobre dichas especialidades que han hecho que su elección esté claramente marcada hacia una sola orientación y del porqué no han sido consideradas las otras.

También se consultó en qué año egresaron, ya que en base a las estadísticas de la Facultad de Ingenierías para el 2011 se registraron cinco (5) graduados, en el año 2012 se contabilizaron once (11) y a finales del 2013 se registraron trece (13).

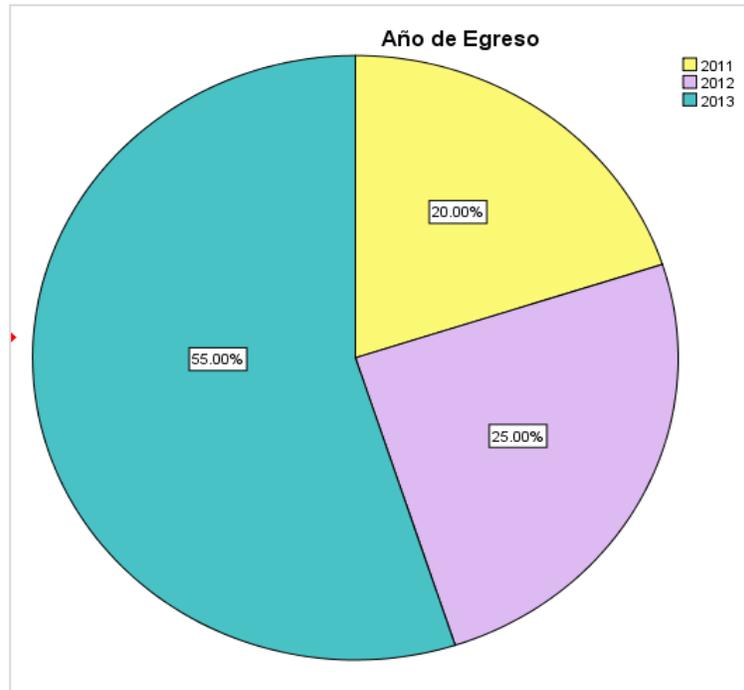


Figura 7: Registro actual de graduados agrupados por Orientación

En base a los resultados obtenidos, en la **Figura 7** se puede verificar que la mayoría de los encuestados en esta investigación son prácticamente recién graduados, es decir, pertenecientes a la última generación en el 2013, como era de esperarse pues ha existido un crecimiento en los últimos tres años. Se tuvo en su totalidad la participación de la primera generación del 2011 y solo un pequeño porcentaje de graduados del 2012.

Tras hacer una radiografía de la muestra y estudiar su distribución en estas tres categorías, a continuación se procede a estudiar los resultados obtenidos para cada una de las preguntas del cuestionario.

4.1.2. Análisis de Aspectos de la Formación Universitaria

En primer lugar se les preguntó a los titulados por la satisfacción general con la titulación cursada una vez transcurridos ya algunos años desde que finalizaron sus estudios universitarios y la utilidad de esta en su vida laboral. En una escala del 0 al 10, los graduados le otorgan una satisfacción media de 5.9 puntos.

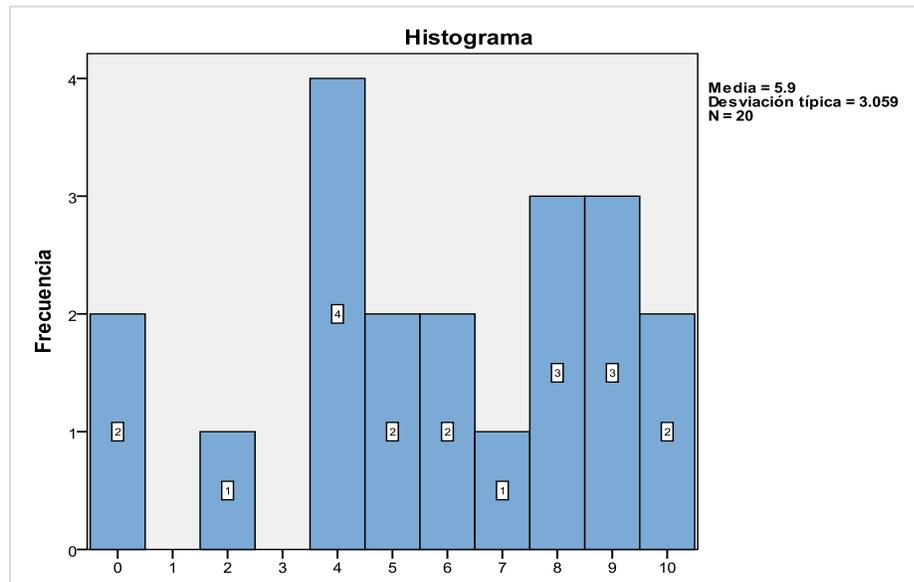


Figura 8: Valoración actual de los graduados sobre la satisfacción general de la titulación cursada con relación a su utilidad en el sector laboral

Puede verse en la **Figura 8** que en la distribución de las valoraciones hubo profesionales que calificaron en 0 su satisfacción con la utilidad de su profesión, pero también en la misma proporción hubo otros que calificaron con 10, dado a demostrar que sí se encuentran totalmente satisfechos. Sin embargo, con la calificación promedio obtenida se puede pensar que los graduados tienen motivos quizás ligados a su vida estudiantil o a su vida laboral en el ejercicio de su profesión que estén influyendo para haber brindado dichas valoraciones.

En cuanto a la valoración de los distintos aspectos de los estudios universitarios, de modo visual en las **Figura 9** se detallan las valoraciones medias obtenidas en escala del 0 al 10 y en el **Anexo V** se adjuntan de manera individual las distribuciones para cada ítem evaluado.

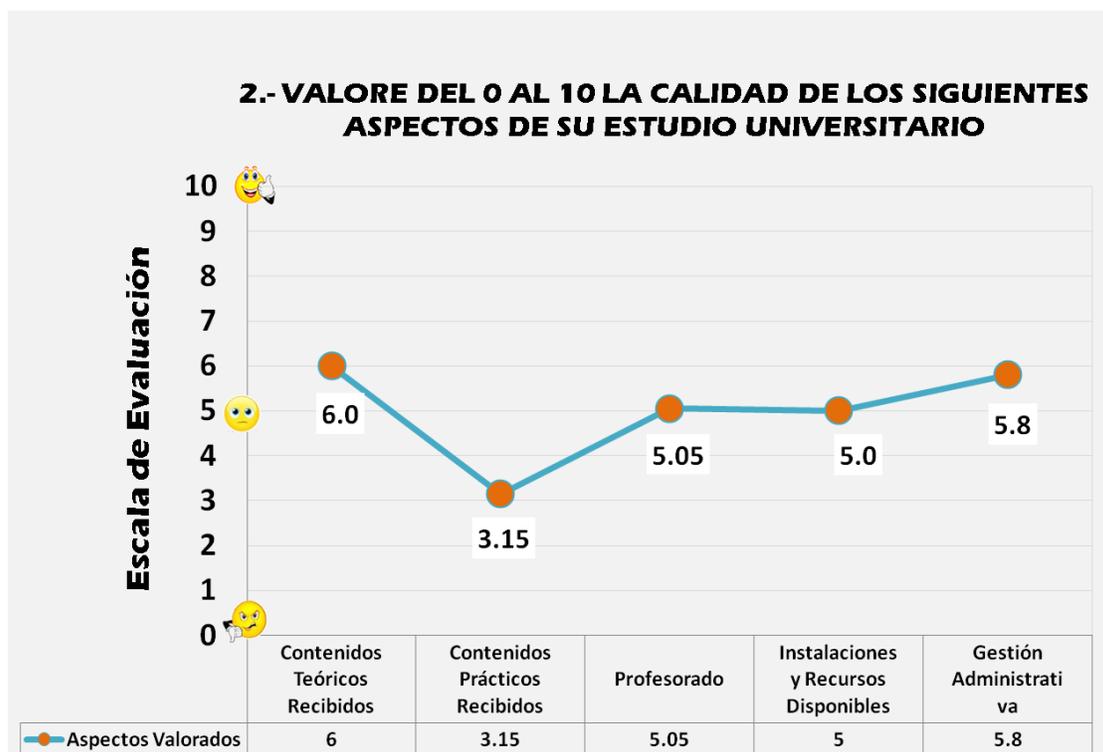


Figura 9: Valoraciones Promedio de algunos aspectos de su estudio universitario.

De todos los aspectos anteriormente valorados por los graduados se puede identificar que la calidad de los “Contenidos Prácticos Recibidos” es uno de los aspectos de su vida estudiantil que más los tienen insatisfechos y quizás sea uno de los factores influyentes en la apreciación que éstos tengan de la carrera que UNITEC les brindó, mientras que las “Gestiones Administrativas” y los “Contenidos Teóricos Recibidos” fueron los aspectos mejores valorados.

Con respecto a la calidad de los contenidos teóricos recibidos, quizás en algunas clases de la carrera no se lograron cubrir las expectativas de los graduados en cuanto a la temática abordada y haya provocado que estos dieran calificaciones no tan altas sobre la calidad de este aspecto. En cuanto a la calidad de los contenidos prácticos recibidos, se denota mayor inconformidad de los graduados, posiblemente no se profundizó en éste durante su formación y esto haya tenido cierto impacto en su desempeño en el campo laboral. Mientras que con la calidad del Profesorado, es posible que algunos consideren que tuvieron excelentes maestros durante la carrera, mientras que otros en similar proporción consideren que tuvieron muy malos maestros ya que su valoración fue en intermedia.

Por otra parte, la valoración de la Calidad de los Recursos e Instalaciones disponibles, se obtuvo un valor medio en la escala de evaluación, esto implica una valoración neutral. Es posible que algunos consideren que hay deficiencias en las instalaciones y recursos, pero otros en similar proporción consideren que este aspecto está bien en cuanto a su calidad, este aspecto quizás no sea tan relevante en la apreciación que estos tengan de la carrera. Y en la valoración de la calidad de la Gestión Administrativa se obtuvo una calificación relativamente baja, quizás las gestiones en la Facultad de Ingenierías o en otros departamentos de la universidad no hayan sido del total agrado de los graduados.

También se les consultó a los graduados que a su criterio dieran una valoración a las competencias que consideran fortalecieron en su formación universitaria, en la **Figura 10** puede apreciarse los resultados promedios obtenidos en el **Anexo VI** las distribuciones individuales de cada ítems.

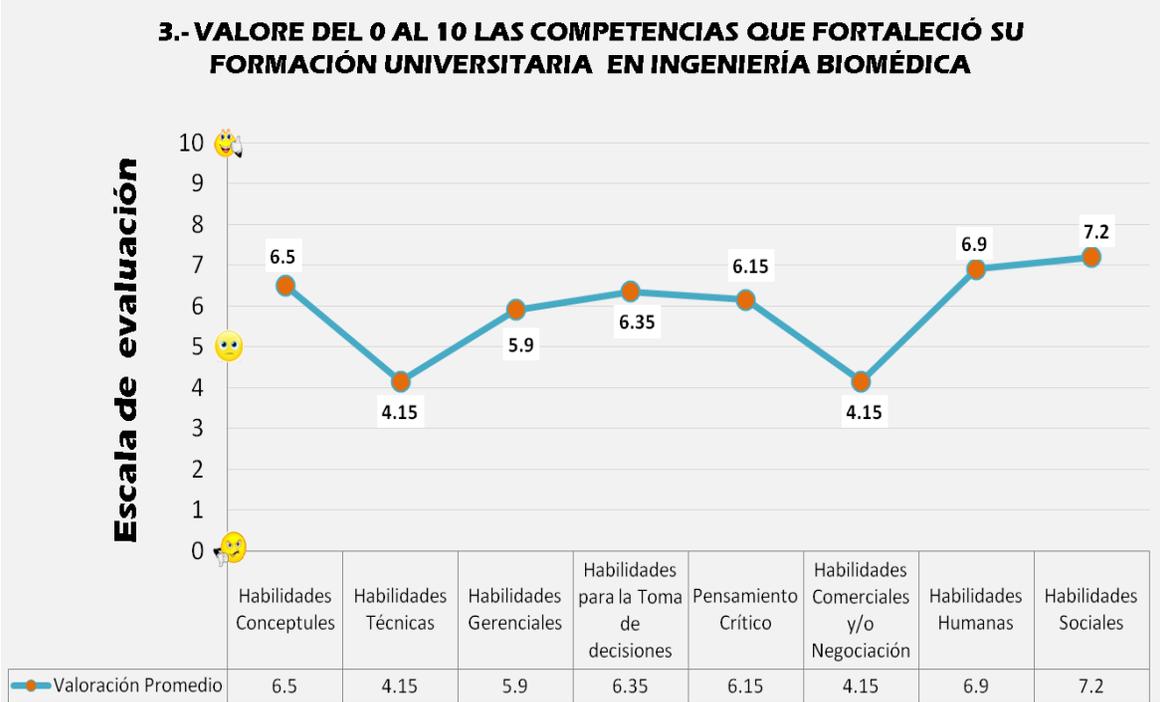


Figura 10: Valoración del fortalecimiento de algunas habilidades con la formación universitaria

Los resultados promedios obtenidos implican valores relativamente bajos que son indicadores de habilidades que los graduados perciben necesitados de fortalecer, sobre todo las habilidades técnicas, las comerciales y las habilidades gerenciales.

Además se les pidió que valoraran en qué grado consideran ellos que UNITEC debe mejorar la generación de competencias, para ello se consideraron tres puntos de referencia, donde 0 representaba que no debía mejorar en nada, 5 era un punto medio y 10 que debía mejorar mucho con dichos aspectos. En **Anexo VII** puede verse las distribuciones individuales para cada aspecto.

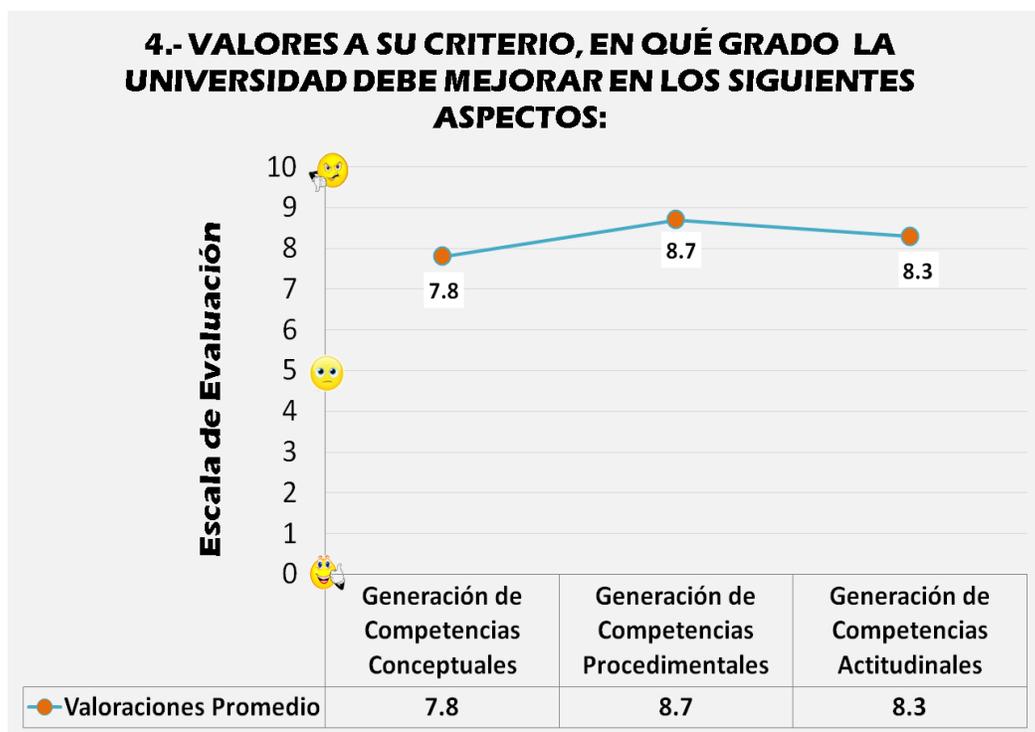


Figura 11: Valoración de aspectos que la universidad debe mejorar

En la **Figura 11** se puede percibir indicadores altos que se traducen en que UNITEC debe mejorar mucho sobre todo en la generación de competencias procedimentales y actitudinales, mientras que en un menor grado la generación de competencias conceptuales. Es posible que estos factores estén relaciones de una u otra forma con la apreciación que los graduados tienen sobre la carrera y el papel de la universidad en el fortalecimiento de la misma.

En esta investigación también se indagó otro aspecto de la vida estudiantil de los graduados una vez que terminaron sus estudios de pregrado, se les consultó si habían seguido con otros estudios, a continuación los resultados obtenidos:



Figura 12: Registro actual de los graduados que iniciaron otros estudios después de egresar de la universidad.

Actualmente, un poco más de la tercera parte de los egresados han seguido especializándose con otros estudios universitarios después de haber finalizado la carrera de Ingeniería Biomédica, esto puede observarse en la **Figura 12**. Tanto en hombres como en mujeres de todas las generaciones egresadas se ha despertado el interés por seguir preparándose, de ellos cuatro (4) son mujeres y tres (3) son hombres. Con respecto al año de egreso dos (2) son del 2011, dos (2) del 2012 y tres (3) son del 2013.

Se les consultó también cuáles habían sido esos otros estudios si optaron por una Maestría, un Doctorado u otra carrera de grado (licenciaturas, ingenierías o diplomados), a continuación los detalles en la **Figura 26**:

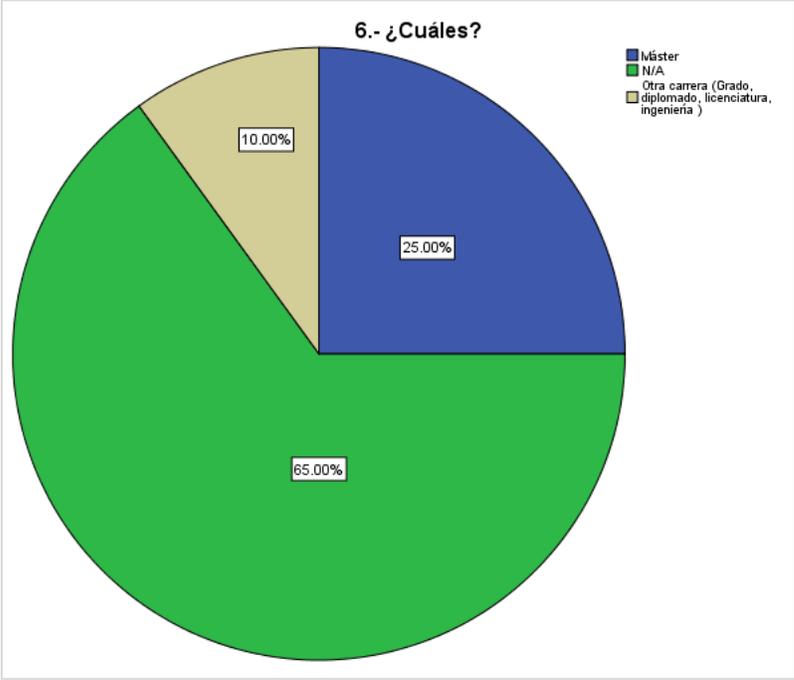


Figura 13: Otros estudios universitarios iniciados por los graduados, registrados actualmente.

De los graduados que iniciaron otros estudios universitarios que anteriormente se señaló que era un poco más de la tercer parte de los graduados, la mayoría ha optado por estudiar un postgrado, mientras que los demás han decidido quizás estudiar otras ingenierías, diplomados, licenciaturas, etc.

También se les consultó a los titulados qué harían si tuviesen la oportunidad de volver a empezar con sus estudios universitarios. En la **Figura 14** pueden verse los resultados:

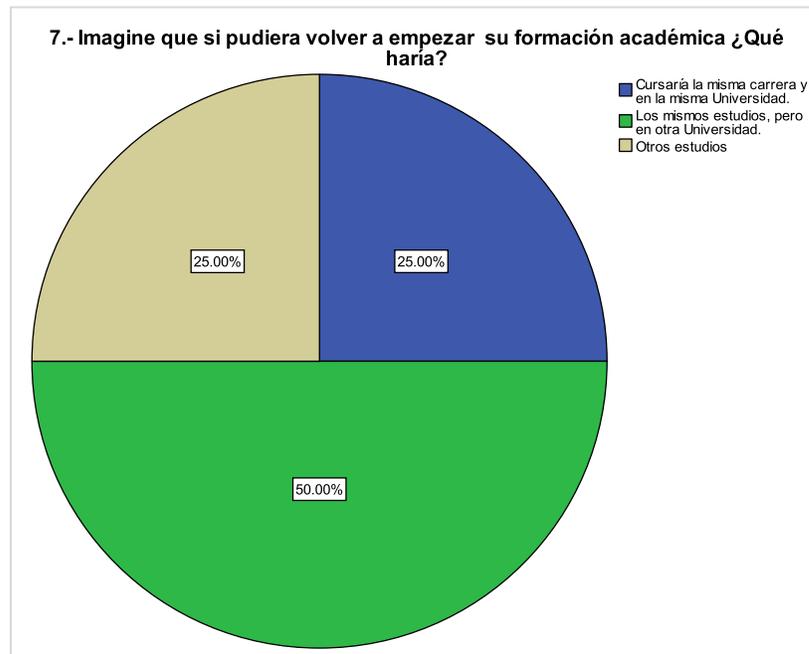


Figura 14: Registro actual de lo que harían los graduados si volvieran a empezar su formación académica.

Prácticamente la mitad de los graduados optaría por cursar Ingeniería Biomédica, pero en otra institución universitaria y un cuarto por estudiar otra carrera. En estos graduados que en total representan el 75% de los encuestados, quizás sus apreciaciones estén influidas por algunos factores académicos relacionados con UNITEC que no fueron suficientes para cumplir sus expectativas con respecto a la carrera que les brindó o con su situación laboral ligada a su profesión. Sin embargo, el restante 25% que representa la cuarta parte de los egresados sí volverían a estudiar dicha carrera en la misma universidad, por lo que es posible que para estos graduados la situación académica o laboral relacionada con su carrera haya sido más favorable que para el resto.

Por otra parte, en el tránsito a la vida laboral en la **Figura 15** puede observarse el porcentaje de los graduados que han trabajado mientras estudiaban en la Universidad.

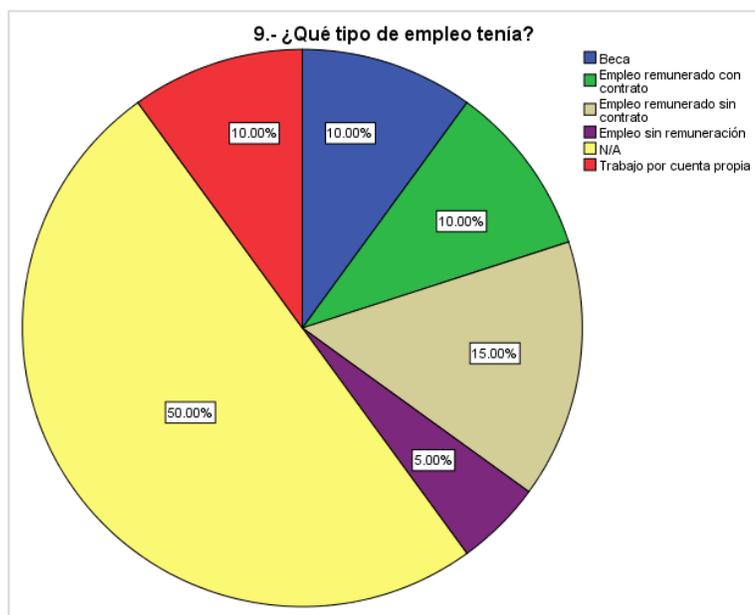


Figura 15: Tipo de empleo durante sus estudios universitarios.

La mitad de los graduados encuestados tuvieron experiencia laboral, antes de egresar de la universidad, entre ellos cinco mujeres y cinco hombres, de las generaciones del 2011, 2012 y 2013. Entre los titulados que tuvieron alguna experiencia laboral, el 15% tenía un empleo remunerado sin contrato, un 10% empleo remunerado con contrato, el 10% una beca, 10% trabajó por cuenta propia y un 5% tuvo empleo sin remuneración.

De éstos, dos (2) fueron de los egresados en el 2011, es decir de la primera generación, de los graduados en el 2012 también hubieron dos (2) y en el año 2013 tres (3). Se podría generalizar entonces, que aparentemente existe la posibilidad de que por cada año, 2 graduados puedan tener experiencias laborales durante sus estudios universitarios.

4.1.3. Análisis del Primer Empleo

También se les consultó si después de haber finalizados los estudios universitarios tuvieron alguna experiencia laboral como titulados en dicha especialidad, en la **Figura 16** se muestran gráficamente los resultados obtenidos:



Figura 16: Registro actual de graduados que han trabajado después de haber finalizado sus estudios.

Prácticamente la mayor parte de los graduados encuestados (85%) logró posesionarse en el sector laboral una vez egresados de la Universidad, entre ellos 10 son mujeres y 7 son hombres. Todos los encuestados del 2011, es decir que en su totalidad la primera generación de Ingenieros Biomédicos laboró una vez graduados. Con respecto a los titulados del 2012, todos los encuestados han trabajado después de haberse graduado. Sin embargo, posiblemente existan otros de esta generación a los que no se tuvo acceso que quizás no hayan aún tenido la oportunidad de ejercer su profesión o que en efecto ya todos hayan trabajado como Biomédicos.

En el caso de los graduados del 2013, solo 8 de 11 encuestados egresados en este año han podido ejercer su profesión, aunque también tendría que considerarse que no se tuvo acceso a todos los graduados de este año por lo que quizás pueden existir más con o sin experiencias con la profesión.

De los graduados que aún no han podido trabajar una vez que terminaron sus estudios de la universidad y que pertenecen a los registrados en el 2013, expresan que la causa por la que no han podido ejercer su profesión es porque no encuentran trabajo. Con una carrera tan reciente y con tan pocos graduados hasta la fecha, que aún haya graduados que no encuentren trabajo posiblemente sea indicador que el mercado de trabajo para los graduados de esta carrera está comenzando a agotarse. A los que sí pudieron encontrar un primer empleo como egresados, se les consultó cuánto tiempo aproximadamente les llevó obtenerlo, encontrado lo siguiente:

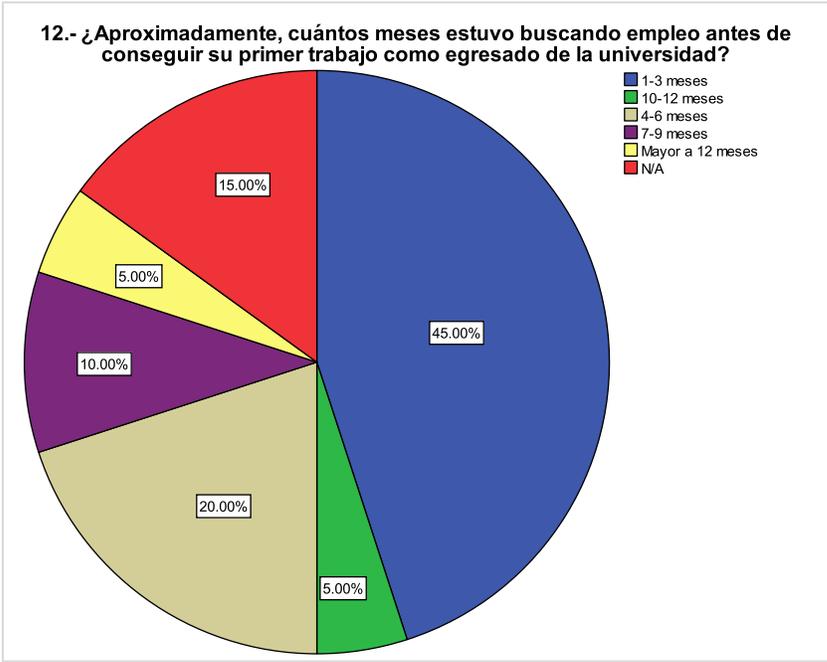


Figura 17: Tiempo que tardó conseguir el primer empleo una vez graduado.

En la **Figura 17** se observa que la mayoría de los encuestados logró posicionarse en un periodo de 1 a 3 meses, de ellos más hombres (6 de 8) que mujeres (3 de 12), podría decirse que los profesionales de esta carrera tuvieron la aceptación rápidamente en el mercado laboral. Sin embargo cabe señalar que este fenómeno se dio para las generaciones del 2012 y 2013, caso diferente sucedió con la primera generación de Biomédicos en el 2011, donde solamente 1 de 4 logró ubicarse en ese tiempo. El resto, que en su mayoría son mujeres logró obtener su primer empleo en un rango de 4 a 9 meses y ya en menor grado prácticamente al año de haber egresado.

Sin embargo, se hace evidente que a la primera generación de Biomédicos se le dificultó más poder entrar al mercado laboral, caso evidente es que justamente de la primera generación un egresado logró trabajar a más de un año de haberse graduado de la Universidad. En este primer empleo, los egresados trabajaron como asalariados, nadie los hizo por cuenta propia y se les consultó entonces cómo lo encontraron, en la **Figura 18** pueden verse los resultados:

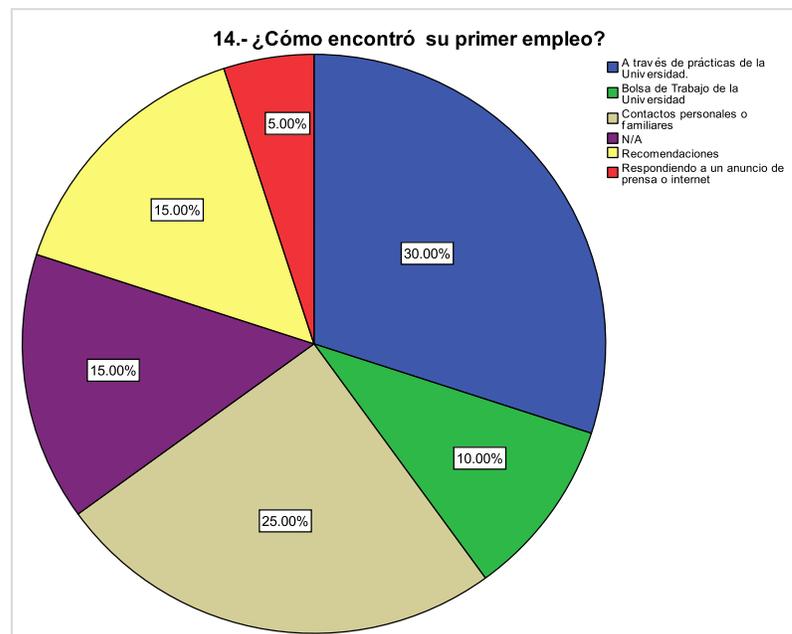


Figura 18. Forma como encontró el primer empleo

El primer empleo como graduados la mayoría lo obtuvo por medio de las prácticas de la Universidad logrando posicionarse más rápidamente con este método un mayor número de hombres que de mujeres (5 de 8 hombres y 1 de 12 mujeres). En el caso particular de las mujeres, en su mayoría lograron obtener el primer empleo a través de contactos (familiares o profesionales) y recomendaciones (6 de 12 mujeres y 2 de 8 hombres). Por otra parte, UNITEC a través de su bolsa de trabajo ha logrado ser enlace para posicionar a graduados, aunque en un menor grado (2 de 12 mujeres nada más) y otros han podido iniciar sus labores respondiendo a anuncios de prensa (1 de 12 mujeres). Se les consultó también, que tan estable fue ese primer empleo y en la **Figura 19** se aprecian los resultados:

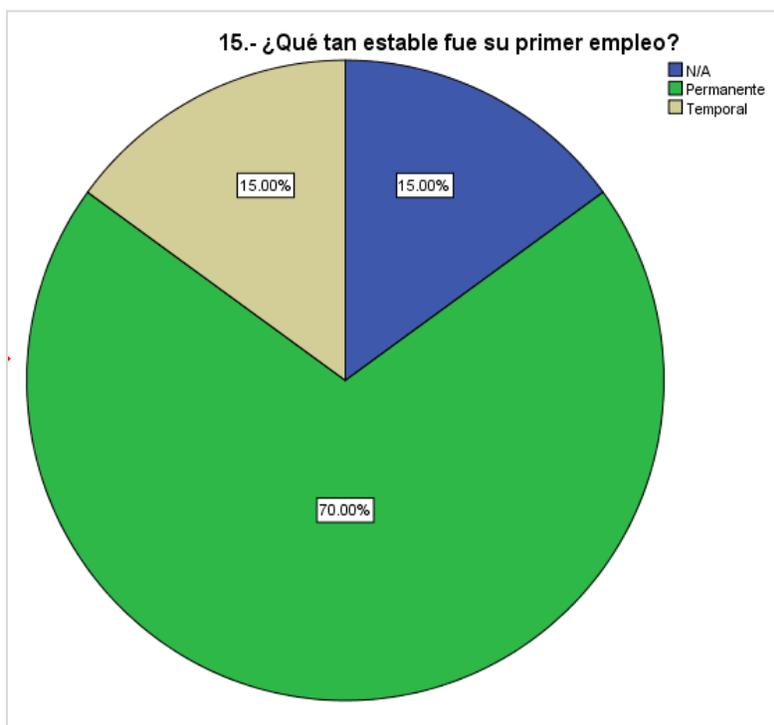


Figura 19 ¿Qué tan estable fue su primer empleo?

Se encontró que la mayoría de los egresados que obtuvieron su primer empleo una vez titulados, consiguieron tener estabilidad en el mismo, solo un pequeño porcentaje (15%) obtuvieron trabajos temporales, es posible entonces que actualmente la mayoría siga laborando en el mismo lugar.

Se pudo identificar también en qué sector tuvieron la aceptación inicial una vez que egresaron, en la gráfica de la **Figura 20** se observa lo encontrado:

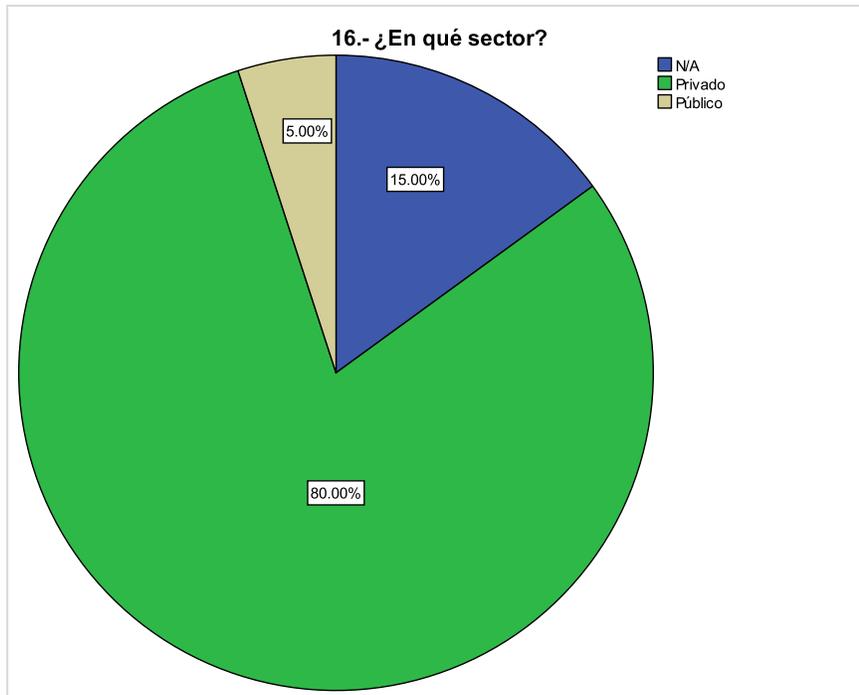


Figura 20 Sector donde obtuvo el primer empleo como egresado

Casi en su totalidad los egresados pudieron obtener su primer empleo en el sector privado del país, mientras que en el sector público solo 1 de 20 graduados lo obtuvo, es decir que es posible que exista mayor probabilidad que el Ingeniero Biomédico labore en el sector privado y que en el público.

Con respecto al área funcional donde les tocó desempeñarse en el primer empleo, los graduados señalaron lo siguiente:

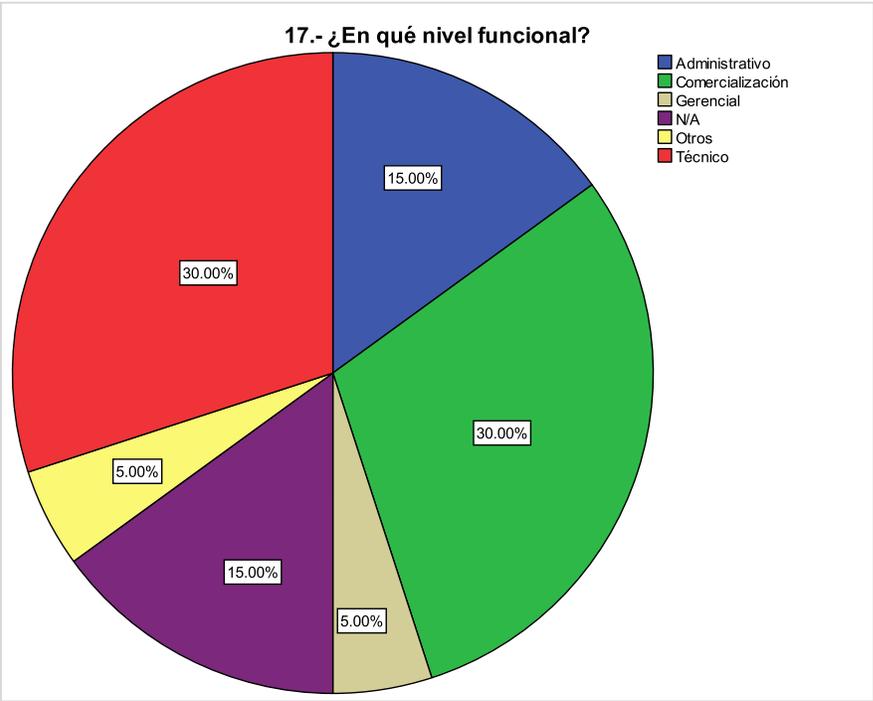


Figura 21 Nivel funcional desempeñado en el primer empleo

La mayoría ha estado trabajando en el área técnica y de comercialización, ver **Figura 21**. Sin embargo, un menor porcentaje ha estado en la parte administrativa, gerencial entre otros. En la parte técnica, ha prevalecido la participación de los hombres (4 de 8) y con menor grado en la parte de comercialización y cargos administrativos. Por otro lado, las mujeres han tenido fuerte participación en la parte de comercialización (5 de 12), también en lo administrativo y gerencial; en el área técnica ha sido muy escasa su participación, prácticamente solo 1 de 12 egresadas ha desempeñado labores técnicas. Posiblemente el tipo de trabajos que han obtenido como primer empleo ejerza influencia en la percepción de los graduados y sus expectativas laborales con su profesión.

También se registró a través de rangos los ingresos mensuales que lograron percibir en su primer empleo, en la **Figura 22** los detalles.

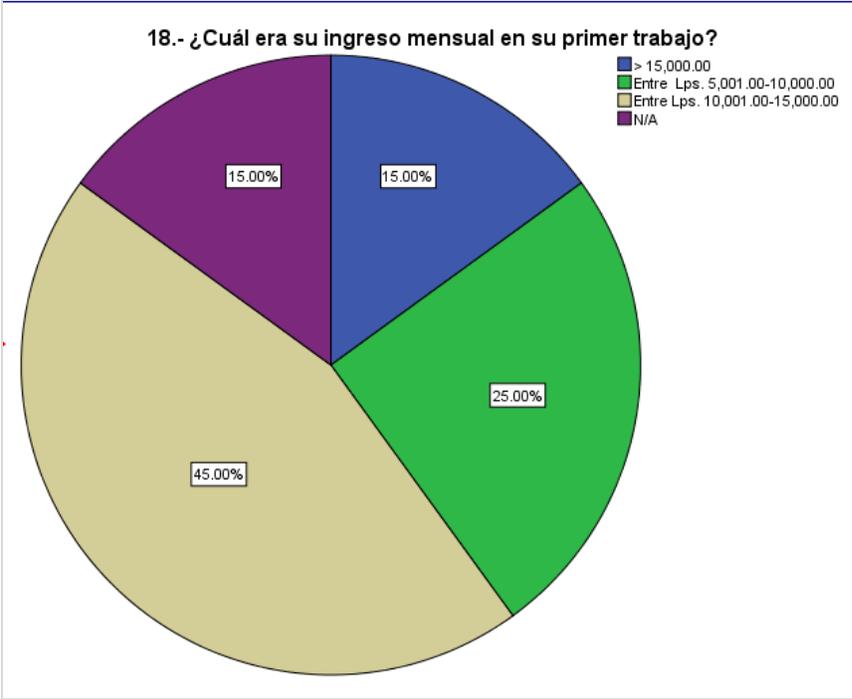


Figura 22 Ingreso mensual obtenido en el primer empleo

La mayoría de los graduados en su primer empleo han obtenido remuneraciones entre L.10, 001.00 a 15,000.00 en áreas técnicas, de comercialización, administrativas, gerenciales entre otros. Mientras que solo unos pocos (3 de 17) han podido recibir sueldos mayores a L. 15,000.00 en labores técnicas, administrativas y comerciales. Pero, también ha habido algunos que han recibido sueldos menores a L.10, 000.00, por lo que quizá este sea un factor relevante en la apreciación de la carrera en las aspiraciones salariales de los graduados.

Además se les consultó que tipo de relación había tenido ese primer empleo con la especialidad cursada. Ver **Figura 23**



Figura 23 Relación entre el primer trabajo y la especialidad Biomédica

Casi la mitad de los graduados que tuvieron el primero empleo (7 de 17) consideran que éste estuvo muy relacionado con su titulación, más en la parte técnica y en menor grado en la parte administrativa. Por otro lado, los que se dedican a la comercialización y en menor grado los administrativos, gerenciales y los que están realizando otro tipo de trabajo consideran que ha tenido cierta relación. Hay algunos que opinan lo contrario ya que ha estado raramente relacionado con la especialidad, sobre todo los de la parte de comercialización. En este aspecto, se puede considerar que los graduados en su mayoría han estado ejerciendo su especialidad y que posiblemente las funciones desempeñadas no influyan negativamente en la apreciación sobre la carrera y la utilidad de ésta.

4.1.4. Análisis del Empleo Actual

Se les consultó a los graduados si actualmente están laborando, en la **Figura 24** pueden identificarse los porcentajes encontrados.

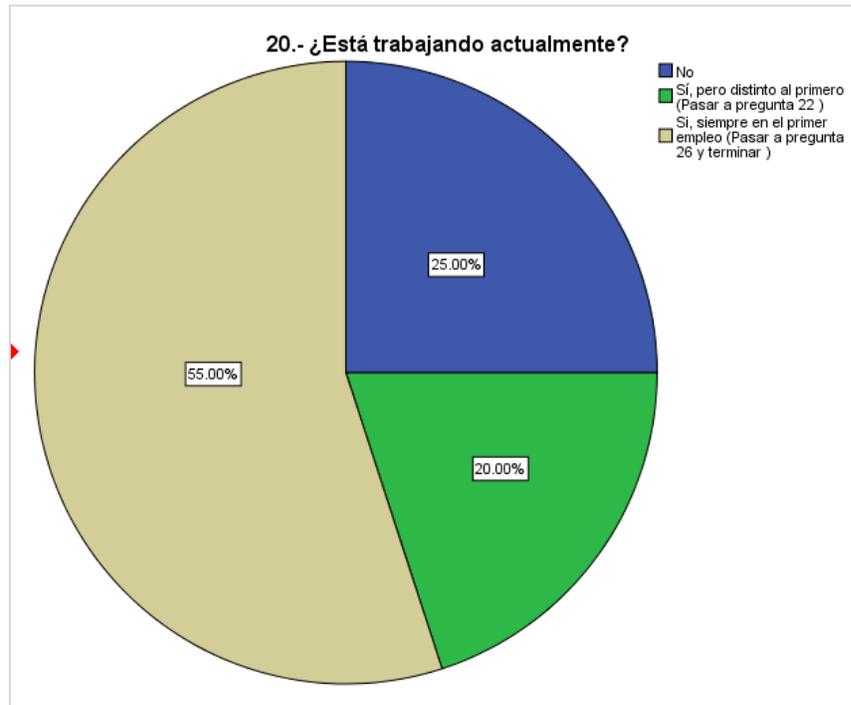


Figura 24 Registro actual de los graduados que están laborando actualmente

El 75% de los graduados está trabajando actualmente, el 25% restante está desempleado, esta cifra puede ser preocupante, ya que la carrera de Ingeniería Biomédica es única en el país, por lo que los graduados de esta especialidad deberían entrar en un mercado laboral demandante y lo que puede percibirse es el caso contrario por una tasa relativamente alta de desempleo. Por otra parte la mayoría de ellos aún conservan su primer empleo, aunque otros tuvieron que cambiar de trabajo. Cabe señalar que en la actualidad hay mayor presencia de mujeres (9 de 12), en comparación a los hombres (5 de 8) en el sector laboral. Sin embargo, no se puede generalizar porque no se pudo tener acceso a toda la población de hombres graduados de la carrera.

Se les consultó entonces del porqué no estaban laborando actualmente y ellos indicaron lo siguiente (**Figura 25**):

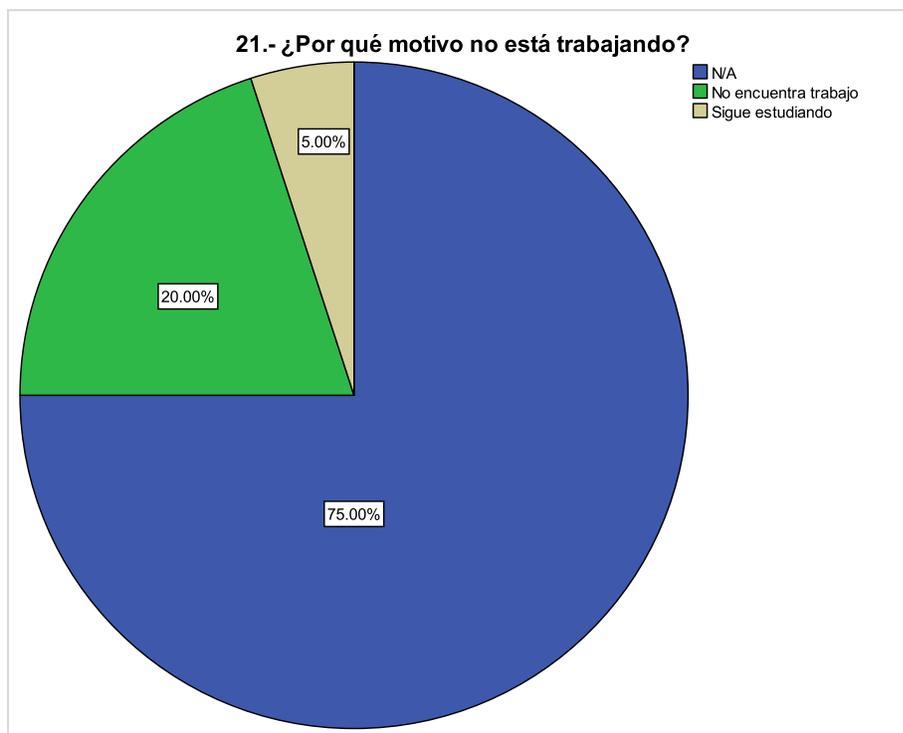


Figura 25. Motivo por el que actualmente no están trabajado

Los graduados que actualmente no están laborando (5 de 20), justifican en su mayoría que no encuentran empleo (en igual proporción de hombres y de mujeres) y otros que se encuentran estudiando y por eso no están laborando actualmente, cabe señalar que todos son de las últimas generaciones del 2013. Sería conveniente analizar el mercado laboral a nivel nacional y las oportunidades que éste tenga para los graduados, es posible que los egresados se hayan limitado en su búsqueda de empleos en el distrito central, pero que en el interior del país las oportunidades estén vigentes aún y que por falta de conocimiento no se tenga acceso a ellos o en el peor de los casos, encontrar que el sector laboral para Biomédicos es escaso y que ya se logró saturar con los primeros graduados.

Se les consultó también en cuanto a la estabilidad laboral, que tipo de empleo tienen actualmente.

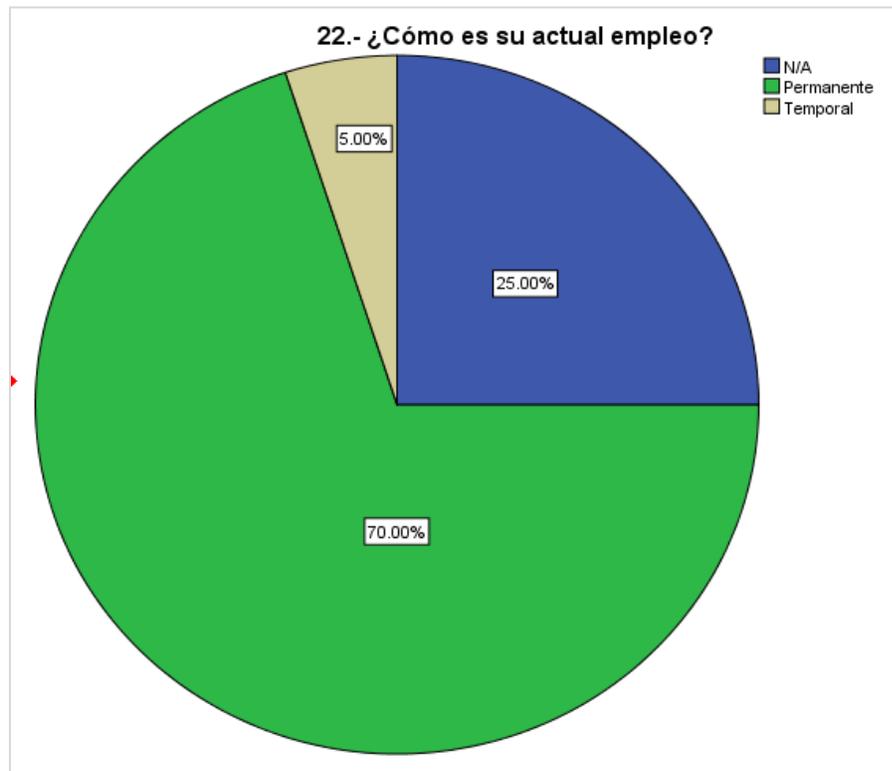


Figura 26 Tipo de empleo actual en cuanto a la estabilidad del mismo

La mayoría de los encuestados expresan que sus trabajos actualmente son permanentes, son pocos los que tienen empleos temporales, a esto se le puede atribuir lo que los graduados expresaron inicialmente, donde señalan que en su mayoría conservan el primer empleo, prácticamente han permanecido desde entonces conservando su primera experiencia laboral. Este puede ser un buen indicador para los graduados, ya que el tener estabilidad laboral con la profesión obtenida puede influir positivamente en la apreciación que éstos tengan sobre dicha carrera.

Por otra parte se volvió a preguntar en qué sector están laborando, encontrando lo siguiente (**Figura 27**):

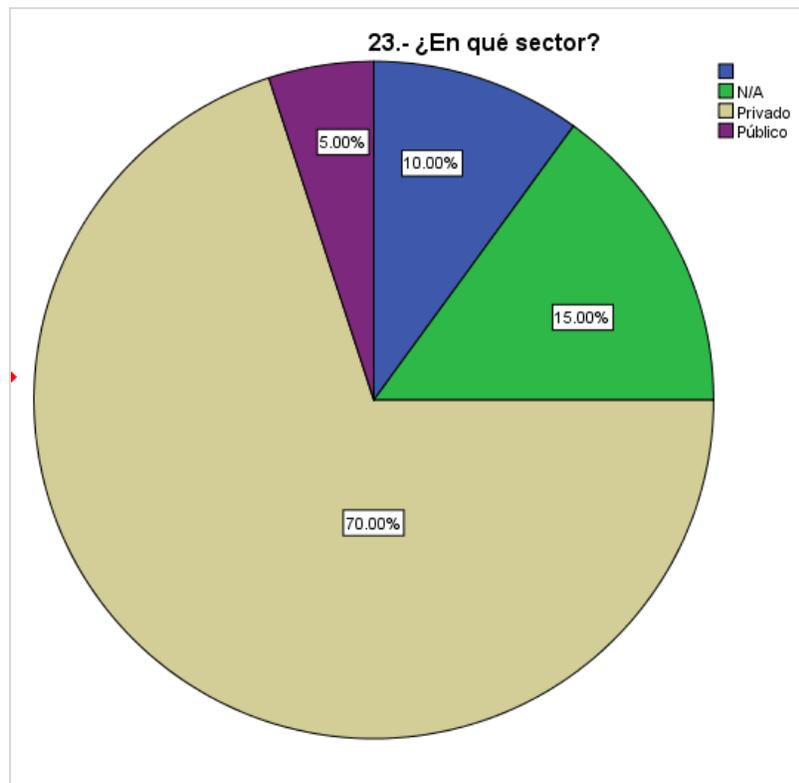


Figura 27 . Sector en el que obtuvo su actual empleo

Actualmente el sector en el cual se están desempeñando los egresado es el privado, las oportunidades en el sector público al parecer suelen ser más limitadas en comparación al sector privado, podría considerarse que tal vez un porcentaje de profesionales empíricos estén cubriendo las necesidades en ésta área, también podría ser que no existen plazas habilitadas para el perfil del Biomédico y que sean necesarios abrir mediante regulaciones en el Sistema de Salud Pública o que quizás aún no es del conocimiento de las autoridades la existencia de dichos profesionales , sería conveniente realizar un estudio para identificar qué factores están interviniendo para que los graduados de esta especialidad no hayan podido incursionar lo suficiente en este sector tan necesitado de éstos.

De igual forma se investigó en qué nivel funcional estaban desempeñándose actualmente, encontrando lo siguiente:

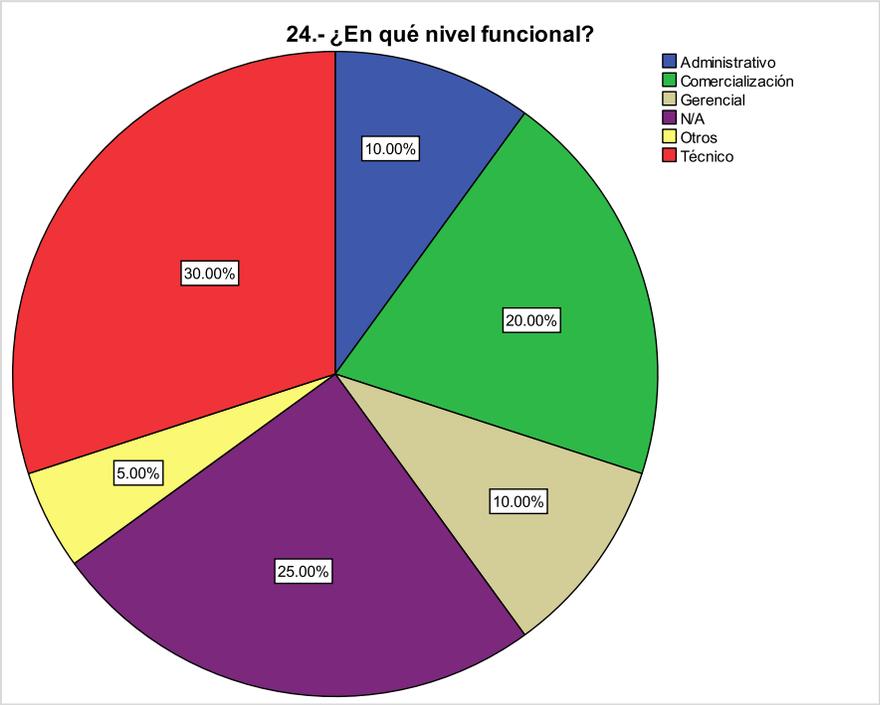


Figura 28 Nivel Funcional de su actual empleo

La mayoría de egresados sigue desempeñándose en el área técnica (30%), sin embargo, también se pudo percibir el debilitamiento de la parte comercial (de un 30% a un 20%) en comparación al análisis hecho con el primer empleo. Dos graduados que inicialmente trabajaron una vez egresados, actualmente ya no están laborando, con esto el porcentaje de desempleados aumentó de un 15% a un 25%.

El trabajo en el sector administrativo se debilitó (de un 15% a un 10%), pero creció en la parte gerencial (de un 5% a un 10%) y siempre hay un pequeño porcentaje que siguen desempeñándose en otras labores. Es posible que los egresados que anteriormente tuvieron empleos y que ahora son desempleados hayan tenido que dejarlos quizás porque no estaban conformes con sus labores considerando que el descenso se dio en el área comercial y administrativa.

Con respecto al ingreso mensual que el actual empleo les permite percibir se encontró que (Figura 29):

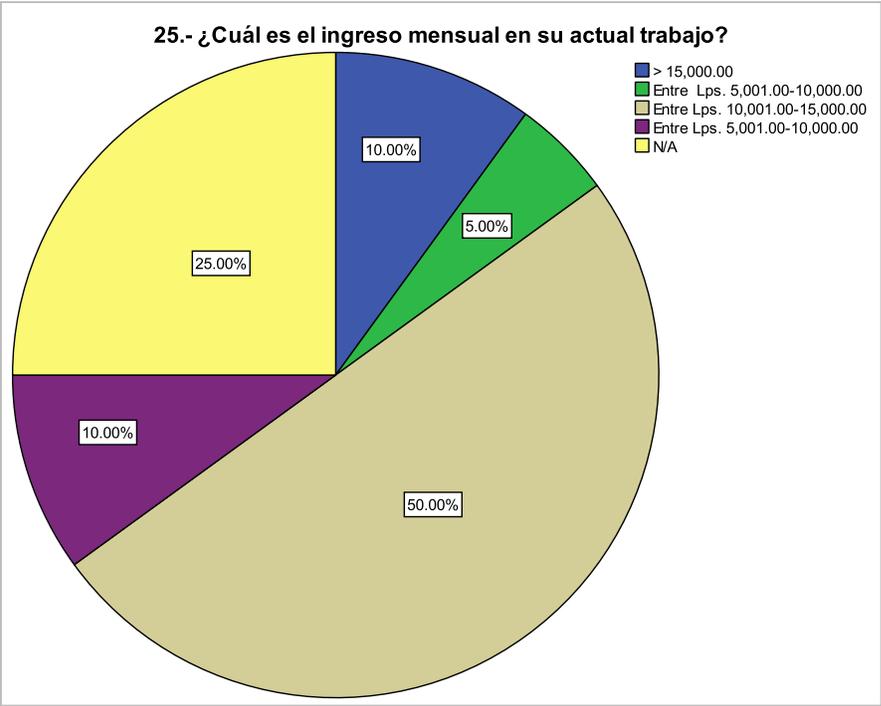


Figura 29 ¿Cuál es el ingreso mensual en su trabajo actual?

La mayoría sigue teniendo el nivel salarial de su primer empleo. De los profesionales laborando actualmente, diez de quince (10 de 15) tienen un sueldo en un rango de L. 10,001.00 a 15,000.00, solo dos de quince graduados (2 de 15) perciben un salario mayor a L. 15,000.00 y tres de quince (3 de 15) prácticamente están laborando por un sueldo entre L. 5,001.00-10,000.00, rango quizás muy bajo de salarios para el tipo de áreas donde se están desempeñando los graduados, prácticamente la carrera podría estar está subvalorada salarialmente hablando.

Y por último se les pidió a los graduados que valoraran algunos aspectos relacionados con el actual trabajo:

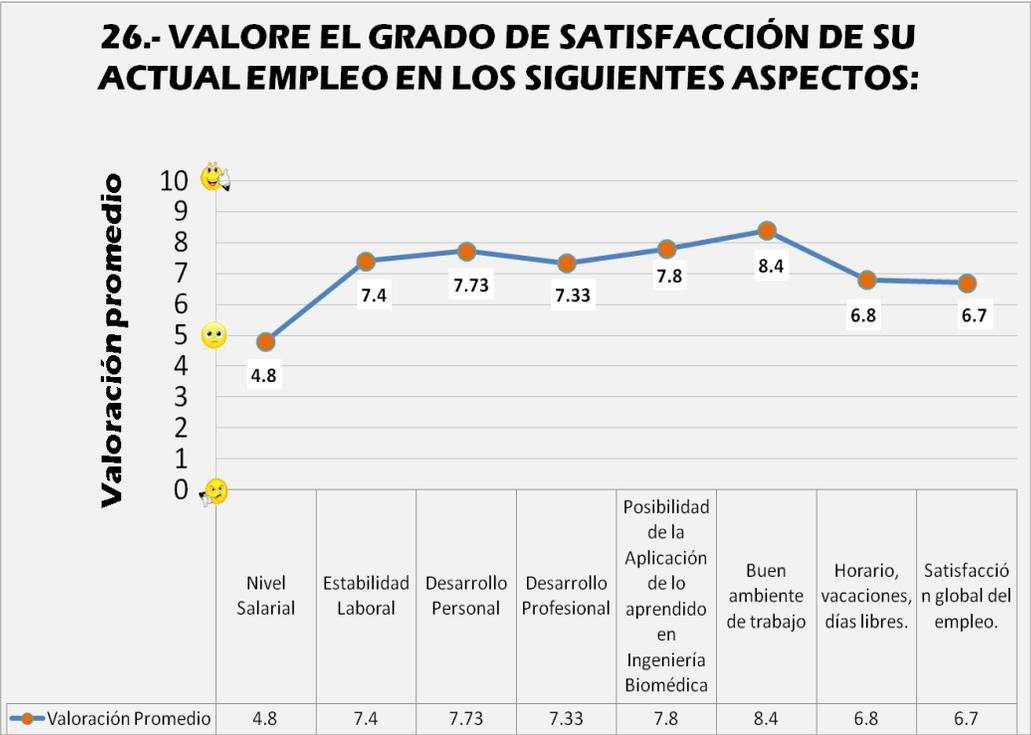


Figura 30: Valoración de la satisfacción de algunos aspectos del actual empleo

En la **Figura 30** puede observarse el mayor nivel de insatisfacción apunta al nivel salarial, más de la mitad de los graduados están percibiendo entre L.10,000.00 a L.15,000.00 y hay personas que ganan inferior a este rango y una pocas están ganando arriba de L.15,000.00. Además, hay cierto grado de inconformidad con los horarios, vacaciones y días libres en los actuales trabajos, pero esto podría decirse que es normal porque casi en su totalidad los graduados están laborando en el sector privado, donde las regulaciones son más estrictas. Los empleos han sido propicios para el desarrollo personal y profesional de los graduados, aunque no hay satisfacción total. Todos estos aspectos podrían influir en la apreciación que los graduados tienen sobre la carrera y sus expectativas laborales.

**4.2. APRECIACIONES DE LOS GRADUADOS, DOCENTES Y ALUMNOS
RESPECTO A LA CARRERA I-10 QUE UNITEC BRINDA.**

4.2.1. Apreciación de los graduados respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que Unitec les brindó.

4.2.1.1. Análisis de la muestra alcanzada en el 2013 con respecto a los graduados de Ingeniería Biomédica encuestados.

En esta sección se detallan las características de la muestra en lo relativo a la distribución de los encuestados según el año en el que egresaron, que laboran en el área de Biomédica, el nombre de la Empresa y el cargo que ocupan en ésta.

Se puede ver en el gráfico de la **Figura 31**, la distribución de la muestra por año de egreso:

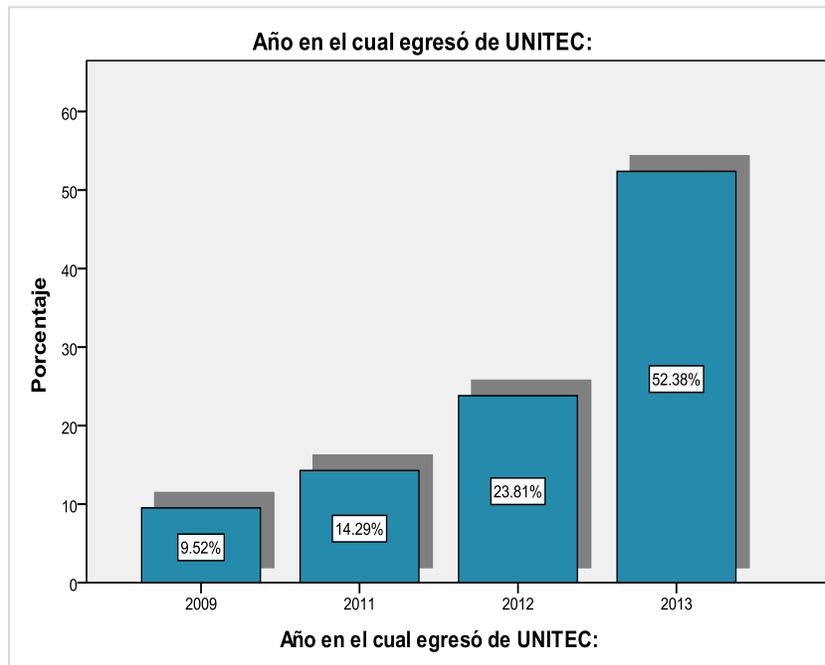


Figura 31. Año en el cual egresó de UNITEC, según encuesta del 2013

Se obtuvo mayor participación por parte de los egresados del año 2013, sin embargo, hay que considerar que las generaciones en años anteriores han sido relativamente menores, por lo que quizás eso implique mayor representatividad por parte de los últimos graduados. Por otro lado, se tiene conocimiento que la primera generación de Ingenieros Biomédicos se registró en el año 2011 y según los resultados arrojados por las encuestas, dos graduados expresaron que egresaron en el 2009, posiblemente haya existido error al momento de indicar el

año de egreso o quizás sean algunos de los alumnos que ya habían obtenido su primera titulación en ese año y que optaron por cursar Ingeniería Biomédica como su segunda profesión y por ende expresaron el año de egreso de su primer carrera.

En cuanto a los graduados que están laborando en el área de Biomédica, en la **Figura 32** puede verse gráficamente los porcentajes encontrados.

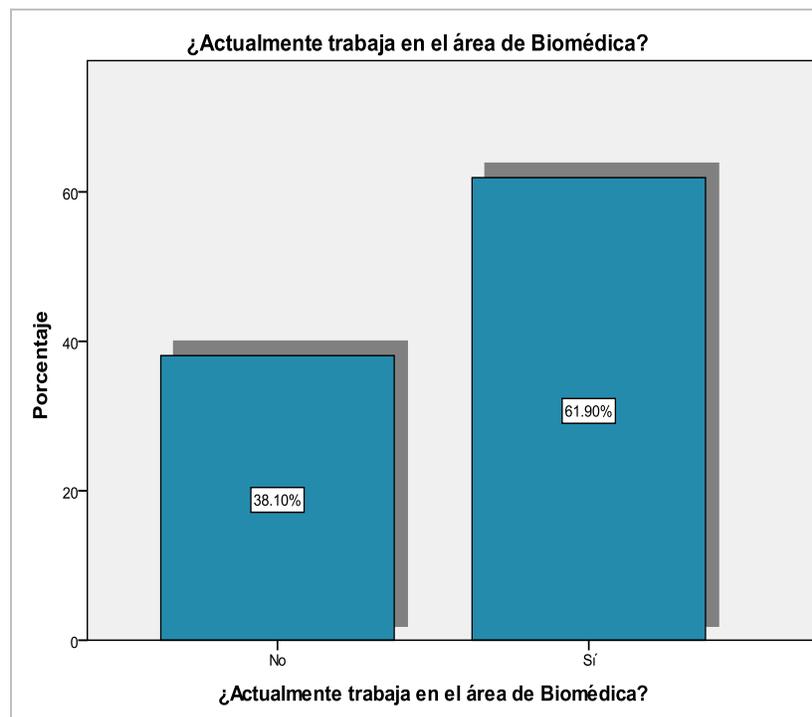


Figura 32. Graduados registrados en el 2013 que trabajan en el área de Biomédica

Se puede apreciar que la mayoría de los graduados encuestados en el 2013 están laborando, sin embargo el porcentaje que no está trabajando en su área es relativamente alto lo que puede influir considerablemente en la apreciación que los graduados tengan de la utilidad de la carrera.

Con respecto a la Empresa donde laboran, puede observarse la diversidad de lugares en la **Figura 33**.

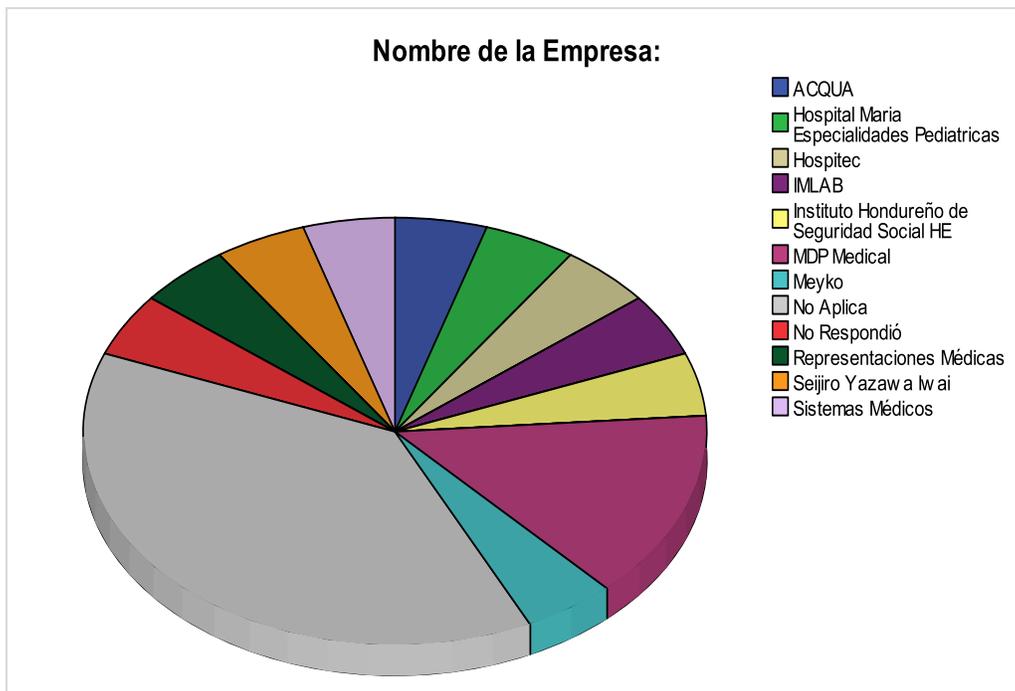


Figura 33. Nombre de la Empresa donde laboran los graduados, registras en la encuesta del 2013

En su mayoría los egresados encuestados en el 2013 han estado laborando para las empresas destinadas al sector comercial en lo referente a tecnologías médicas, sin embargo, también pero en menor proporción hay algunos hospitales, entre ellos el Hospital Pediátrico María y el Instituto Hondureño de Seguridad Social-Hospital de Especialidades. La empresa MDP Medical para el 2013, representa el mayor empleador de los graduados de Ingeniería Biomédica, ya que 3 graduados de 13 que están laborando, señalaron que es en dicha empresa. Es posible que la naturaleza de las instituciones en la que los graduados están laborando influya en cierto grado en la apreciación de la carrera y la utilidad de esta en sus lugares de trabajo.

Se les pidió que especificaran qué tipo de empresa es donde laboran si Pública o Privada, en la Figura 34 se observa lo encontrado:

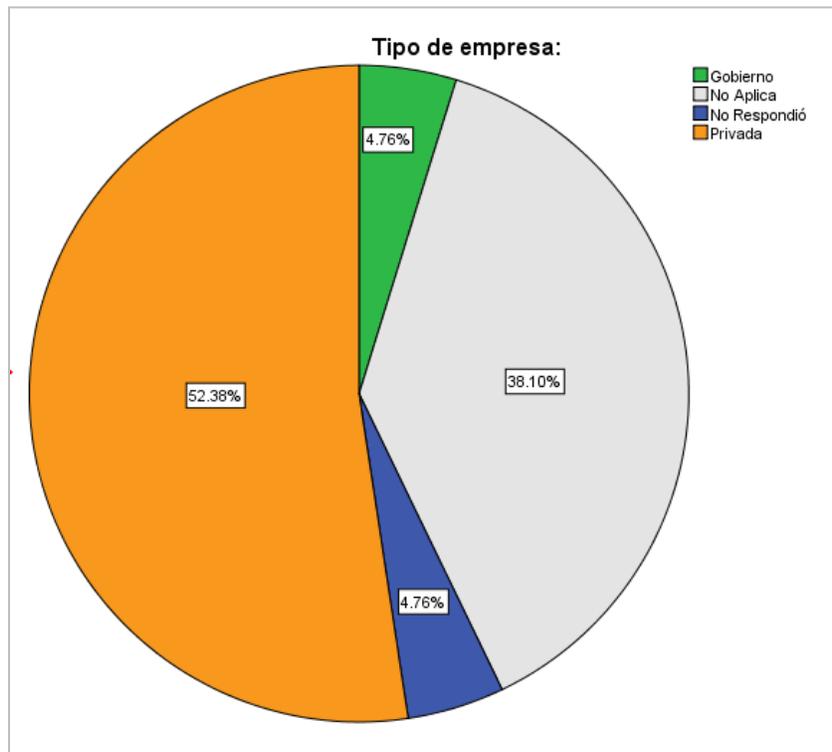


Figura 34. Tipo de Empresa donde laboran los graduados, registrados en la encuesta del 2013.

En su mayoría, los graduados laboralmente activos encuestados en el 2013 han trabajado en el sector privado del país. Las oportunidades en el sector público, aparentemente suelen ser escasas y esto se pudo confirmar también con la encuesta que actualmente se les aplicó donde se encontró que la mayoría desde que comenzaron a laborar como egresados señalaron que lo hicieron en el sector privado y que actualmente también lo siguen haciendo en éste, lo que posiblemente pueda influir en la percepción de los graduados con respecto a la utilidad de dicha profesión en este sector.

Se les pidió también que especificaran cuál era el cargo que el ocupaban en ese entonces, encontrando que:

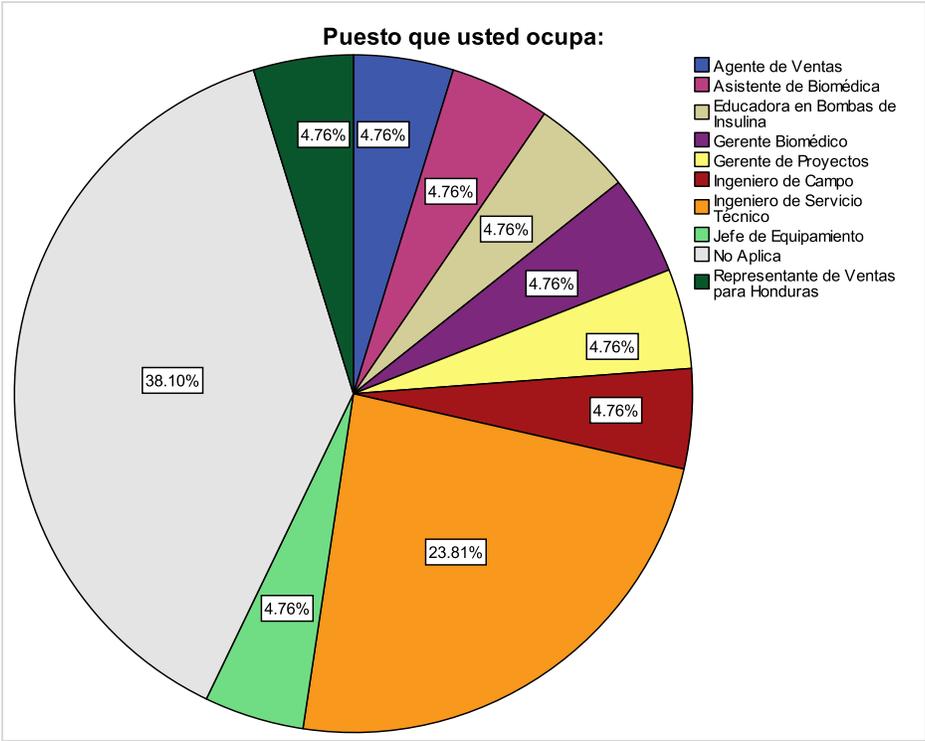


Figura 35. Puestos ocupados por los graduados según encuesta en el 2013

Acorde a lo expresado, son diversos los cargos que los Ingenieros Biomédicos han podido desempeñar, desde educadores hasta gerentes. Para el 2013, se pueden observar prevalecientes los cargos relacionados con el área del servicio técnico, entre ellos Gerentes Biomédicos, Asistentes de Biomédica, Ingenieros de Campo, Ingenieros de Servicio Técnico y Jefes de Equipamiento. Aunque hay otros cargos que en cierto grado podrían estar desligándose de lo técnico y vinculándose más con lo Administrativo en el caso de Gerentes de Proyectos y/o Mercadotecnia en el caso de los agentes de ventas, lo que posiblemente pueda causar influencia en la apreciación que los graduados tengan de la carrera y las posibilidades que esta brinda para alcanzar sus aspiraciones profesionales.

4.2.1.2. Análisis sobre las percepciones de los graduados con respecto al Plan de Estudios de la Carrera.

1. Recomendaciones sobre asignaturas que deben mantenerse en el plan.

Se les pidió a los graduados que especificaran según sus criterios qué asignaturas consideran deberían mantenerse en el plan de la carrera.

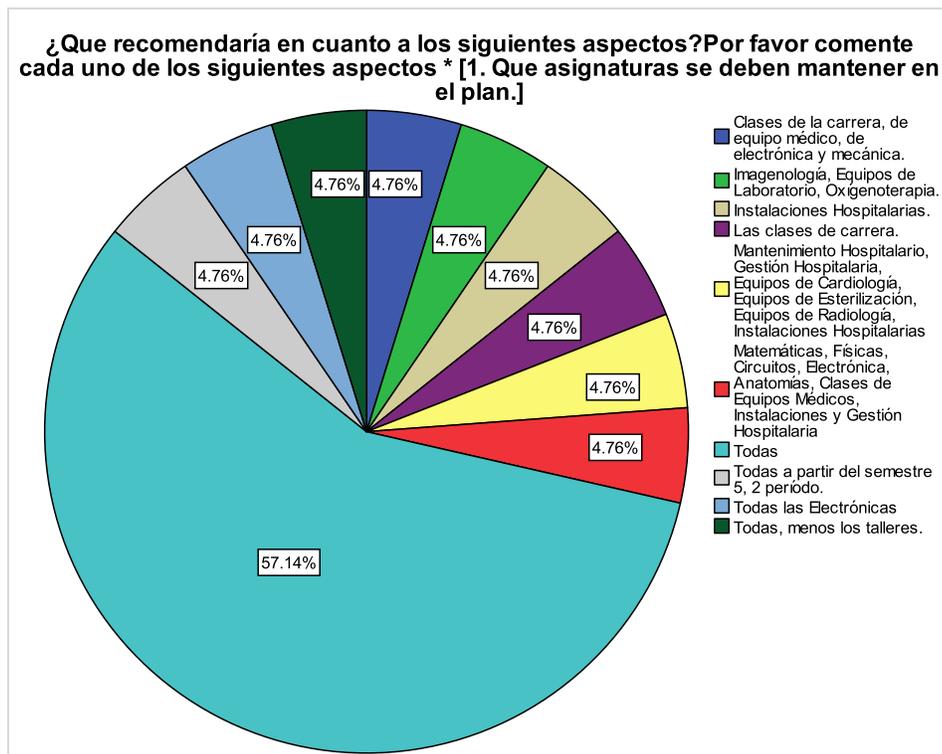


Figura 36. Recomendaciones de los graduados sobre las asignaturas que deben mantenerse en el plan de estudios, registrados en el 2013

En la **Figura 36** puede apreciarse que más de la mitad de los encuestados consideran que todas las clases de la carrera deben mantenerse en el plan de estudios. Sin embargo, otros consideran que solamente aquellas clases que están relacionadas con los equipos médicos en sus diferentes modalidades y las que refuerzan la base eléctrica, electrónica, física, mecánica, matemática y de medicina deberían mantenerse en el plan, sin embargo también consideran que

hay algunas clases generales y talleres que podrían readecuarse de modo que fuesen más útiles para reforzar la parte técnica y administrativa de los egresados.

Algunas clases específicas que fueron mencionadas por los graduados para mantener en el plan son:

- Electrónica I (SEL307)
- Electrónica II (SEL309)
- Gestión Hospitalaria (BMD201)
- Mantenimiento Hospitalario (BMD202)
- Instalaciones Hospitalarias I (BMD304)
- Instalaciones Hospitalarias II (BMD306)
- Esterilización Hospitalaria (BMD401)
- Instalaciones Hospitalarias III (BMD402)
- Equipos de Oxigenoterapia (BMD403)
- Instalaciones Hospitalarias IV (BMD404)
- Equipos de Cardiología y Neurología (BMD405)
- Equipos de Laboratorio (BMD407)
- Imagenología (BMD408)
- Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)

2. *Recomendaciones sobre asignaturas que deben modificarse en cuanto a contenido.*

También se les pidió que mencionaran qué clases en el plan de estudios consideran deben modificarse en cuanto a su contenido. De acuerdo a la opinión de la mayoría de los encuestados, hay varias asignaturas que deberían cambiar su contenido, a continuación un resumen:

- Circuitos Eléctricos I (SEL301)
- Circuitos Eléctricos II (SEL306)
- Electrónica I (SEL307)
- Electrónica II (SEL309)
- Dibujo Técnico (MEC301)
- Programación para Ingeniería (CCC207)
- Mantenimiento Hospitalario (BMD202)
- Gestión Hospitalaria (BMD201)
- Anatomía y Fisiología I (BMD303)
- Anatomía y Fisiología II (BMD305)
- Equipos de Oxígeno-terapia (BMD403)
- Unidades de Cardiología y Neurología (BMD405)
- Equipos de Soporte de Vida (BMD406)
- Imagenología (BMD408)
- Equipos de Salas de Operaciones (BMD409)
- Equipos de Laparo-Artroscopía (BMD414)
- Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)

Las clases sobre equipos médicos, a criterio de los encuestados deberían contar con laboratorios que se enfoquen en diseño y experimentación, reforzar la parte técnica, hacer más prácticas, incluir nuevos equipos (Ej, equipos de endoscopia digestiva alta y baja, endoscopia neumológica y ENT, marcapasos), seccionar algunas clases cuyos equipos sean más complejos (Ej, Equipos de Soporte de Vida), otros deberían cambiar el nombre (Ej, Laparo-Artroscopía) , ser revisadas

por Ingenieros en Biomédica que trabajen en el campo y que cuenten con experiencia para sugerir los nuevos cambios.

En las clases del área de Medicina, como sugerencia de algunos encuestados consideran que deberían extenderse a una duración de por lo menos un año. Las clases del área eléctrica, deben profundizar en temas de electrónica y electricidad, actualmente son muy teóricas y los contenidos no se están relacionando con los requerimientos que está demandando el campo laboral. Algunas clases generales para Ingeniería, consideran que deben ser enfocadas en temas más útiles, por ejemplo en Dibujo Técnico debería abordarse Autocad y lectura de planos en vez de Solidworks. En Programación por otra parte deberían aprenderse otros lenguajes como JAVA o C++.

3. Recomendaciones sobre asignaturas para agregar al plan.

Por otra parte se les consultó que clases consideran necesarias agregar al plan, encontrando que:

Para reforzar el área administrativa sería conveniente contar con clases como:

1. Administración
2. Contabilidad
3. Finanzas
4. Administración de Proyectos
5. Gestión de Recursos Humanos

Por otra parte, incluir o subdividir clases sobre equipos médicos para profundizar en la esencia de la carrera, por ejemplo:

- a. Agregar las orientaciones como parte de la carrera, es decir que sugieren las siguientes clases:
 - a. Transformadores y Motores (MEC601)
 - b. Control Digital (SEL401)
 - c. Microprocesadores I (SEL402)

- d. Equipos de Odontología (BMD410)
 - e. Equipos de Oftalmología (BMD411)
 - f. Equipos de Anatomopatología (BMD412)
 - g. Láser de Uso Médico (BMD413)
 - h. Equipos de Laparo-Artroscopía (BMD414)
 - i. Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)
- b. Adicionar más laboratorios.
 - c. Prótesis y Órtesis
 - d. Implantes médicos quirúrgicos
 - e. Instrumental médico-quirúrgico

Mientras que en la parte eléctrica, electrónica y de control, sugieren agregar otras asignaturas que permitan profundizar y relacionar con la tecnología médica, como:

- Electrónica Médica
- Circuitos Eléctricos III
- Electrónica III
- Microprocesadores
- Robótica

En el área de ciencias de la computación, adicionar más clases ya que los dispositivos médicos en su mayoría suelen trabajar con sistemas operativos similares a los de una computadora:

- a. Redes
- b. Programación de sistemas médicos
- c. Programación en JAVA y C++

En cuanto a clases para Ingeniería, sugieren que es necesario contar con clases como:

- a. Dibujo Técnico en Autocad
- b. Lectura de Planos
- c. Ingeniería de Servicio y Mantenimiento

Y también sugieren profundizar en algunas clases generales de las Ciencias Naturales como:

- a. Biología Avanzada
- b. Química Avanzada

4. Recomendaciones sobre asignaturas para eliminar del plan

También se les consultó qué clases consideran ellos sería recomendable eliminar del plan de estudios, en la **Figura 37** los principales resultados.

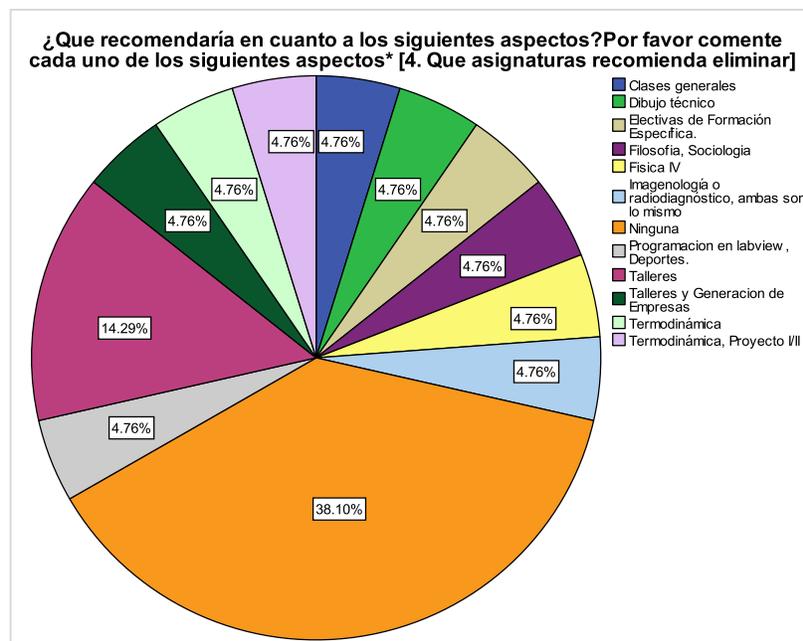


Figura 37. Recomendaciones de los graduados sobre las asignaturas que deberían eliminar del plan de estudios, registradas en el 2013

Más de la tercera parte de los encuestados (38%) consideran que no se debe eliminar ninguna clase de la carrera, al contrario deberían agregar más clases al plan de estudios. Sin embargo, hay otros que consideran que no es necesario tener en el plan muchas clases generales sino que enfocarse en más clases que profundicen en la especialización de la carrera en lo referente a Biomédica,

algunas asignaturas que a criterio de ellos deberían eliminarse del Plan de Estudios son:

- a. Taller de Competencias I (TLLBMD1) y Taller de Competencias II (TLLBM2), ya que podrían ser sustituidos por otros talleres más útiles enfocados en la carrera, por ejemplo crear el Taller de Ética en la Salud.
- b. Termodinámica (BMD301)
- c. Filosofía (FIL101)
- d. Sociología (SOC101)
- e. Física IV (FIS202)
- f. Generación de Empresas (EMP401)
- g. Dibujo Técnico (MEC301)
- h. Imagenología (BMD408) o Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415), cualquiera de las dos ya que suelen ser la misma clase.
- i. Electivas de formación específica: Sistemas Eléctrico, Electromedicina y Sistemas Biomédicos Auxiliares, sugieren quitarlas como electivas pero agregarlas como clases de la carrera a cursar de manera obligatoria.
- j. Proyecto I (BMD501)
- k. Proyecto II (BMD502)

5. Recomendaciones respecto a los requisitos entre asignaturas

Con respecto a los requisitos entre asignaturas que actualmente existen, los graduados opinan lo siguiente:

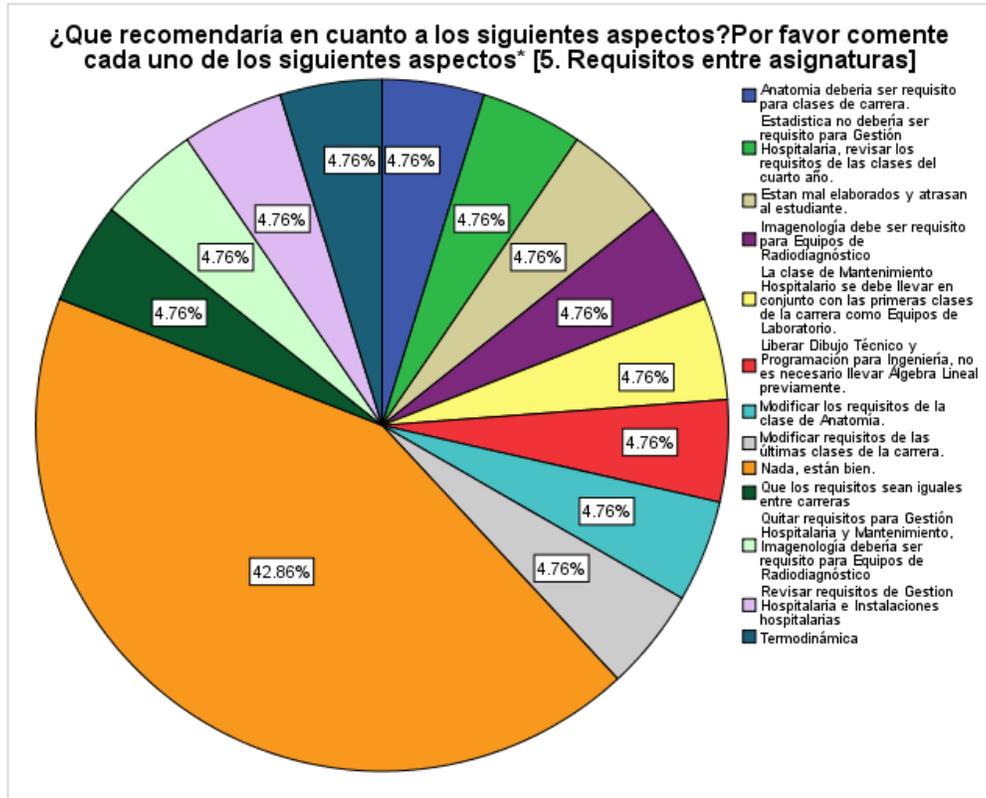


Figura 38. Recomendaciones de los graduados sobre los requisitos entre asignaturas, registradas en el 2013

Un considerable porcentaje de los encuestados, casi cerca de la mitad consideran que los requisitos de las clases de la carrera están bien, sin embargo hay otros que opinan que hay ciertas asignaturas que no se relacionan con las que actualmente suelen ser requisitos para cursarlas y que tendrían que revisarse por Biomédicos con experiencia en el campo para su respectiva modificación, sobre todo en las últimas clases de la carrera, por ejemplo:

- No consideran que exista relación entre las clases requisitos de Anatomía y Fisiología I (BMD302) y Anatomía y Fisiología II (BMD305), suponen más bien que estas clases podrían cursarse en los primeros años de la carrera y que tendrían que establecerse como requisitos para poder cursar aquellas relacionadas con equipos médicos, por la estrecha relación entre estos equipos y el cuerpo humano.
- Consideran que es necesario que la clase de Imagenología (BMD408) sea requisito para la clase electiva Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415).
- Y para la clase de Gestión Hospitalaria (BMD201), consideran que Estadística Matemática (MAT301) que es su requisito, no tiene relación alguna, es más consideran que no debería existir requisito alguno para cursar ésta y su clase sucesora Mantenimiento Hospitalario (BMD202).

6. Recomendaciones sobre cambios respecto de las asignaturas electivas

Con respecto a los cambios que recomendarían realizar con las asignaturas electivas, en la **Figura 39** se registran las principales opiniones.

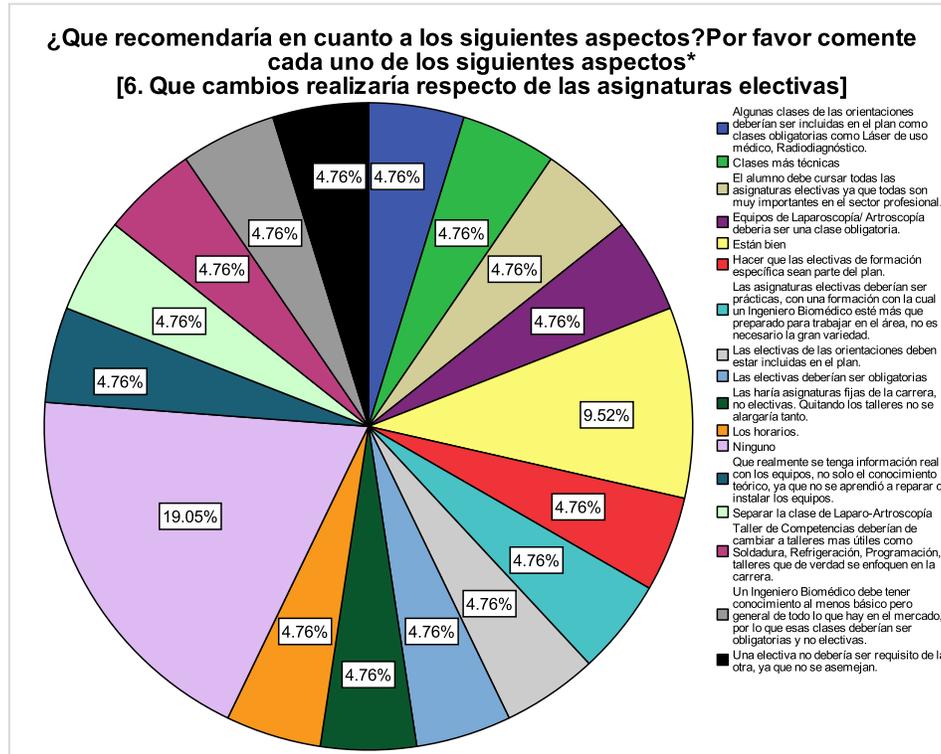


Figura 39. Recomendaciones de los graduados sobre cambios que realizarían respecto de las asignaturas electivas, registradas en el 2013.

Según lo expresado en las encuestas, casi la tercera parte de los graduados consideran que las electivas están bien y que no realizarían ningún cambio, pero el resto tienen opiniones diversas al respecto, a continuación un resumen:

1. Algo en lo que la mayoría coincidió fue en que algunas o de ser posible todas las clases pertenecientes a las orientaciones que son electivas actualmente, deberían cursarse obligatoriamente como parte de las clases de especialización de la carrera debido a su importancia en el perfil integral de los profesionales que egresan.

2. Por otra parte, los Talleres de Competencias I (TLLBMD1) y II (TLLBMD2) consideran que deberían eliminarse o cambiarlos a talleres más útiles para la carrera (Ej. Soldadura, Refrigeración, Programación, etc.).
3. Opinan también que las electivas deberían ser más prácticas que teóricas, que permitan tener interacción real con los equipos abordados para la aplicación de los conocimientos adquiridos tanto para repararlos como para instalarlos.

7. Recomendaciones sobre la Metodología de Enseñanza

En base a los comentarios registrados, los graduados en su mayoría concuerdan que la metodología de enseñanza tendría que estar más enfocada en lo práctico que en lo teórico, mediante laboratorios orientados al diseño y a la creación, prácticas con equipos modernos, en buen estado y que se apeguen a la temática que se aborda en las clases. Además incrementar el número de visitas de campo a instituciones de salud por medio de acuerdos formales que den espacio a la vinculación social y sean espacios de acercamiento a la realidad nacional.

Por otra parte, consideran que debe haber mayor exigencia para evaluar el grado de conocimiento y compromiso que los catedráticos tienen con respecto a las clases que imparte, pero al mismo tiempo exigir más al alumno en la parte investigativa y de aplicación de conocimientos.

8. Recomendaciones con respecto a la Metodología de Evaluación

También se les pidió a los graduados que opinaran sobre la metodología de evaluación implementada en UNITEC.

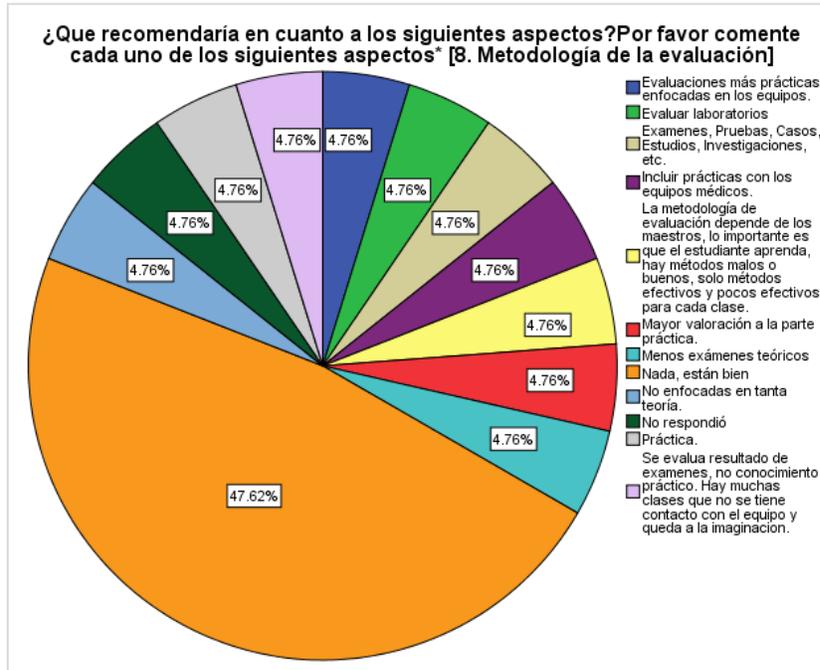


Figura 40. Recomendaciones de los graduados sobre la Metodología de Evaluación, registradas en el 2013.

En la **Figura 40** puede observarse que cerca de la mitad de los encuestados consideran que este aspecto está bien y que no tienen sugerencias al respecto, pero otros creen que deberían ser evaluaciones más prácticas que teóricas, sobre todo en lo referente a los equipos médicos, que por lo general suelen ver en las clases pero que quedan a la imaginación del estudiante al no aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, pero que al final dependerá de los catedráticos el elegir el método de evaluación más efectivo para cada clase.

9. Consideraciones sobre la secuencia del Flujograma y los requisitos establecidos.

Se les pidió que opinaran si consideraban que la secuencia del flujograma y los requisitos existentes facilitaban el avance fluido en la carrera.

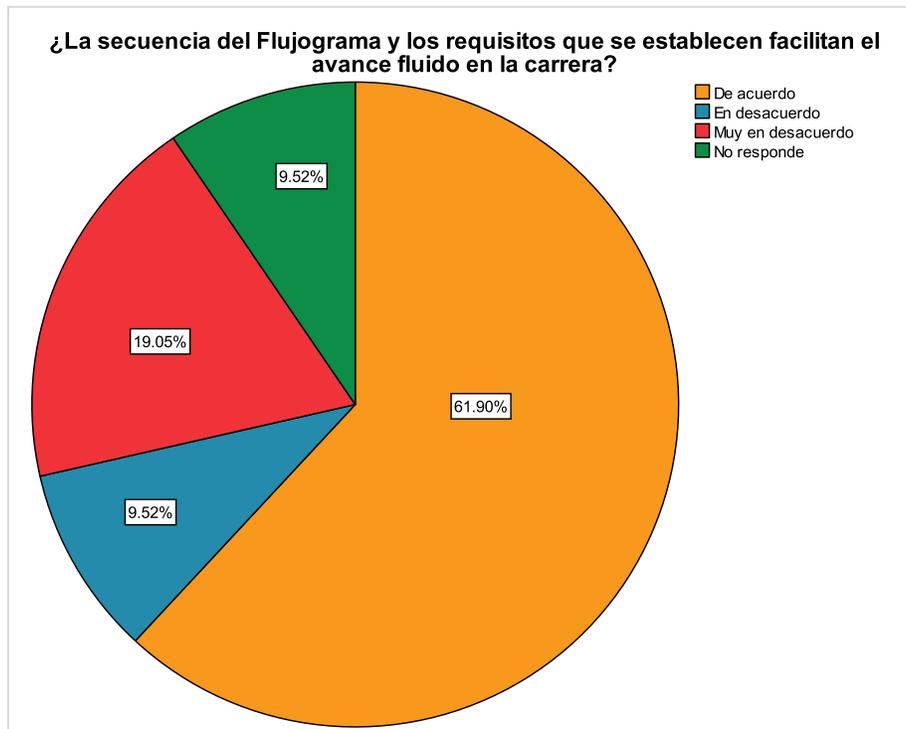


Figura 41. Apreciación de los graduados con respecto a si la secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera, registrada en el 2013.

En base las opiniones registradas, en la **Figura 41** puede percibirse que más de la mitad está de acuerdo que la secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido de la carrera, sin embargo hay otros que no están nada de acuerdo con este aspecto, sobretodo en la referente a los requisitos establecidos en las clases que no tienen relación alguna en cuanto a la naturaleza de sus contenidos. Por otra parte, la apertura de las clases estaba limitada a un número específico de estudiantes para que pudiesen ser habilitadas y de no cumplirse esta condicionante entonces provocaba el retraso para aquellos que no

contaban con grupos numerosos acorde a su flujograma y en algunas ocasiones hasta se carecía de catedráticos para impartirlas.

Entre algunos requisitos que consideran que atrasan en el avance fluido de la carrera están:

- Las clases del Área Matemática, no tendrían que ser requisitos para cursar las clases de especialización de la carrera en la temática de Biomédica.
- Termodinámica (BMD301) no tiene relación alguna con las clases de Anatomía y Fisiología I y II (BMD303 y BMD305 respectivamente) para que sea el requisito de éstas últimas.
- Ingeniería de Control (SEL308) es un requisito innecesario para cursar la clase de Esterilización Hospitalaria (BMD401)
- Imagenología (BMD408) debería ser la clase requisito para cursar la asignatura de Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)

10. Calificación General del Plan de Estudios

Se les pidió a los graduados que brindaran una calificación de manera general al plan de estudios de la carrera considerando una escala de evaluación del 0 al 10.

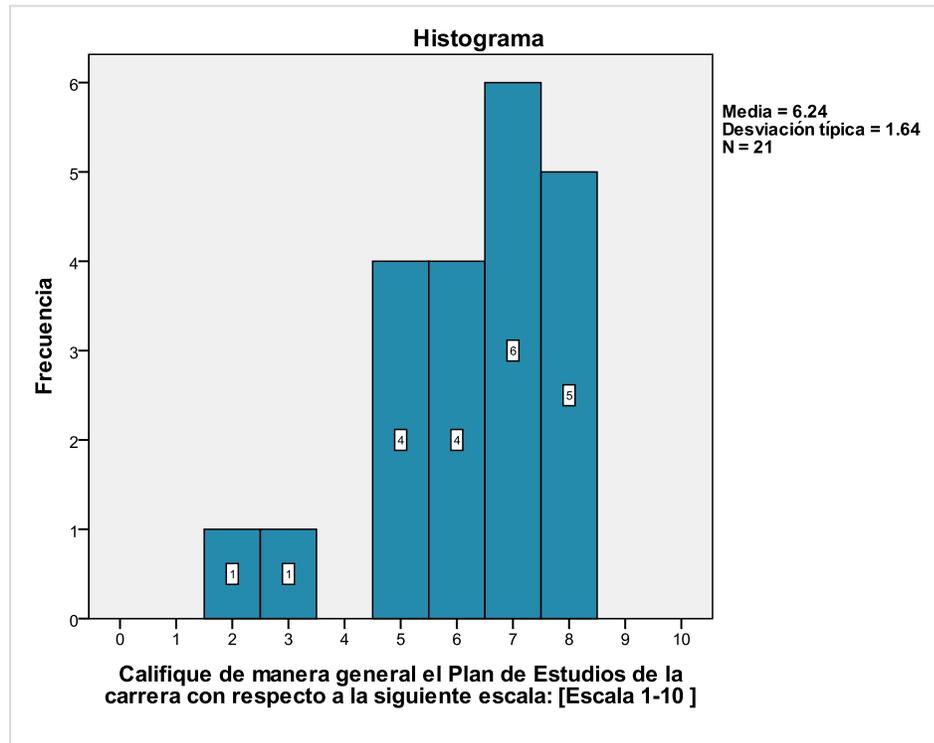


Figura 42. Calificación General del Plan de Estudios por parte de los graduados, registrada en el 2013.

El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica que UNITEC brinda, a criterio de los graduados obtuvo una calificación de 6.24 puntos (Ver **Figura 42**), quizás la valoración estuvo influida por aspectos expresados anteriormente, relacionados con los contenidos de las clases, los requisitos establecidos entre asignaturas, metodologías de evaluación y/o enseñanza, clases electivas, entre otros.

11. Otras mejoras y/o innovaciones al Plan de Estudios de la carrera

Siempre con respecto al plan de estudios, por último se les pidió a los graduados que expusieran que otras mejoras o innovaciones consideran oportunas realizar en el plan de estudios y en base a los comentarios realizados se encontró que:

- Varios coinciden en que es necesario que en el plan de estudios se contemplen más laboratorios que permitan la realización de prácticas en equipos modernos y uso de simuladores;
- También contemplar la realización de visitas técnicas y proyectos en instituciones de atención en salud no solamente en el distrito central, sino que también al interior del país;
- Por otra parte siguen haciendo énfasis en incluir las clases de las orientaciones de la carrera para que dejen de ser electivas y sean obligatorias cursarlas;
- Y habilitar otras electivas más especializadas del cual ya se haya obtenido un conocimiento previo en la carrera, por ejemplo aquellas relacionadas con el área de rehabilitación (Ej. Fisioterapia).

4.2.1.3. Apreciación Académica por parte de los Graduados

Se les consultó a los graduados si consideraban que todos los contenidos de las asignaturas les fueron útiles y relevantes a su formación.

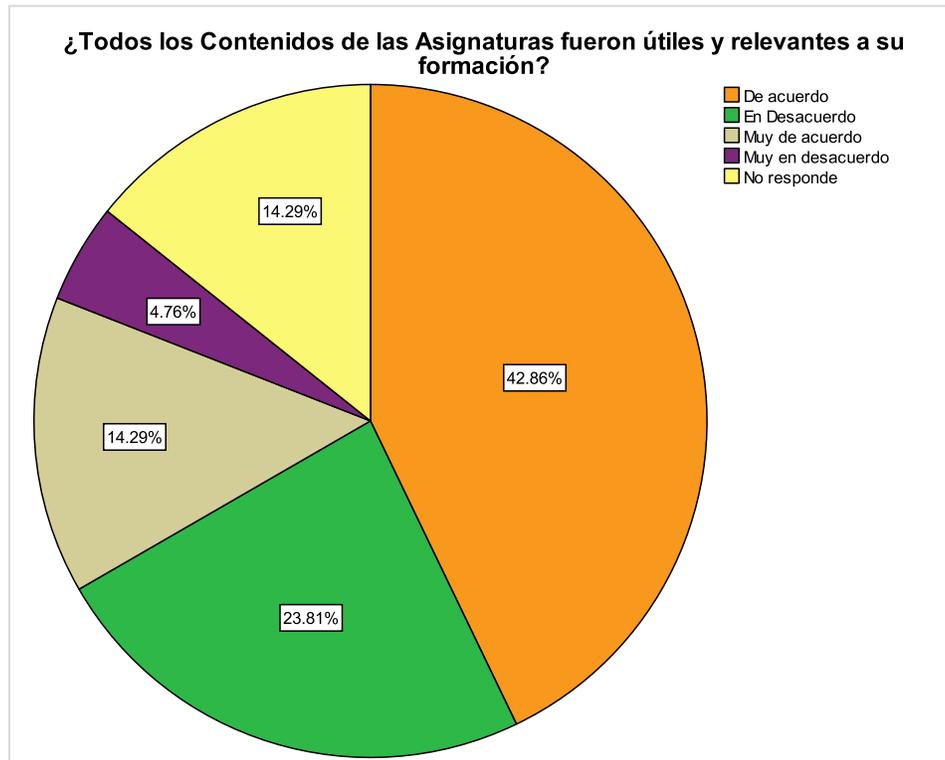


Figura 43. Apreciación de los graduados con respecto a si todos los contenidos de las asignaturas fueron útiles y relevantes a su formación.

En la **Figura 43** se puede observar que casi cerca de la mitad de los encuestados consideran que todos los contenidos de las asignaturas fueron útiles y relevantes en su formación, pero que no fueron suficientes ya que faltó profundizar en algunos temas relacionados con la base eléctrica, electrónica y biomédica. Sin embargo hay otro porcentaje que está en desacuerdo con esto, ya que consideran que algunas clases se desviaron de la temática esperada y esto debido a la contratación de catedráticos sin conocimientos y sin habilidades de enseñanza requeridos.

Por otra parte también se les pidió que expresaran si consideraban que el balance de las horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas es apropiado.

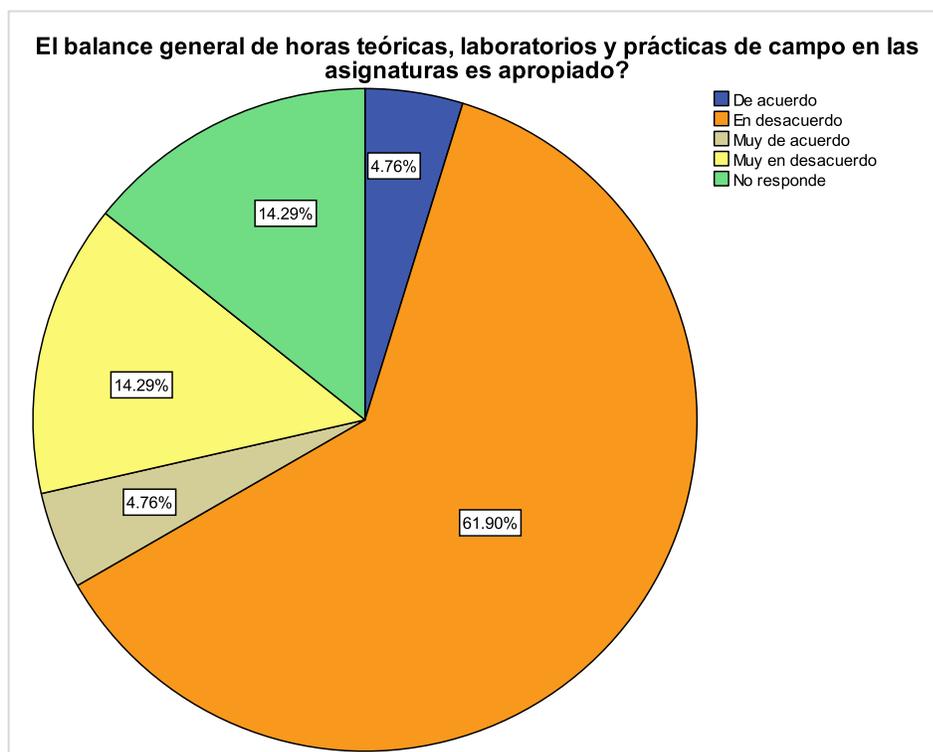


Figura 44. Apreciación de los graduados sobre si el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas es apropiada

En la **Figura 44** se puede verificar que más de la mitad de los encuestados (en total un 76.19%) no están de acuerdo en que ha sido apropiado el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas. Consideran que debe haber más educación práctica pero con equipos actuales y no casi obsoletos con los actualmente se cuenta, tener más laboratorios, mejorar los horarios desproporcionados y realizar visitas de campo ya que hasta el momento reciben más teoría que práctica.

Además se consultó si en base a sus criterios consideraban que los laboratorios y prácticas impartidas a lo largo de su carrera fueron suficientes para su formación.

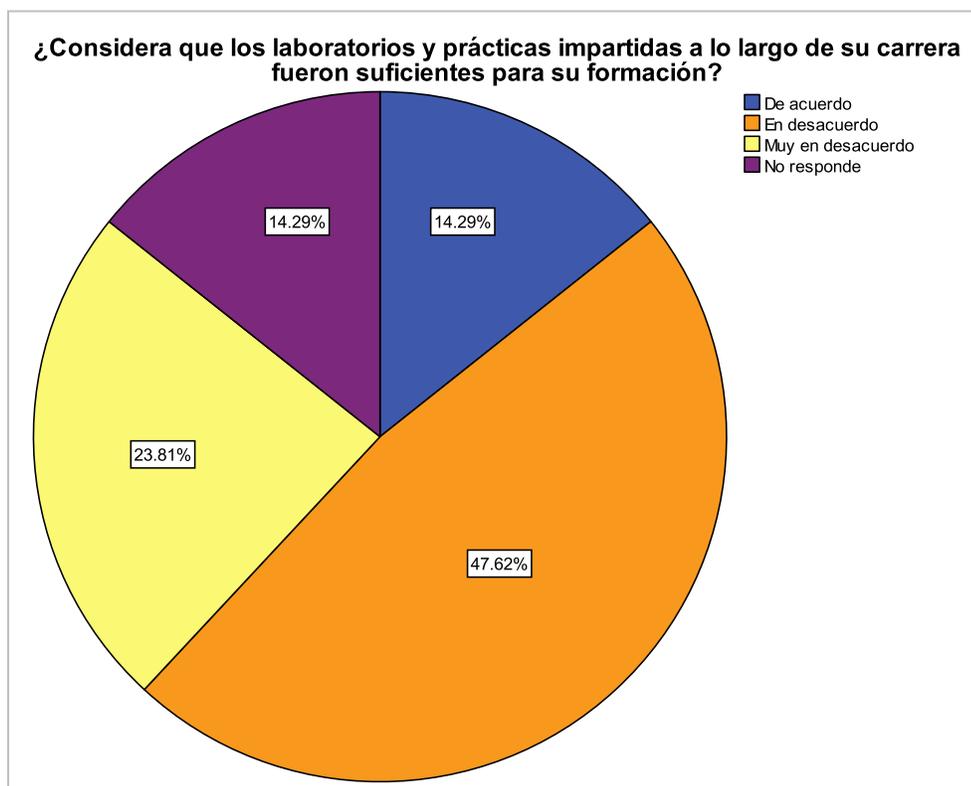


Figura 45. Apreciación de los graduados con respecto a si los laboratorios y prácticas impartidas a lo largo de su carrera fueron suficientes para su formación.

Un alto porcentaje de graduados (en total un 71.43%) no están de acuerdo en que los laboratorios y prácticas impartidas a lo largo de su carrera fueron suficientes para su formación, ya que según los comentarios vertidos, la enseñanza fue superficial en base a contenidos repetitivos pero, en la parte teórica. En lo referente a lo práctico se aprendieron ciertas cosas pero, no las suficientes; las instalaciones no son las apropiadas para realizarlas en óptimas circunstancias acorde a lo demandado en un nivel universitario.

Con respecto a la forma en la que fueron evaluados, se les consultó si ésta estuvo relacionada con los Objetivos y Contenidos desarrollados.

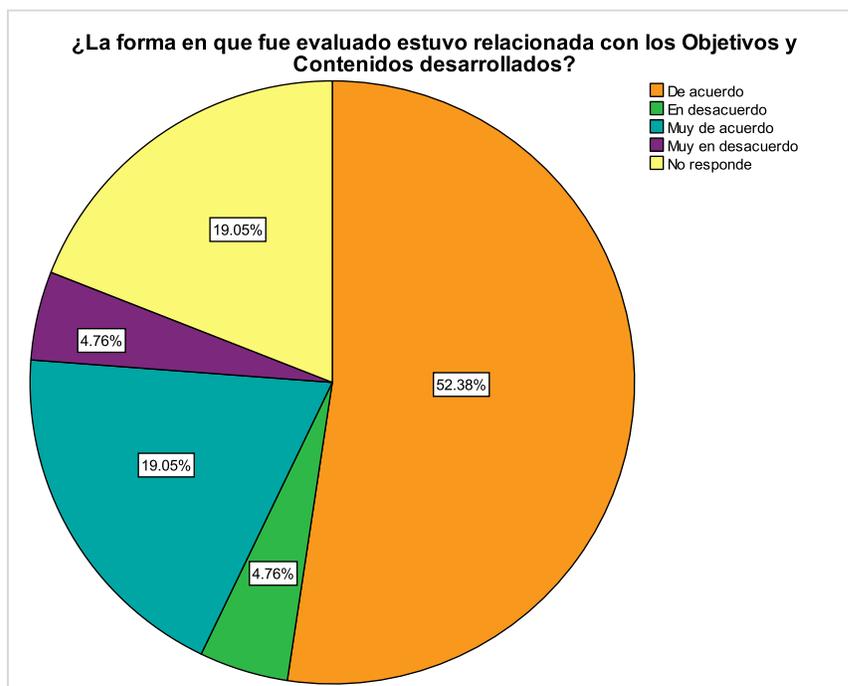


Figura 46. Apreciación de los graduados con respecto a si la forma en la que fue evaluado estuvo relacionada con los objetivos y contenidos desarrollados.

La mayoría de graduados están de acuerdo en que la forma en la que fueron evaluados estuvo relacionada con los objetivos y contenidos desarrollados durante su formación universitaria, pero otros no están conformes con esto, ya que expusieron que las clases quedaron cortas en cuanto a contenidos, los sílabos no se cumplían y se requería de mayor exigencia en este aspecto.

Se les preguntó también si de su formación académica hay o hubo áreas en las que sintieron limitaciones o deficiencias al momento de ingresar al ámbito laboral.

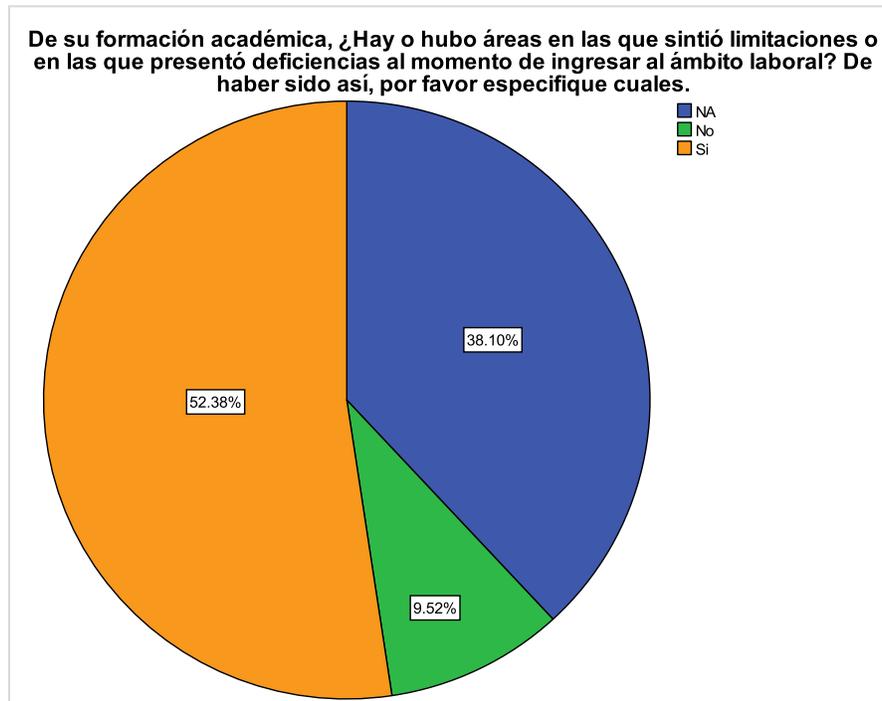


Figura 47. Apreciación de los graduados con respecto a si de su formación académica hay o hubo áreas en las que sintió limitaciones o en las que presentó deficiencias al momento de ingresar al ámbito laboral.

En su mayoría (52.38%) de los encuestados que laboran, concuerdan en que hubo áreas en las que sintieron limitaciones y/o deficiencias al momento de ingresar al ámbito laboral, más que todo en la realización de labores técnicas:

1. Incapacidad para diagnosticar fallas y reparar equipos médicos (Ej. electrocardiógrafos, desfibriladores, monitores de signos vitales, equipos de imágenes, entre otros)
2. Problemas en aplicaciones eléctricas y electrónicas.
3. Problemas en la lectura y elaboración de planos.
4. Problemas de actualización en tecnología médica.

En base a esto, los graduados encuestados (laboralmente activos) dieron algunas sugerencias de cómo pudieron haberse evitado las debilidades anteriormente mencionadas de su formación académica:

- a. Con talleres y laboratorios.
- b. Realizando más visitas de campo
- c. Con prácticas a fondo en los equipos.,
- d. Haciendo prácticas reales con mayor nivel de complejidad y aplicabilidad, no con ejemplos sencillos.
- e. Impartiendo cátedra con equipos recientes.
- f. Mayor investigación.
- g. Con maestros más capacitados.
- h. Haciendo modificaciones al Plan de Estudios.
- i. Con asesoramiento de otras universidades que imparten la carrera.
- j. Proporcionando libros o contenidos válidos para las asignaturas.

Y por último también se les consultó a los que graduados laboralmente activos, si su empleador se ha visto en la necesidad de nivelarlo o capacitarlo.

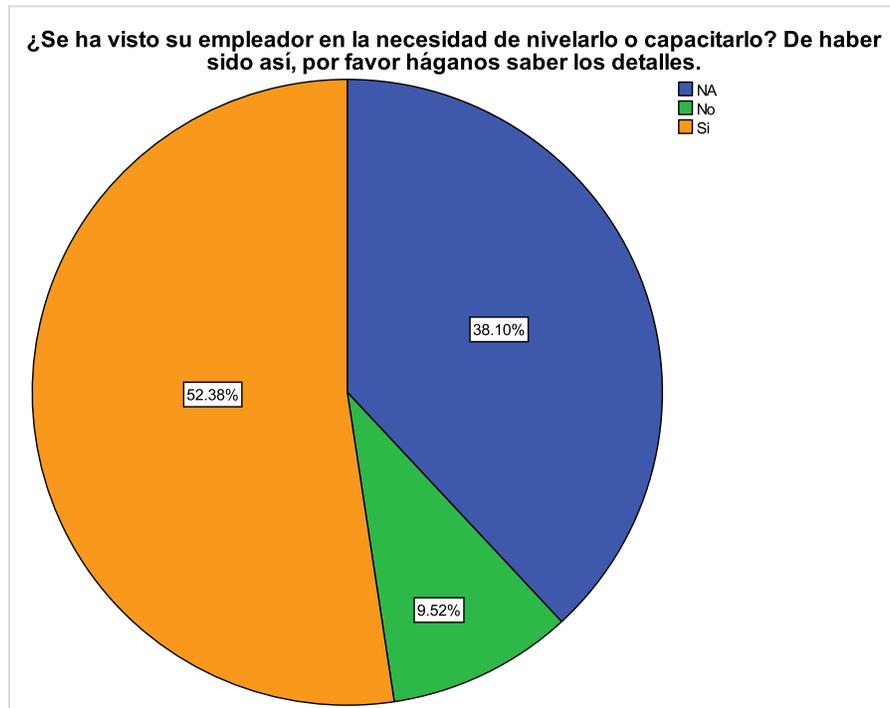


Figura 48. Graduados en las que su empleador se ha visto en la necesidad de nivelarlo o capacitarlo, registrados en el 2013.

En la **Figura 48**, puede apreciarse que casi en su totalidad, es decir un 52.38% de los graduados que laboran, afirman que sus empleadores han tenido que nivelarlos o capacitarlos, pero el objetivo ha sido el reconocimiento de los equipos y marcas que dichas empresas distribuyen en donde la mayoría de veces las fábricas tiene que certificar para poder dar soporte técnico. Algunos equipos mencionados en los que han tenido que ser capacitados fueron:

- a. Equipo Dental.
- b. Bombas de Insulina y Diabetes
- c. Equipos de Laboratorio

4.2.1.4. Análisis sobre Aspectos del Perfil Profesional

En esta sección se les consultó sobre algunas áreas de conocimiento que a criterios de los graduados deberían formar parte del perfil profesional del egresado de la carrera. En la siguiente gráfica de la Figura se pueden ver los resultados obtenidos:

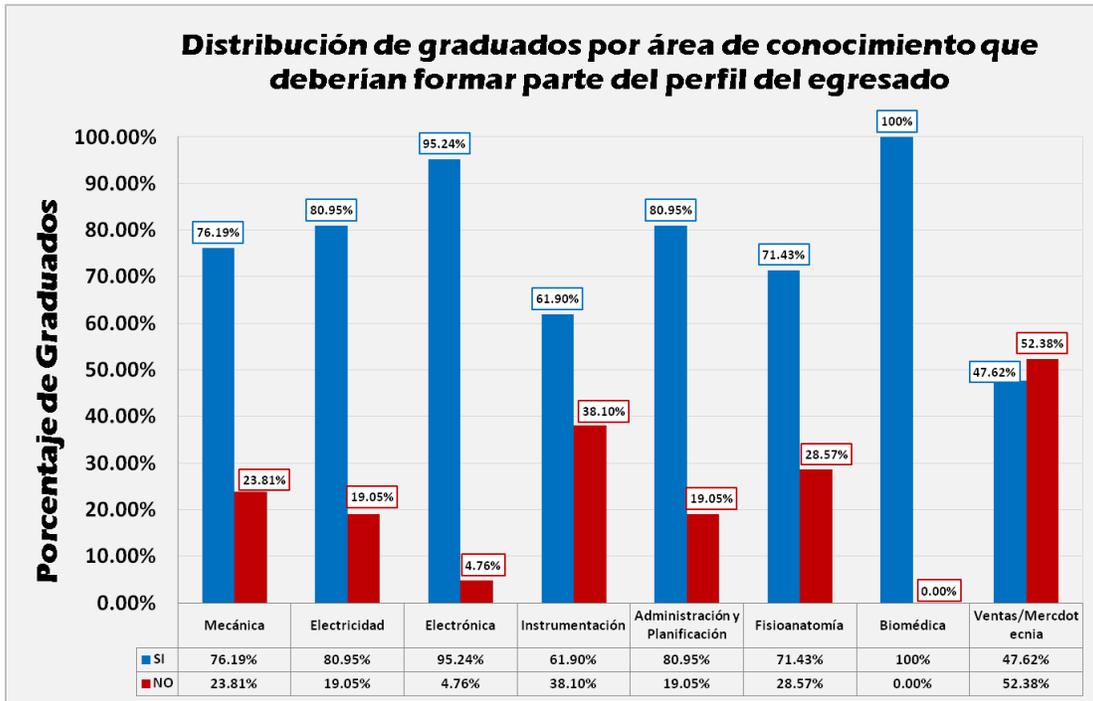


Figura 49: Distribución de graduados acorde a las áreas de conocimientos que deberían formar parte del perfil del egresado.

En su mayoría consideran que tanto Mecánica, Electricidad, Electrónica, Instrumentación, Administración/Planificación y Fisiología son áreas del conocimiento que deberían formar del perfil profesional del egresado de la carrera. Por otra parte, en la que todos concuerdan que no puede faltar es el área de conocimiento en biomédica, ya que es la esencia de la carrera. Y en el área en la que las opiniones están bastante divididas es en Ventas/Mercadotecnia, un poco más de la mitad considera que no es necesaria. Inclusive algunos sugirieron otras áreas como Infraestructura Hospitalaria, Ingeniería Clínica, Mantenimiento, Robótica e Informática.

También se les consultó si consideraban que algunas habilidades y destrezas señaladas en la encuesta, deberían formar parte del perfil de egresado de dicha carrera, a continuación en la **Figura 50** los resultados obtenidos.

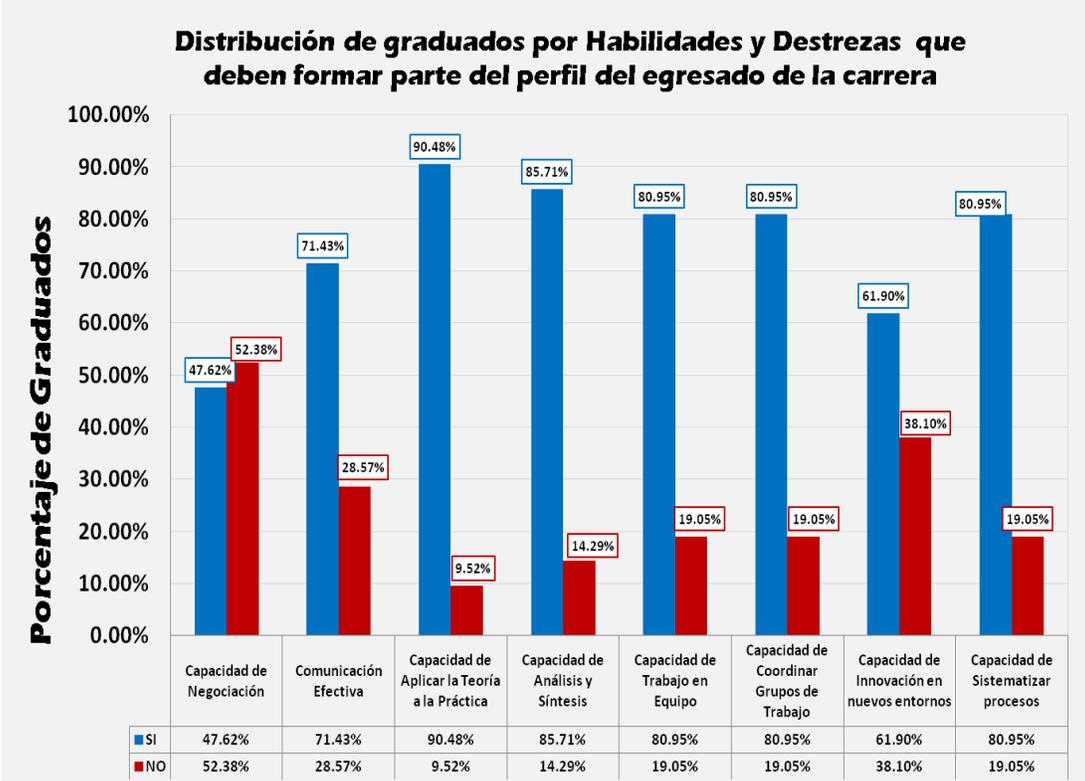


Figura 50: Distribución de graduados acorde a las Habilidades y Destrezas que deberían formar parte del perfil del egresado

En base a las opiniones registradas por los encuestados, prácticamente casi todas las habilidades y destrezas enlistadas, sobre todo la “Capacidad de Aplicar la Teoría a la Práctica y a excepción de “Capacidad de Negociación” consideran que deben formar parte del perfil del egresado de la carrera e incluso mencionaron otras como capacidad para realizar reparaciones de equipos y la logística de procesos para proyectos y para equipamientos.

También se les consultó qué Actitudes y/o Valores de una lista proporcionada en la encuesta, consideraban deberían formar parte del perfil del egresado de la carrera

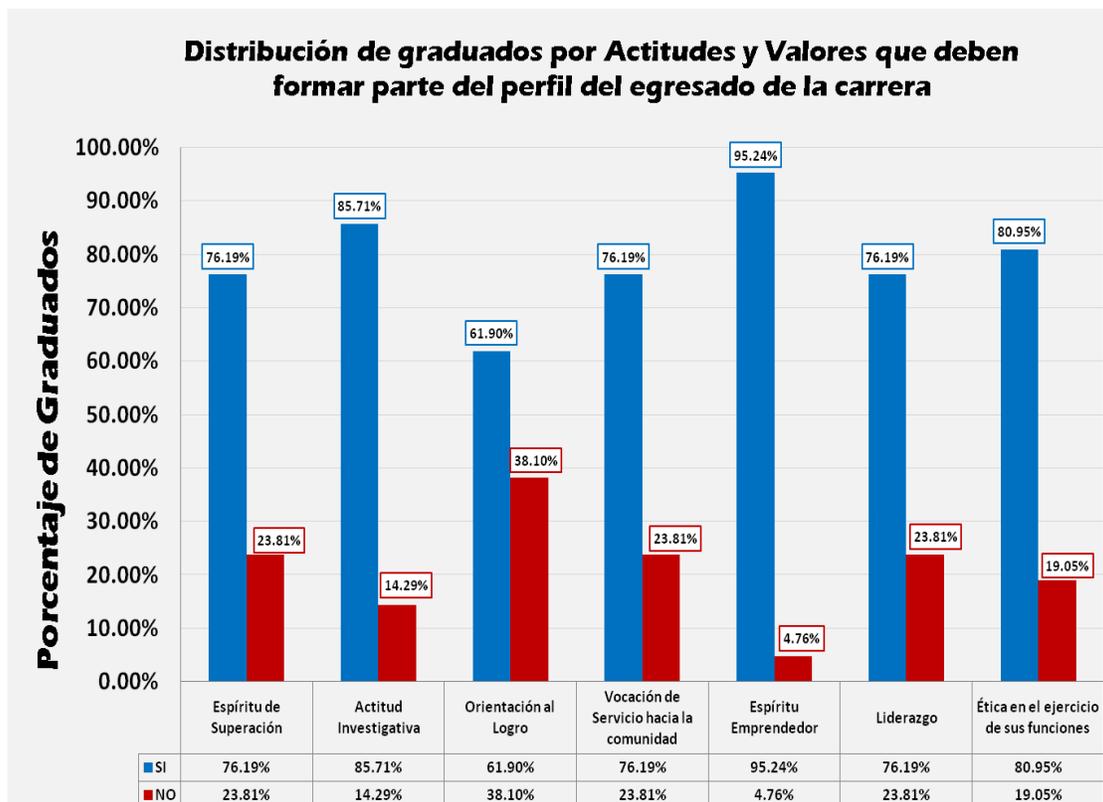


Figura 51: Distribución de Graduados por Actitudes y Valores que deben formar parte del perfil del egresado

En su mayoría, los encuestados consideran que todas las actitudes y valores señalados en la **Figura 51** deben formar parte del perfil del egresado de Ingeniería Biomédica, sobretodo el “Espíritu Emprendedor”, la “Actitud Investigativa” y la “Ética en el ejercicio de sus funciones” y en menor escala la “Orientación al logro”.

También se les pidió que hicieran una valoración de algunas competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera, calificando por orden de importancia el dominio que el graduado debería de tener sobre el desarrollo de la misma.

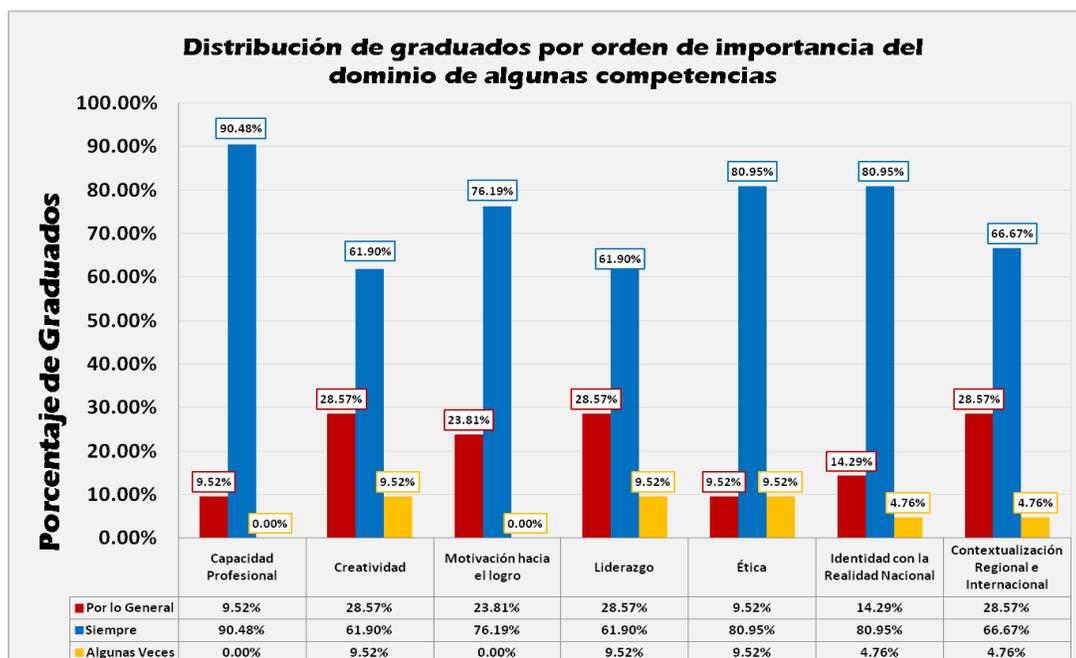


Figura 52: Distribución de graduados por orden de importancia del dominio de algunas competencias que se pretenden alcanzar en la carrera.

La mayor parte de los egresados consideran que es importante que el graduado **siempre** domine el desarrollo de competencias mostradas en la **Figura 52**, sobretodo la “Capacidad Profesional”, la “Etica, la “Motivación hacia el logro” y la “Identidad con la Realidad Nacional” y en un menor grado la “Creatividad, el “Liderazgo” y la “Contextualización con la Realidad Regional e Internacional”. Por otra parte, los graduados también expresaron otras competencias que deberían ser incluidas en la carrera:

- a. Capacidad Investigativa.
- b. Competitividad Internacional.
- c. Capacidad de análisis.
- d. Manejo de Lenguaje Técnico.
- e. Manejo de Lenguaje Médico.

4.2.2. Apreciación de los Docentes con respecto a carrera I-10 Ingeniería Biomédica que Unitec brinda.

4.2.2.1. Análisis de la muestra de Docentes alcanzada en el 2013

En base los registros de las clases impartidas, se puede identificar la participación de un grupo de docentes que han estado involucrados en la formación de las clases de especialización de la carrera en áreas tanto de biomédica, eléctricas, electrónica, control, medicina y algunas clases generales de las ingenierías, por los que las opiniones que es estos brinden serán muy significativas ya que en las apreciaciones de los graduados justamente son estas áreas las que mayor debilidad tiene en la carrera. Entre ellos han impartido clases como:

- Actuadores Eléctricos
- Sensores y Actuadores
- Conversión de Energía
- Anatomía y Fisiología I
- Anatomía y Fisiología II
- Cálculo
- Métodos Numéricos,
- Física I
- Física II
- Física III
- Física IV
- Circuitos Eléctricos I
- Circuitos Eléctricos II
- Conversión de Energía
- Electrónica I
- Electrónica II
- Electromecánica
- Instalaciones Hospitalarias I
- Instalaciones Hospitalarias II
- Instalaciones Hospitalarias III
- Instalaciones Hospitalarias IV.

- Electrónica de Potencia
- Arquitectura Computacional Avanzada
- Organización de computadoras
- Diseño lógico digital
- Ingeniería de Control
- Control Digital
- Microprocesadores I
- Microprocesadores II
- Esterilización Hospitalaria,
- Equipos de Laparo-Artroscopía.
- Mantenimiento Hospitalario
- Equipos de Laboratorio.
- Equipos de Soporte de Vida
- Equipos de Sala de Operaciones.
- Cálculo Diferencial
- Métodos Numéricos
- Estática
- Imagenología
- Radiodiagnóstico
- Láser uso médico,
- Unidad de Cardiología y Neurología
- Oxigenoterapia.
- Termodinámica
- Programación para Ingeniería
- Programación II
- Introducción a la Ingeniería Biomédica
- Gestión Hospitalaria
- Gestión del Mantenimiento Hospitalario.

4.2.2.2. Análisis sobre mejoras a la Carrera según los Docentes

En esta sección se les consultó los Docentes si los requisitos de las asignaturas que han podido impartir son apropiados.

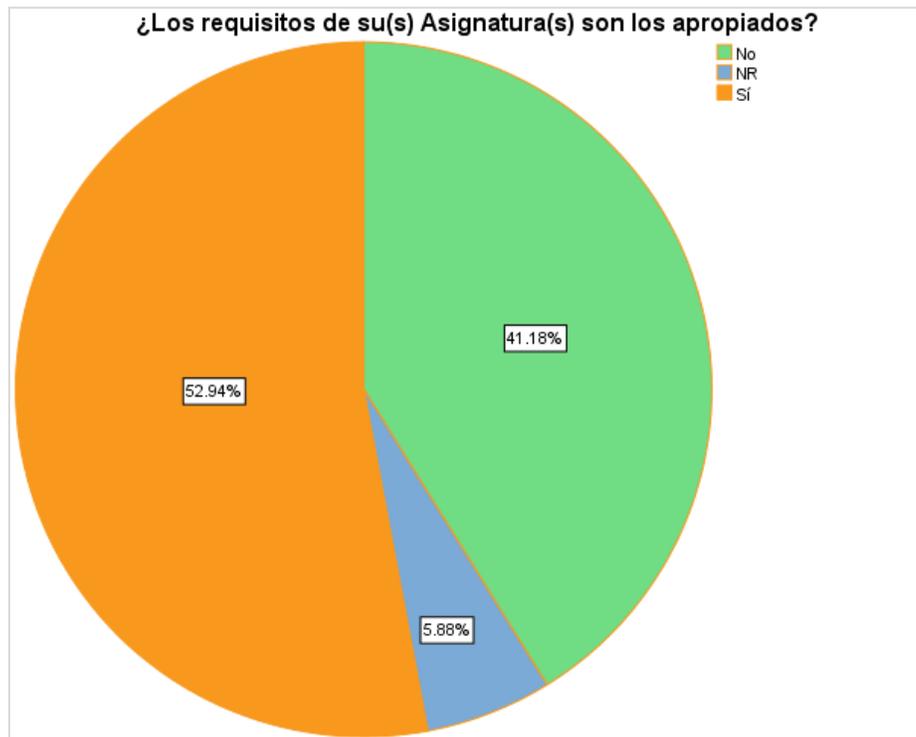


Figura 53. Docentes que consideran que los requisitos de su(s) Asignatura (s) son los apropiados, registrados en el 2013

Un poco más de la mitad de los docentes encuestados, consideran que los requisitos de las asignaturas que han impartido son apropiados ya que son conocimientos previos que crean secuencia. Sin embargo hay otros docentes que no están de acuerdo con los requisitos que algunas de sus clases tienen actualmente ya que no tienen implicaciones relevantes que justifiquen la dependencia de las mismas, por ejemplo:

- a. Gestión Hospitalaria (BMD201), su requisito previo que es Estadística Matemática (MAT301) no se relaciona directamente con la temática que se desarrolla en la clase. Por otra parte, debería trasladarle a los últimos

años de la carrera para que sea requisito de las clases de Instalaciones Hospitalarias (BMD304, BMD306, BMD402 y BMD404).

- b. Imagenología (BMD408) tendría que ser requisito para poder cursar la clase de Equipos de Radiodiagnóstico (BMD406)
- c. Ecuaciones Diferenciales (MAT203) debería ser el requisito o correquisito para poder cursar la clase de Física III (FIS203).

4.2.2.3. Análisis sobre las percepciones de los Docentes con respecto al Plan de Estudios de la Carrera.

1. Recomendaciones sobre asignaturas que deben mantenerse en el plan.

Algunos Docentes consideran que la mayor parte de las clases deberían mantenerse en el plan ya que son importantes, sobre todo aquella que ellos consideran relevantes mantener son las clases del área de matemática, las clases relativas a la electricidad y electrónica, clases del área de medicina, clases de las ciencias naturales entre otras que son base de la carrera y lo que debería de hacerse es afianzar ciertos bloques.

2. Recomendaciones sobre asignaturas que deben modificarse en cuanto a contenido

En base a las consideraciones de algunos Docentes, clases que deberían modificarse en cuanto a contenido podrían ser:

Las clases del área de medicina, posiblemente sea conveniente dividir la temática para abordar todo lo referente a la composición del cuerpo humano (Anatomía) en una asignatura y la comprensión del funcionamiento del mismo (Fisiología) en otra asignatura.

- a. Anatomía y Fisiología I (BMD303)
- b. Anatomía y Fisiología II (BMD305)

En el caso de equipos biomédicos de imágenes y radiodiagnóstico, podrían dividirse los contenidos en equipos de radiación ionizante en la asignatura de Equipos de Radiodiagnóstico, mientras que los equipos de radiación no ionizante y de radioterapia en la clase de Imagenología.

- c. Imagenología (BMD408)

- d. Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)

Otras clases del área de biomédica que deberían tener cambios en sus contenidos son:

- a. Gestión Hospitalaria (BMD201)
- b. Mantenimiento Hospitalario (BMD202)
- c. Electromecánica (BMD302)
- d. Instalaciones Hospitalarias I (BMD304)
- e. Instalaciones Hospitalarias II (BMD306)
- f. Equipos de Oxígeno-Terapia (BMD403)
- g. Equipos de Soporte de Vida (BMD406)
- h. Equipos de Sala de Operaciones (BMD409)

Y otras clases generales como:

- i. Variable Compleja (MAT209)
- j. Actuadores Eléctricos (MEC400)
- k. Taller de Competencia I (TLLBMD1)
- l. Taller de Competencia II (TLLBMD2)

3. Recomendaciones sobre asignaturas para agregar al plan.

En base a la sugerencia de los Docentes, algunas clases que sería conveniente considerar para agregar al plan de estudios de la carrera son:

En el área de la Administración:

- a. Administración General
- b. Contabilidad
- c. Administración de Proyectos
- d. Investigación de Operaciones

En el área de la Biomédica:

- a. Bioestadística
- b. Fisiopatología
- c. Materiales Biomédicos
- d. Primeros Auxilios
- e. Equipos de Audiometría
- f. Equipos Dentales
- g. Gestión de Servicios de Salud.
- h. Generación de Empresas de Salud.
- i. Gestión de Adquisiciones Biomédicas
- j. Gestión de Adquisiciones Hospitalarias
- k. Planificación de Hospitales
- l. Saneamiento ambiental intrahospitalario
- m. Licenciamiento en la Salud.

En el área de eléctrica, electrónica y control:

- n. Instalaciones eléctricas
- o. Instalaciones eléctricas industriales
- p. Seguridad Industrial
- q. Transformadores y Motores eléctricos
- r. Electrónica Digital
- s. Microprocesadores

En el área de ingeniería en general:

- t. Dibujo Técnico II (Autocad)
- u. Programación II
- v. Aire Acondicionado

4. Recomendaciones sobre asignaturas que recomiendan eliminar del plan.

Varios Docentes consideran que no debería eliminarse ninguna clase, pero hay otros que hicieron ciertas sugerencias como posibles clases que no deberían seguir en el plan de estudios:

- a. Biología (BIO201)
- b. Equipos de Oxigenoterapia (BMD403)
- c. Equipos de Odontología (BMD410)
- d. Generación de Empresas I (EMP401)
- e. Láser de uso médico (BMD413)
- f. Ingeniería de Control (SEL308)
- g. Variable Compleja (MAT209)
- h. Filosofía (FIL101)
- i. Sociología (SOC101)
- j. Historia de Honduras (HIS101)

5. Recomendaciones sobre los requisitos entre asignaturas.

Algunos Docentes consideran que los requisitos están aceptables, pero que podrían hacerse revisiones en eventos con Docentes para hacer revisiones de los mismos, por ejemplo:

- a. Estadística Matemática (MAT301) debería ser requisito de Metodología de la Investigación (INV201).
- b. Dibujo Técnico (MEC301) debería ser requisito para las clases de Instalaciones Hospitalarias (BMD304, BMD306, BMD402 Y BMD404)
- c. Las clases de la rama matemática, electrónica, eléctrica y de anatomía deberían ser culminadas antes de cursar las clases de la carrera.
- d. Para Física III (FIS203), debería ser correquisito la clase de Ecuaciones Diferenciales (MAT203)
- e. Para Física IV (FIS204) deberían ser requisitos las clases de Física III (FIS203) y Ecuaciones Diferenciales (MAT203)

6. Recomendaciones respecto a las asignaturas electivas

Varios Docentes se mantuvieron al margen y no hicieron comentarios ni sugerencia alguna, pero otros consideran que pueden realizarse ciertos cambios en cuanto a clases electivas, por ejemplo:

- a. Hacer cambios con orientaciones existentes, algunos sugeridos fueron:
 - En la orientación de Sistemas eléctricos, agregar clases de equipos de automatización con PLC y Lógica Digital
 - Realizar más horas prácticas mediante pasantías en ambientes en donde se van a desempeñar.
 - Dejar una sola clase como requisito para cursar cualquiera de las orientaciones.
 - Fortalecimiento del Laboratorio de Biomédica
 - Eliminar las orientaciones para habilitar un listado general de clases electivas.

- b. Habilitar nuevas opciones para las clases electivas:
 - Orientaciones en temas de Liderazgo
 - Trabajo en Equipo
 - Negociación
 - Orientación en Equipos de Laboratorio

4.2.2.4. Análisis sobre la Apreciación Académica de los Docentes

Se les consultó si consideran que el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas imparten es apropiado.

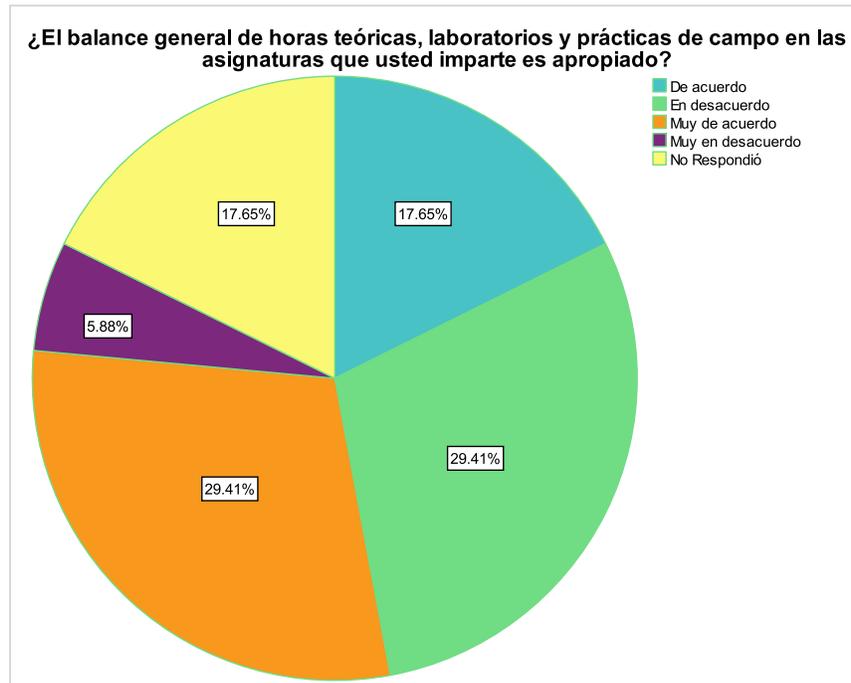


Figura 54. Apreciación de los Docentes con respecto a si el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas que imparten es apropiado

Es mayor la proporción de docentes que están de acuerdo en comparación a los que no lo están, en que el balance general de las horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas que imparten son apropiados, ya que consideran que han logrado hacer cambios significativos para lograr dicho balance. Sin embargo hay otros, en un considerable porcentaje que discurren en que no hay balance y que tendrían que diseñarse más horas prácticas, más laboratorios en igual cantidad de horas teóricas que se destinan para una clase, ya que actualmente no se cuentan con horas de laboratorios asignadas, adicional a esto, se cuenta con un Laboratorio de Biomédica pero de uso parcial e inapropiado para la enseñanza y sin un gerente a cargo del mismo.

Otro aspecto que fue consultado a los docentes que si las instalaciones y recursos que tiene la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas.

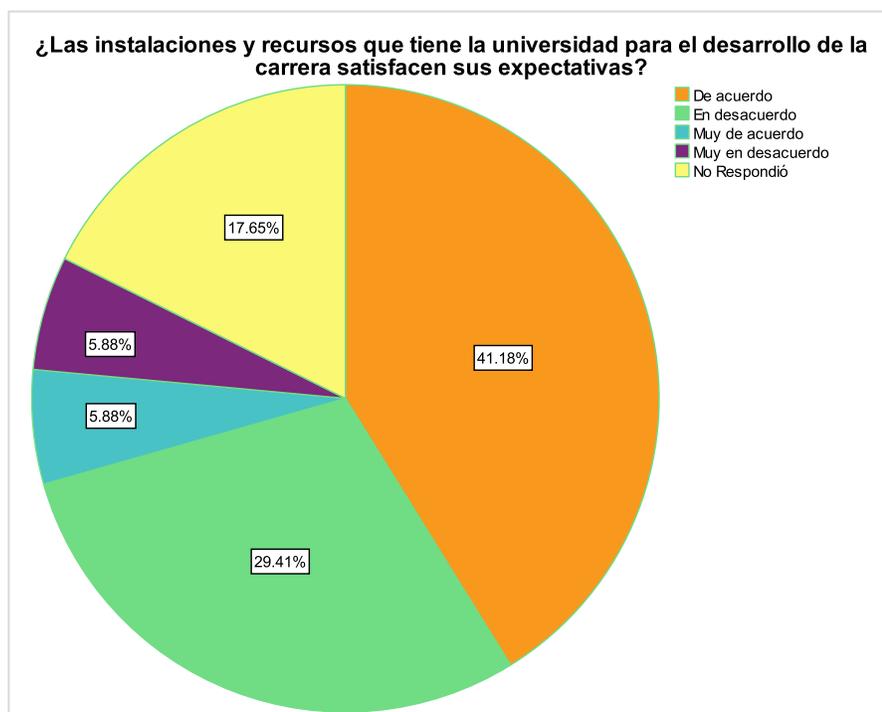


Figura 55. Apreciación de los Docentes con respecto a si las instalaciones y recursos que tienen la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas.

Los Docentes en mayor parte, están de acuerdo en que las instalaciones y recursos que la universidad tiene para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas, pero hay otros que consideran que la inversión en suministros, consumibles, equipos y herramientas para laboratorios no es suficiente, que el Laboratorio de Biomédica no cuenta con las instalaciones ni equipos apropiados para los fines didácticos que marchen en sincronía con los contenidos de las clases, que el CRAI, tiene debilidad en cuanto a los recursos bibliográficos la orientación de Biomédica, por lo que sugieren tomar a consideración la expansión de las áreas de laboratorio, con simuladores del cuerpo humano, equipos funcionales, equipos de diagnóstico especializados, etc.

Y por último se les pidió que valorizaran dentro de una lista de competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera, calificando por orden de importancia el dominio que el graduado debería de tener sobre el desarrollo de la misma.

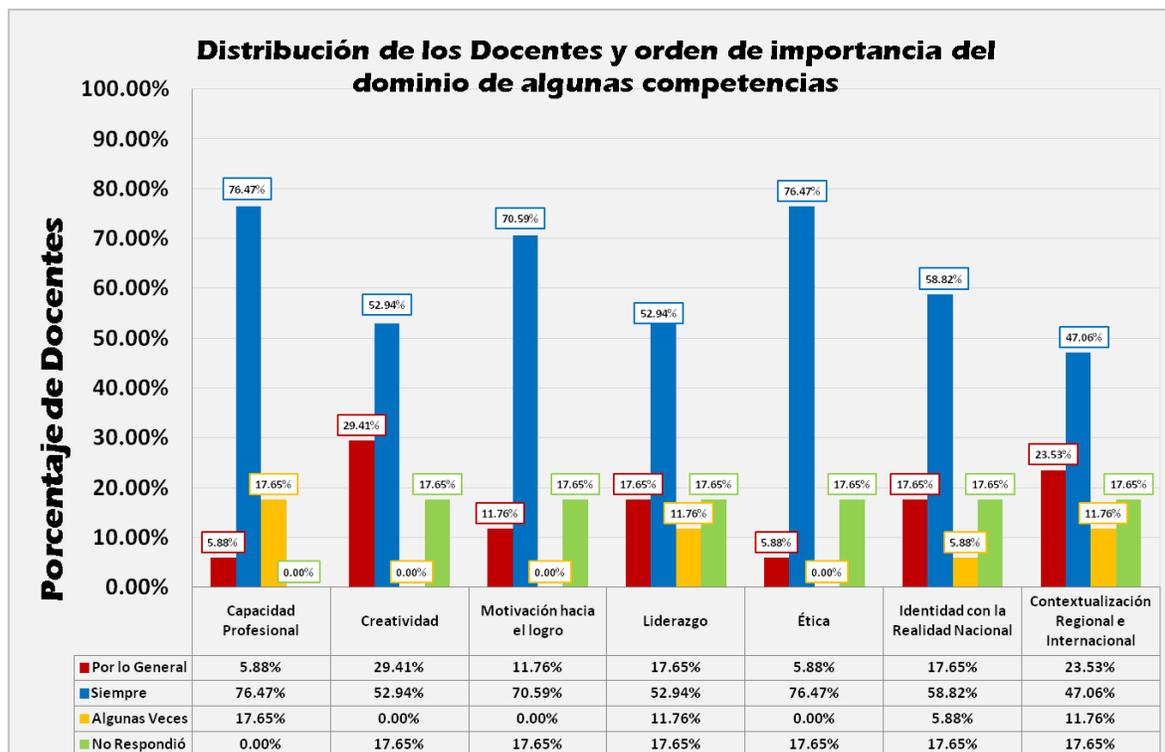


Figura 56: Distribución de los Docentes por orden de importancia sobre el dominio de algunas competencias por parte de los egresados.

La mayor parte de los Docentes encuestados, consideran que es importante que el graduado **siempre** domine el desarrollo de competencias sobre todos la “Capacidad Profesional”, la “Ética” y la “Motivación hacia el logro”. Por otra parte en un menor grado consideran que siempre deben dominar la “Creatividad”, el “Liderazgo”, la “Identidad con la realidad nacional” y la “Contextualización Regional e Internacional”.

4.2.3. Apreciación de los estudiantes con respecto a la carrera I-10 Ingeniería Biomédica que Unitec brinda.

4.2.3.1. Análisis de la muestra alcanzada en el 2013 con respecto a los estudiantes encuestados de Ingeniería Biomédica.

En esta sección se detallan las características de la muestra en lo relativo a la distribución de los encuestados según el año en el que ingresaron a la carrera y se puede ver en el gráfico de la **Figura 57**.



Figura 57. Estudiantes según el año de ingreso a la carrera, registrados en la encuesta del 2013.

Para esta encuesta, se obtuvo mayor participación de los estudiantes que ingresaron en los años 2009 y 2010, por lo que son estudiantes que ya han cursado por lo menos su segundo año de ingeniería y puedan tener percepciones diferentes a los estudiantes más recientes de los años 2011 y 2012.

4.2.3.2. Análisis sobre las percepciones de los estudiantes con respecto al Plan de Estudios de la Carrera.

1. Recomendaciones sobre asignaturas a mantener en el plan.

Varios de los estudiantes (10 de 23), consideran que todas las asignaturas deberían mantenerse en el plan de estudios, sobre todo las del área de biomédica relacionadas con los equipos médicos, instalaciones hospitalarias y de gestión. También las clases del área eléctrica, electrónica y matemáticas, con ciertas excepciones en la parte de los talleres de competencias.

2. Recomendaciones sobre asignaturas a modificar en cuanto a contenido.

Pocos alumnos (4 de 23) consideran que ninguna de las clases debería modificarse en cuanto a contenido, sin embargo el resto tiene ciertas sugerencias en las siguientes clases:

En el caso de equipos biomédicos:

- a. Imagenología (BMD408)
- b. Equipos de Radiodiagnóstico (BMD415)
- c. Gestión Hospitalaria (BMD201)
- d. Mantenimiento Hospitalario (BMD202)
- e. Equipos de Oxígeno-Terapia (BMD403)
- f. Equipos de Soporte de Vida (BMD406)
- g. Equipos de Sala de Operaciones (BMD409)
- h. Equipos de Esterilización Hospitalaria (BMD401)
- i. Láser de uso médico (BMD413)
- j. Equipos de Laparo-Artroscopía (BMD414)

Y otras clases generales como:

- k. Actuadores Eléctricos (MEC400)
- l. Electrónica I (SEL307)
- m. Electrónica II (SEL309)
- n. Química (QUI101)
- o. Biología (BIO201)
- p. Dibujo Técnico (MEC301)

3. Recomendaciones sobre asignaturas que podrían agregarse al plan.

En base a la sugerencia de los estudiantes encuestados, algunas clases que sería conveniente considerar para agregar al plan de estudios de la carrera son:

En el área de la Administración:

- a. Administración General

En el área de la Biomédica:

- a. Anatomía III
- b. Laboratorios
- c. Equipos de Odontología
- d. Equipos de Oftalmología.
- e. Biomateriales
- f. Bioseñales
- g. Biomecánica
- h. Bioestadística
- i. Sistemas de Gases Medicinales
- j. Prótesis
- k. Ingeniería Tisular
- l. Medicina Regenerativa
- m. Biotecnología
- n. Nanotecnología

- o. Telemedicina
- p. Sistemas de calderas
- q. Biomecánica
- r. Rehabilitación
- s. Diseño de equipo médico
- t. Biología Celular

En el área de eléctrica, electrónica y control:

- a. Transformadores y Motores eléctricos
- b. Microprocesadores
- c. Control Digital

En el área de ingeniería en general:

- a. Métodos Numéricos
- b. Matemáticas Discretas
- c. Dibujo para Ingeniería Civil
- d. Programación I
- e. Programación II
- f. Química Orgánica
- g. Química Inorgánica
- h. Resistencia de Materiales

4. Recomendaciones sobre asignaturas a eliminar del plan

Varios de los estudiantes encuestados consideran que no debería eliminarse ninguna clase, pero que debían reforzarse en cuanto a contenido. Sin embargo otros hicieron mención que las siguientes asignaturas sería conveniente eliminarlas del plan:

- a. Biología
- b. Metodología de la Investigación

- c. Física IV
- d. Variable Compleja
- e. Ofimáticas
- f. Termodinámica
- g. Generación de empresas.
- h. Talleres de Competencia

5. Recomendaciones en cuanto a los requisitos entre asignaturas

Algunos estudiantes encuestados consideran que los requisitos de las clases de la carrera están bien, sin embargo hay otros que opinan que hay ciertas asignaturas que no se relacionan con las que actualmente suelen ser requisitos para cursarlas

- a. Termodinámica (BMD301) no tendría que ser el requisito de Anatomía y Fisiología I (BMD302) y Anatomía y Fisiología II (BMD305), ya que no tienen relación alguna, podría ser la más bien la clase de Biología (BIO201).
- b. No es necesario que los cursos matemáticos sean requisito para llevar Gestión Hospitalaria (BMD201).
- c. Introducción a Ingeniería Biomédica (BMD100) debería ser requisito para otras clases del área de biomédica.
- d. No es necesario cursar todas las Instalaciones Hospitalarias (BMD304, BMD304, BMD404 y BMD404) para poder llevar la clase de Generación de Empresas (EMP401).
- e. Habilitar la clase de Electromecánica (BMD302) al aprobar la clase de Física III (FIS203).

6. Recomendaciones sobre cambios respecto de las asignaturas electivas

Varios estudiantes no hicieron observación alguna, pero otros consideran que pueden realizarse ciertos cambios en cuanto a clases electivas, por ejemplo:

- a. Agregar y diversificar en más clases electivas que tengan relación con la realidad nacional.
- b. Permitir a los estudiantes seleccionar una clase de cada orientación.
- c. Quitar ciertas asignaturas de modalidad electiva para que sean incluidas dentro del plan como clases obligatorias como en el caso de Equipos de Odontología.
- d. Habilitar una electiva para Negociación.
- e. Verificar el contenido de las clases electivas para profundizar en más detalles de los equipos médicos, como en el caso de la clase de Laparo-Artroscopía.

7. Recomendaciones sobre la Metodología de Enseñanza.

De acuerdo a los comentarios realizados por estudiantes encuestados, algunos consideran que no tiene observaciones al respecto y que no harían cambios, pero la mayoría coincide en que es necesario:

- a. Más prácticas en las clases del área de biomédica con enfoque para diseño y creación de equipos médicos.
- b. Más visitas de campo para la realización de proyectos que permitan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en situaciones reales.
- c. Clases más dinámicas con uso de herramientas multimedios como videos.
- d. Docentes que incentiven el aprendizaje y que cuenten con experiencia en el área.

8. Recomendaciones respecto a la Metodología de Evaluación

Varios estudiantes consideran que la metodología de evaluación está bien y que no sugerirían nada, pero también hay otros estudiantes que opinan en que las evaluaciones se orienten más en las habilidades prácticas de los alumnos y no tanto en las teóricas, mediante simulaciones de problemas de la vida real y no con casos poco reales.

9. Consideraciones sobre la secuencia del Flujoograma y los requisitos establecidos.

Se les pidió que opinaran si consideraban que la secuencia del flujoograma y los requisitos existentes facilitaban el avance fluido en la carrera.

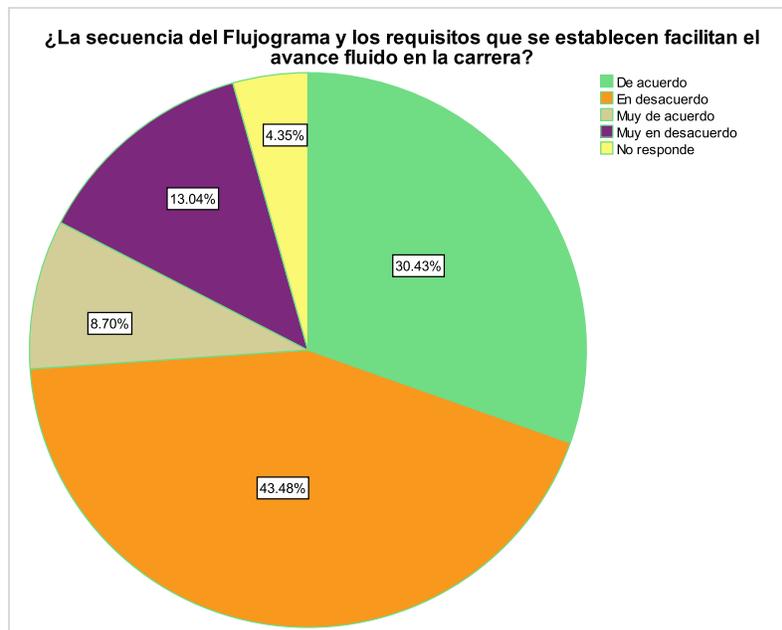


Figura 58. . Apreciación de los estudiantes con respecto a si la a secuencia del Flujoograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera, registrada en el 2013

De acuerdo a la opinión de la mayoría de los estudiantes encuestados, ni la secuencia del flujoograma ni los requisitos establecidos facilitan el avance fluido en la carrera, aunque hay pocos que consideran que de una u otra manera han podido avanzar sin inconvenientes.

Algunos comentarios de los estudiantes indican inconformidad con las clases requisitos de ciertas asignaturas, con las condicionantes en el número de estudiantes necesarios para habilitar clases y con la poca disponibilidad de docentes para dar una clase determinada. A continuación un resumen:

- a. Los horarios no son muy accesibles, ya que hay varias clases implican estar en el campus desde las 7:00am hasta las 7:00pm.
- b. Termodinámica no debería ser requisito para las clases de Anatomía I y II, de igual forma, tampoco se considera necesario haber cursado las clases del área matemática y del área física para cursar estas.
- c. No es necesario cursar todas las clases de Instalaciones Hospitalarias para poder llevar Generación de Empresas.
- d. Temas específicos de la carrera deberían habilitarse un poco más antes y no hasta el último año.

10. Recomendaciones sobre mejoras y/o innovaciones que podrían implementarse en el plan.

En base a la sugerencia de los estudiantes, algunas mejoras e innovaciones que podrían agregarse al Plan de Estudios de la carrera podrían ser en resumen:

- Mejoras
 - a. Realizar más prácticas en laboratorios para aplicar los conocimientos teóricos en las clases.
 - b. Orientar los contenidos técnicos de los equipos médicos y su implicación en cuanto a la anatomía y fisiología del cuerpo humano.
 - c. Actualizar y reequipar el Laboratorio de Biomédica.
 - d. Hacer campañas de difusión del perfil de los egresados de la carrera y el papel de éste en el sector productivo del país.
- Innovaciones
 - a. Agregar clases con enfoque en la Administración Hospitalaria.
 - b. Incluir clases como Biofísica y Procesos Biológicos.

11. Recomendaciones sobre temas u otras orientaciones que podrían incluirse en la oferta académica del Plan de Ing. Biomédica.

De acuerdo a la opinión de los estudiantes encuestados, consideran que algunos temas que les gustaría que estuviesen en la oferta académica del Plan de Ingeniería Biomédica son:

- Sistema de agua potable en hospitales.
- Interacción entre equipos médicos y el cuerpo humano, interfaz hombre-máquina.
- Diseño y creación de órtesis y prótesis.
- Ósmosis Inversa.
- Diseño y creación de equipos médicos.
- Bioinformática
- Señales biomédicas
- Telemedicina

Y en cuanto a orientaciones, sugieren:

- Orientaciones Administrativas
- Orientación en Equipos de Rehabilitación
- Orientación en Gerencia de Hospitales
- Orientación en Órtesis y Prótesis

4.2.3.3. Apreciación Académica por parte de los Estudiantes

Se les pidió a los estudiantes que hicieran una valoración en una escala del 1 al 10 con respecto a si consideran que todos los Contenidos de las Asignaturas son útiles y relevantes en la formación del estudiantes.

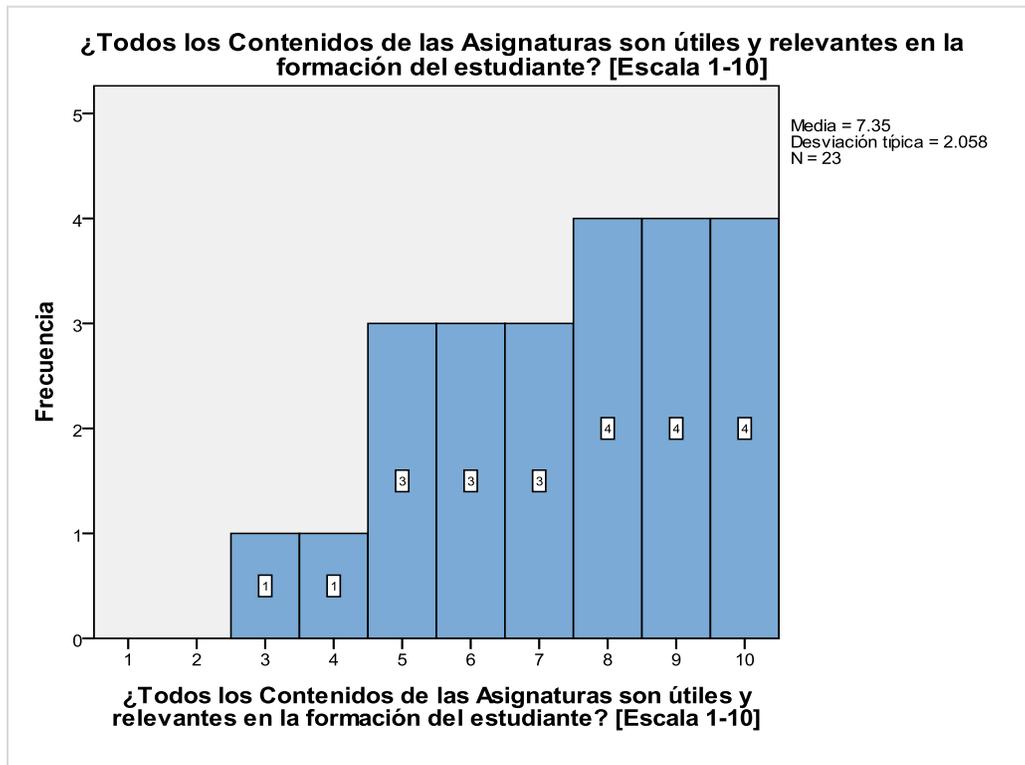


Figura 59. Valoración de los estudiantes sobre si todos los contenidos de las asignaturas son útiles y relevantes en la formación del estudiante, registrados en el 2013

De acuerdo a los encuestados, de una escala del 1 al 10 califican con un promedio de 7.35 puntos la utilidad y relevancia que los contenidos de las asignaturas tienen en la formación del estudiante, quizás consideren que hay ciertas aspectos en la carrera que no son de mucho aporte y que podrían ser mejorados e innovados.

De igual forma se les consultó si las instalaciones que la universidad tiene para el desarrollo de la carrera satisfacían sus expectativas.

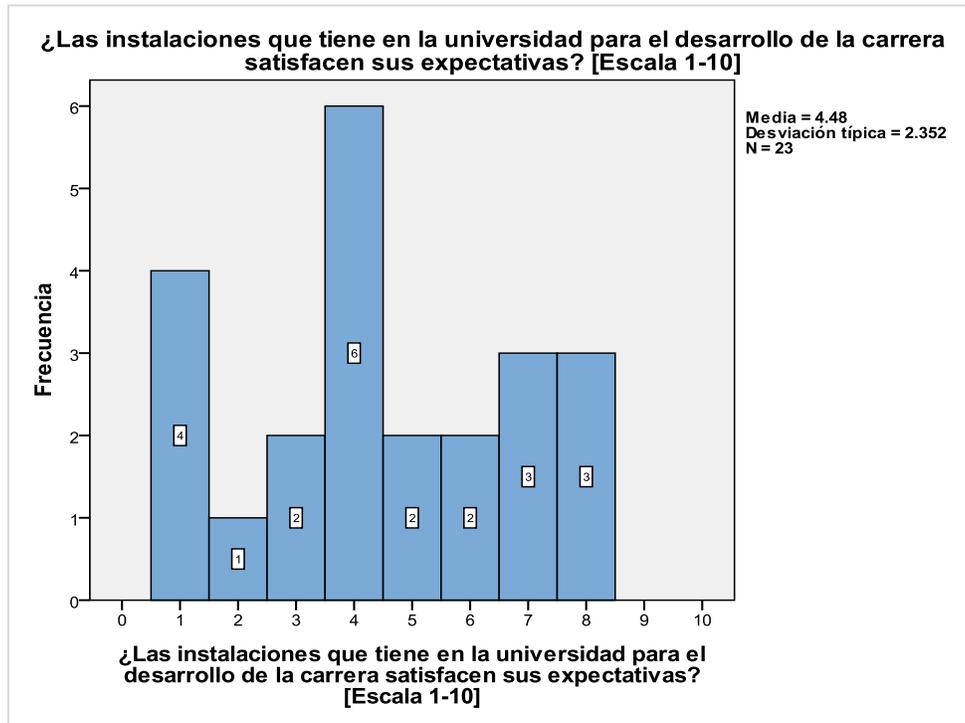


Figura 60. . Valoración de los estudiantes con respecto a si las instalaciones que tiene la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas, registrados en el 2013.

De acuerdo a los encuestados, de una escala del 1 al 10, califican con un promedio de 4.48 puntos las instalaciones que tiene la universidad para el desarrollo de la carrera, por lo que el resultado apunta a que no se satisfacen las expectativas de los estudiantes en este aspecto brindado por UNITEC, posiblemente las instalaciones de los laboratorios tengan influencia en la apreciación no muy satisfactoria que los estudiantes demostraron con dicha calificación.

Otra consulta realizada fue en qué grado consideraban que lo aprendido en la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores había cumplido con sus expectativas.

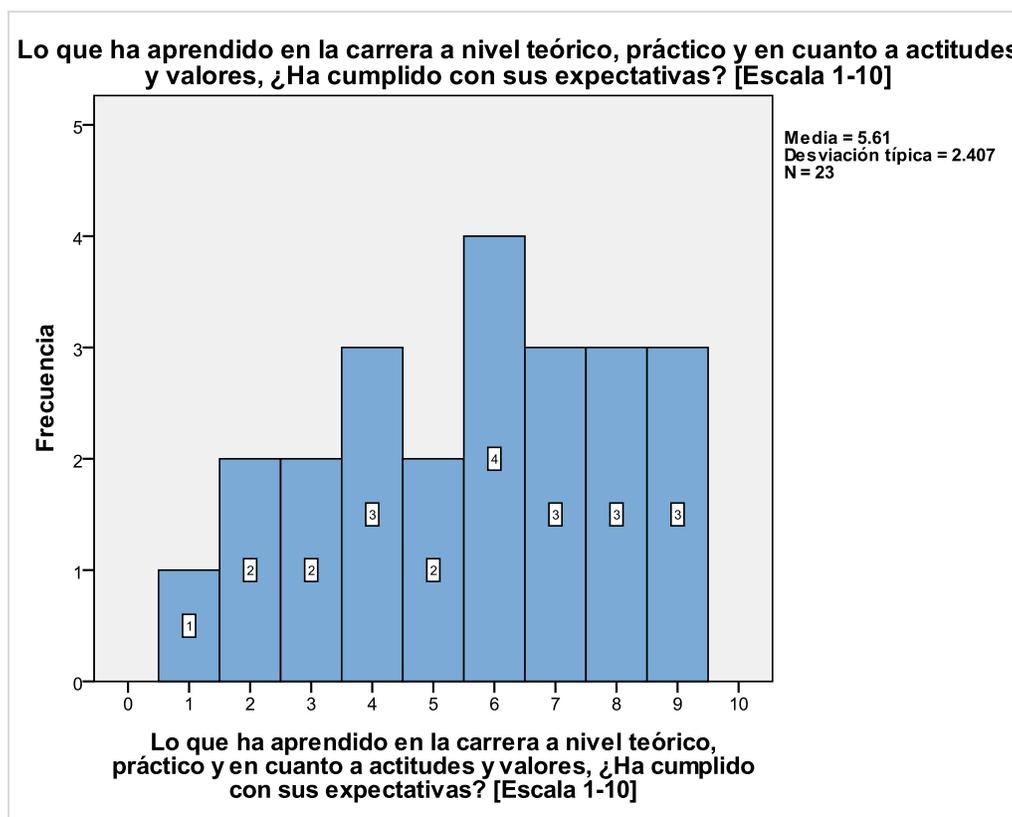


Figura 61. Valoración de los estudiantes con respecto a si la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores han cumplido con sus expectativas, registrados en el 2013.

De acuerdo a los encuestados, de una escala del 1 al 10, califican con un promedio de 5.61 puntos, lo aprendido en la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores, por lo que el resultado apunta a que no se están cumpliendo con las expectativas que los estudiantes tienen en este aspecto brindado por UNITEC, posiblemente la mayor inconformidad esté en cuanto a la debilidad práctica que a criterios de ellos presentan ciertas clases y al desbalance entre lo teórico y los práctico que debe existir sobre todo en las clases de la carrera.

Y por último se les pidió que valorizaran dentro de una lista de competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera, calificando por orden de importancia el dominio que según su criterio el graduado debería de tener sobre el desarrollo de las mismas.

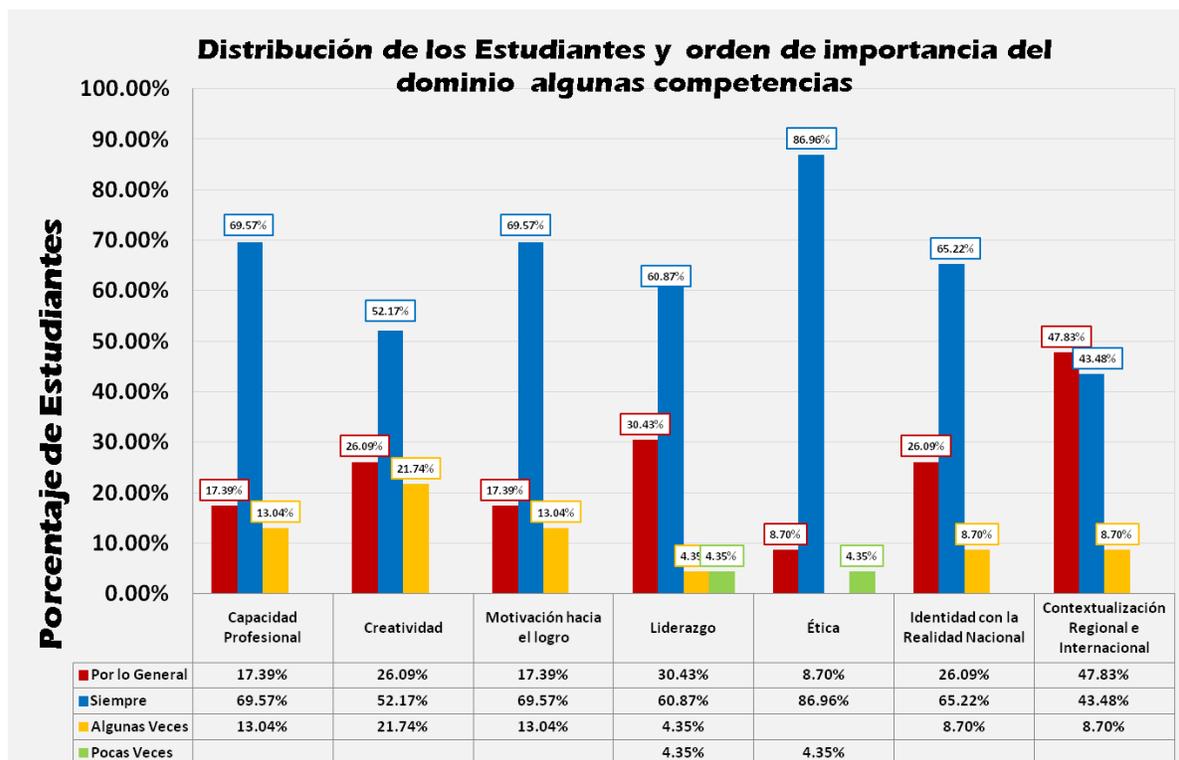


Figura 62: Distribución de los Estudiantes y orden de importancia del dominio de algunas competencias.

La mayor parte de los estudiantes encuestados, consideran que es importante que el graduado **siempre** domine el desarrollo de algunas competencias, en primer lugar la “Ética”, en segundo lugar la “Capacidad Profesional” y la Motivación hacia el logro” y el “Liderazgo” y en cuarto lugar el “Liderazgo”, a excepción de la “Contextualización Regional e Internacional” que consideran que por lo general debería serlo.

Como sugerencia, los estudiantes encuestados consideran que otras competencias que deberían ser incluidas en el plan de la carrera son:

- Conciencia Social
- Persuasión
- Integridad Profesional
- Competitividad Profesional
- Persistencia
- Calidad de Servicio
- Cumplimiento
- Innovación
- Capacidad de gerencia
- Capacitar personal
- Habilidades técnicas

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenidos se plantean las conclusiones y recomendaciones respectivas.

5.1. CONCLUSIONES

Parte I: Percepciones Actuales de los graduados de Ingeniería Biomédica registrados desde el 2011 al 2013 sobre el proceso de su vida estudiantil a su vida laboral.

5.1.1. Durante su vida estudiantil, la calidad de los contenidos prácticos recibidos, el fortalecimiento que se dio a las habilidades técnicas, comerciales y gerenciales al igual que la percepción de necesidad de mejoras en la generación de competencias procedimentales y actitudinales son algunos de los factores académicos identificados que no los tienen muy satisfechos, en conclusión es probable que los graduados que expresaron que estudiarían la misma carrera pero en otra universidad sea por tales razones.

5.1.2. De su vida laboral, la mayoría pudo obtener su primer empleo en un período muy corto, en el sector privado, con un rango salarial promedio no mayor a L.15,000.00, en labores técnicas, de comercialización, de administración y de gerencia, los cuales han sido plataformas para el desarrollo personal, profesional y que han permitido en cierto grado aplicar lo aprendido durante la carrera, en conclusión es posible que el factor más relevante en la apreciación con respecto a sus aspiraciones laborales de la profesión sea la remuneración salarial obtenida hasta el momento, que en comparación a otras profesiones podría ser no muy competitiva.

5.1.3. Con respecto a la apreciación de la utilidad de la carrera en el sector laboral, el valor promedio obtenido (5.9 puntos) para la escala en la que fue evaluado es un valoración media, por lo tanto la hipótesis H_1 es falsa. Se puede pensar que los graduados tienen motivos quizás ligados a su vida estudiantil (Ver conclusión 5.1.) o a su vida laboral (Ver conclusión 5.2.) en el ejercicio de su profesión que estén influyendo para no considerar totalmente útil la carrera obtenida.

Parte II: Apreciaciones de los graduados, docentes y alumnos respecto a la carrera I-10 que UNITEC brinda.

5.1.4. Con respecto a la apreciación de los Graduados sobre el plan de estudios, con una calificación media de 6.24, se pudo comprar que la Hipótesis H_2 resultó ser falsa. Consideran que los contenidos de las asignaturas fueron útiles y relevantes, pero que no suficientes, tampoco lo fue el balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas. De hecho los graduados que ya han trabajado sintieron limitaciones y deficiencias sobre todo en labores técnicas. Con respecto al perfil profesional, consideran que es fundamental los conocimientos del área de Biomédica, habilidades que les brinde la capacidad para aplicar la teoría a la práctica, valores de espíritu emprendedor y dominio de competencias como la capacidad profesional.

5.1.5. Con respecto a la apreciación de los Docentes sobre el plan de estudios, la mayor parte considera que deben mantenerse, fortalecerse, modificar en cuanto a contenido, adicionar y en otros casos eliminar algunas asignaturas de ciertos bloques haciendo revisiones en evento con Docentes. Consideran que deben diseñarse más horas prácticas, realizar mejoras al Laboratorio de Biomédica y enriquecer con recursos bibliográficos de la especialidad biomédica al CRAI. Con respecto al perfil profesional que el egresado debería tener, consideran que siempre deberían dominar sobre todo competencias como la capacidad profesional y la ética.

5.1.6. Con respecto a la apreciación de los Estudiantes sobre el plan de estudios, en su mayoría percibieron que son necesarios algunos cambios e innovaciones. Con una calificación promedio de 7.35 puntos sobre la utilidad y relevancia que los contenidos de las asignaturas tienen en su formación, se pudo comprobar que la hipótesis H_3 resultó ser falsa. Se identificó insatisfacción con las instalaciones disponibles para el desarrollo de la carrera y con una satisfacción media con lo aprendido a nivel teórico, práctico, actitudes y valores. Con respecto a la percepción de algunas competencias, concordaron en que siempre tendrían que tener dominio sobre todo en la ética, capacidad profesional y motivación hacia el logro.

5.2. RECOMENDACIONES

- 5.2.1. Las Universidades deberían realizar periódicamente estudios de seguimiento de los titulados para conocer la situación real que afrontan en el mercado laboral, las dificultades en la búsqueda de empleo, la satisfacción de los graduados con la formación recibida o la adecuación de la misma desde el mercado de trabajo actual. Hacer uso de los resultados de estos estudios en la toma de decisiones, considerando que las trayectorias profesionales no son necesariamente constantes a lo largo del tiempo.
- 5.2.2. Es de fundamental importancia hacer revisiones y actualizaciones curriculares con un serio compromiso por parte de las Divisiones Académicas a cargo, en orientar los cambios mediante directrices sobre las cuales los recursos, métodos y apoyos de la institución converjan a fin de contribuir en la formación integral de un profesional con calidad. Los objetivos, contenidos, métodos y procedimientos deben ser actuales y vigentes para responder a los requerimientos y demandas de todos los sectores. Se enlistan algunos elementos importantes a considerar en el Capítulo VI
- 5.3. Dar continuidad al presente estudio a través de investigaciones más profundas que den seguimiento a los egresados y hacer las rectificaciones correspondientes. Asimismo, realizar investigaciones posteriores con los empleadores para conocer la percepción de ellos en relación a la calidad y desempeño de los mismos en sus puestos de trabajo, en Anexos se incluye un instrumento que puede ser útil para este propósito.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

En el presente capítulo se detalla el plan de mejoras que podría ser guías para realizar en la carrera I-10 Ingeniería en Biomédica que UNITEC brinda, en cuyos resultados anteriores (véase Capítulo IV- Resultados), se demuestra que tanto a criterio de graduados, docentes y estudiantes son necesarios llevar a cabo para fortalecer algunos aspectos formativos del perfil profesional del Ingeniero Biomédico.

6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

“Propuesta de un Plan de Mejoras para la Carrera I-10 Ingeniería en Biomédica de UNITEC”

6.2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las universidades deben mantener mecanismos permanentes para asegurar la calidad de la enseñanza. Cada día es mayor las exigencias sociales para que las universidades se transformen en agentes sociales para responder a los cambios e innovaciones. Aunque los procesos de evaluación representan un requerimiento importante para la mejora de la enseñanza, su relevancia radica en que sirven para sustentar la implantación de acciones de mejora. En nuestro caso particular, la fase de exploración señalada anteriormente en este estudio, representa un aspecto importante porque condujo al diseño de este plan.

Los aportes de un proceso de evaluación de la enseñanza deben ser incorporados mediante un plan de mejora a la unidad evaluada, éste representa un elemento indispensable para lograr una cultura de calidad en los centros educativos. La propuesta del presente plan de mejoras se fundamenta en la fase de exploración sobre la carrera Ingeniería en Biomédica de UNITEC previamente realizada en esta investigación tanto con graduados, docentes como con estudiantes y cuyas

percepciones ha sido un punto indispensable para consolidar la presente propuesta de mejora. En este sentido, el plan de mejora se justifica para que UNITEC, protagonista del proceso educativo de la carrera Ingeniería Biomédica, sea responsable de impulsar y desarrollar políticas de calidad y mecanismos de mejora continua.

A través de este plan se intenta articular algunas estrategias para dar respuesta a ciertas deficiencias detectadas en la evaluación de la titulación, pero cabe destacar que solamente se pretende facilitar una guía a las autoridades de la universidad para la futura toma de decisiones con respecto a las reestructuraciones en pro de dicha carrera. Se basó en la mejora de los siguientes contextos: Programa Formativo, Graduados/Estudiantes, Docentes, Instalaciones y Recursos.

6.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

A continuación, se presenta la Propuesta Guía para la carrera donde para cada uno de los siguientes contextos en las que se divide mismo se especifican las recomendaciones a considerar.

- Programa Formativo
- Graduados/Estudiantes
- Docentes
- Instalaciones y Recursos
- Plan de Estudios

Tabla 2: Propuestas de mejoras a la carrera. Contexto- Programa Formativo

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS A LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	
PROGRAMA FORMATIVO	
No.	Propuesta de Mejora
1	Efectuar la primera readecuación del plan de estudios de la carrera, tomando en consideración las sugerencias registradas en este estudio. que graduados, docentes y estudiantes de la carrera expusieron, haciendo renovación de contenidos y orientándolos al fortalecimiento de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que demanden todos los sectores, sobretodo posibilitando orientaciones que le permitan a los estudiantes decidir enfocarse ya sea en aspectos meramente técnicos o en aquellos gerenciales, administrativos, de docencia o de investigación.
2	Mantener el Plan de Estudios adecuado a la exigencia académica y tecnológica, acorde a la demanda laboral, en acuerdo con los diferentes actores.
3	Crear alianzas con el Instituto Nacional de Formación Profesional INFOP para realizar cursos que fortalezcan las habilidades técnicas que los alumnos necesitan adquirir y que complementen en cierto grado las deficiencias que la Universidad podría tener, ya sea por escasos recursos disponibles o por las limitaciones del profesorado para esta finalidad.
4	Hacer intercambios académicos con otras Universidades regionales que ofrecen la carrera, como por ejemplo la Universidad Don Bosco en El Salvador y que han tenido mayor experiencia en la formación de profesionales de esta índole y cuyos enfoques están orientados a otras áreas de conocimientos más útiles al país, como la Ingeniería en Rehabilitación para el diseño y creación de órtesis y prótesis, como una de las innovaciones que han expresado los estudiantes necesita la carrera.
5	Establecer alianzas con empresas del sector privado que permitan la realización de pasantías temporales, que sean validadas como labores de vinculación social y que, al mismo tiempo, sean obligatorias para poder obtener la titulación, para lograr: <p>a) En el caso de los estudiantes: Familiarizarse con las diversas áreas competentes del sector laboral, adquirir experiencias de campo, implementar lo aprendido en las aulas de clases y adquirir nuevas habilidades que quizás no le competen a la universidad forjar y que solo pueden obtenerse en el campo.</p> <p>b) En el caso de UNITEC: Incorporar de manera continua las sugerencias e insumo de estas instituciones en las actualizaciones de los planes académicos garantizando que los estudiantes egresen con los conocimientos y habilidades exigidos en el mercado laboral nacional e internacional. Por otra parte lograr obtener compromiso de ellas de proveer trabajo a los egresados de la carrera.</p>
6	Incorporar contenidos complementarios mediante asignaturas optativas.
7	Realizar un programa de coordinación del proceso de pasantías con participación del sector empresarial.
8	Crear líneas de investigación para la carrera.
9	Fortalecer las relaciones institucionales nacionales e internacionales.
10	Promover la creación de instancias de postgrado específicas de la carrera Ing. Biomédica
11	Con respecto a la metodología de enseñanza, hacer mayor énfasis en el enfoque práctico que en el teórico.
12	Orientar las prácticas de laboratorio hacia el diseño y creación con equipos modernos.
13	10.-Hacer campañas de difusión del perfil de los egresados de la carrera y el papel de éste en el sector productivo del país.

Tabla 3: Propuestas de mejoras a la carrera. Contexto-Graduados/Estudiantes

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS A LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	
GRADUADOS/ ESTUDIANTES	
No.	Propuesta de Mejora
1	Disminuir la deserción en la etapa final de la carrera y propender a mejorar el egreso mediante el otorgamiento de Becas.
2	Formular políticas sobre los egresados para retroalimentar las carreras y mantener contacto con el campo de trabajo.
3	Mejorar el proceso de realimentación con el grupo de egresados de la carrera.
4	Promover la asistencia a congresos, viajes curriculares, presentación de trabajos, etc.
5	Desarrollar actividades formativas en colaboración con IEEE con alta participación de estudiantes y egresados.
6	Asegurar que los estudiantes graduados formen parte de una red de graduados de UNITEC que pueda usar en su gestión profesional.
7	Incentivar la creación de la Sociedad de Alumnos de Ingeniería en Biomédica de UNITEC y propiciar la vinculación con asociaciones de estudiantes de otras Universidades a nivel internacional. Esto permitirá intercambiar iniciativas e idear estrategias para el fortalecimiento de actividades extracurriculares que puedan complementar el proceso formativo de los estudiantes de la carrera
8	Impulsar la especialización en el exterior de los graduados de Ingeniería Biomédica en nuevas áreas del saber relacionadas con la carrera a través de becas proporcionadas por la Universidad, que le permitan una vez terminados los estudios de especialización contar con profesionales de alta categoría y sean propulsores de nuevos conocimientos y habilidades para las futuras generaciones, en base a las nuevas temáticas que los estudiantes expresaron les gustaría que la carrera tratase en un futuro.
9	Promover la creación de la Asociación de Ingenieros Biomédicos en el país, ayudando a consolidar el posicionamiento de los profesionales en los diversos sectores, para lograr abrir plazas que demanden más profesionales y que al mismo tiempo puedan ser adecuadamente valorados a nivel salarial y profesional.
10	Organizar jornadas de actualización en tecnología médica donde puedan asistir tanto profesionales como estudiantes de la Ingeniería Biomédica.
11	Fortalecer la Bolsa de Trabajo de UNITEC, de modo que brinde mayor apertura al posicionamiento de profesionales en Ingeniería Biomédica, no solo a nivel nacional sino que también en el ámbito internacional.

Tabla 4: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto- Docentes

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS A LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	
DOCENTES	
No.	Propuesta de Mejora
1	Diseñar planes de formación para los profesores coherentes con las áreas de conocimiento a la que pertenezcan.
2	Favorecer la creación de grupos de investigación sobre los profesores de la carrera.

Tabla 5: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Instalaciones y Recursos

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS A LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	
INSTALACIONES Y RECURSOS	
No.	Propuesta de Mejora
1	Hacer reestructuraciones al Laboratorio de Biomédica, mediante instalaciones y equipos más didácticos que faciliten el proceso de enseñanza teórica, pero sobre todo práctica. Que procure ser una plataforma para el diseño, creación, experimentación e investigación sobre tecnología médica, que esté habilitado a tiempo completo (ya no parcial), bajo la dirección de un gerente especializado en el área.
2	Mejorar el mecanismo de provisión de insumos para el desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio.
3	Procurar que el Centro de Recursos para la Investigación y el Aprendizaje CRAI, enriquezca los recursos bibliográficos para la especialidad de Biomédica.

Tabla 6: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Mantener

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA	
<u>CLASES A MANTENER:</u>	
Área Eléctrica/Electrónica	
SEL307	Electrónica I
SEL309	Electrónica II
Área Biomédica	
BMD201	Gestión Hospitalaria
BMD304	Instalaciones Hospitalarias I
BMD306	Instalaciones Hospitalarias II
BMD401	Esterilización Hospitalaria
BMD402	Instalaciones Hospitalarias III
BMD403	Equipos de Oxigenoterapia
BMD404	Instalaciones Hospitalarias IV
BMD405	Equipos de Cardiología y Neurología
BMD407	Imagenología
BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico

Tabla 7: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Modificar en cuanto a Contenido

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA	
<u>MODIFICAR EN CUANTO A CONTENIDO:</u>	
Área Eléctrica/Electrónica	
SEL301	Circuitos Eléctricos I
SEL306	Circuitos Eléctricos II
SEL307	Electrónica I
SEL309	Electrónica II
Área de Ingeniería	
MEC301	Dibujo Técnico
CCC207	Programación para Ingeniería
MEC400	Actuadores Eléctricos
MEC301	Dibujo Técnico
BMD302	Electromecánica
Generales	
MAT209	Variable Compleja
QUI101	Química
BIO201	Biología
TLLBMD1	Taller de Competencias I
TLLBMD2	Taller de Competencias II
Área de Biomédica	
BMD202	Mantenimiento Hospitalario
BMD201	Gestión Hospitalaria
BMD303	Anatomía y Fisiología I
BMD305	Anatomía y Fisiología II
BMD401	Equipos de Esterilización Hospitalaria
BMD403	Equipos de Oxígeno-terapia
BMD405	Unidades de Cardiología y Neurología
BMD406	Equipos de Soporte de Vida
BMD408	Imagenología
BMD409	Equipos de Salas de Operaciones
BMD413	Láser de uso médico
BMD414	Equipos de Laparo-Artroscopía
BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico
BMD304	Instalaciones Hospitalarias I
BMD306	Instalaciones Hospitalarias II

Tabla 8: Propuesta de mejoras a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a Agregar al Plan.

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA	
<u>AGREGAR AL PLAN</u>	
Existentes:	
MEC601	Transformadores y Motores
SEL401	Control Digital
SEL402	Microprocesadores I
BMD410	Equipos de Odontología
BMD411	Equipos de Oftalmología
BMD412	Equipos de Anatomopatología
BMD413	Láser de Uso Médico
BMD414	Equipos de Laparo-Artroscopía
BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico
Generales	
1	Administración
2	Contabilidad
3	Finanzas
4	Administración de Proyectos
5	Gestión de Recursos Humanos
6	Investigación de Operaciones
7	Bilogía Avanzada
8	Química Avanzada
9	Química Orgánica
10	Química Inorgánica
Área Eléctrica/Electrónica	
1	Electrónica Médica
2	Circuitos Eléctricos III
3	Electrónica III
4	Instalaciones eléctricas
5	Instalaciones eléctricas industriales
6	Microprocesadores
7	Robótica
8	Transformadores y Motores Eléctricos
9	Electrónica Digital
10	Microprocesadores
Ingeniería	
1	Seguridad Industrial
2	Dibujo Técnico II
3	Dibujo para Ingeniería Civil
4	Programación I

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS
DE LA CARRERA

AGREGAR AL PLAN

- | | |
|---|---------------------------|
| 5 | Programación II |
| 6 | Aire Acondicionado |
| 7 | Métodos Numéricos |
| 8 | Matemáticas Discretas |
| 9 | Resistencia de Materiales |

Área de Biomédica

- | | |
|----|---|
| 1 | Anatomía III |
| 2 | Biofísica |
| 3 | Procesos Biológicos |
| 4 | Prótesis y Órtesis |
| 5 | Implantes médicos quirúrgicos |
| 6 | Instrumental médico-quirúrgico |
| 7 | Materiales Biomédicos |
| 8 | Bioinformática |
| 9 | Biomateriales |
| 10 | Bioseñales |
| 11 | Biomecánica |
| 12 | Biotecnología |
| 13 | Nanotecnología |
| 14 | Telemedicina |
| 15 | Sistema de Calderas |
| 16 | Biomecánica |
| 17 | Rehabilitación |
| 18 | Diseño de Equipo |
| 19 | Biología Celular |
| 20 | Bioestadística |
| 21 | Fisiopatología |
| 22 | Primeros Auxilios |
| 23 | Equipos de Audiometría |
| 24 | Sistema de Gases Medicinales |
| 25 | Sistema de Agua Potable en Hospitales |
| 26 | Ósmosis Inversa |
| 27 | Ingeniería Tisular |
| 28 | Medicina Regenerativa |
| 29 | Gestión de Servicios de Salud |
| 30 | Generación de Empresas de Salud. |
| 31 | Gestión de Adquisiciones Biomédicas |
| 32 | Gestión de Adquisiciones Hospitalarias |
| 33 | Planificación de Hospitales |
| 34 | Saneamiento Ambiental Intrahospitalario |
| 35 | Licenciamiento en Salud |

Tabla 9: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases a eliminar

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA	
<u>ELIMINAR DEL PLAN</u>	
Generales	
TLLBMD1	Taller de Competencias I
TLLBMD2	Taller de Competencias II
FIL101	Filosofía
SOC101	Sociología
HIS101	Historia de Honduras
FIS202	Física IV
BIO201	Biología
MAT209	Variable Compleja
INV201	Metodología de la Investigación
EMP401	Generación de Empresas I
LCC101	Ofimática I
LCC102	Ofimática II
LCC103	Ofimática III
De Ingeniería	
BMD301	Termodinámica
MEC301	Dibujo Técnico
SEL308	Ingeniería de Control
Área de Biomédica	
BMD403	Equipos de Oxigenoterapia
BMD408	Imagenología
BMD410	Equipos de Odontología
BMD413	Láser de uso médico
BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico
BMD501	Proyecto I
BMD502	Proyecto II

Tabla 10: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudios-Clases Requisitos

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA			
<u>CLASES REQUISITOS</u>			
Clases requisitos a modificarse o eliminarse			
Clase Requisito		Clase Dependiente sin relación alguna	
MAT301	Estadística Matemática	BMD201	Gestión Hospitalaria
BMD301	Termodinámica	BMD303	Anatomía y Fisiología I
SEL308	Ingeniería de Control	BMD401	Esterilización Hospitalaria
BMD404	Instalaciones Hospitalarias IV	EMP401	Generación de Empresas
Clases a considerar como requisitos de otras			
Clase Requisito Recomendada		Clase Dependiente	
BMD302 / BMD305	Anatomía y Fisiología I al II	Clases de Equipamiento Biomédico	
BMD408	Imagenología	BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico
BMD201	Gestión Hospitalaria	BMD304	Instalaciones Hospitalarias I
MAT203	Ecuaciones Diferenciales	FIS203 y FIS204	Física III y Física IV
MAT301	Estadística Matemática	INV201	Metodología de la Investigación
MEC301	Dibujo Técnico	BMD304	Instalación Hospitalaria I
BIO201	Biología	BMD303	Anatomía y Fisiología I
BMD100	Introducción a Ingeniería Biomédica	Clases del área de Biomédica	
FIS203	Física III	BMD302	Electromecánica

Tabla 11: Propuestas de mejora a la carrera. Contexto-Plan de Estudio-Clases Electivas

PROPUESTA GUÍA PARA MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA	
<u>CLASES ELECTIVAS</u>	
Incluir como clases obligatorias de cursar:	
MEC601	Transformadores y Motores
SEL401	Control Digital
SEL402	Microprocesadores I
BMD410	Equipos de Odontología
BMD411	Equipos de Oftalmología
BMD412	Equipos de Anatomopatología
BMD413	Láser de Uso Médico
BMD414	Equipos de Láparo-Artroscopía
BMD415	Equipo de Radiodiagnóstico
Eliminar o modificar:	
TLLBMD1	Talleres de Competencias I
TLLBMD2	Talleres de Competencias II
Adicionar o modificar existentes por:	
1	Taller de Soldadura
2	Taller de Refrigeración
3	Programación
4	Automatización con PLC
5	Lógica Digital
Nuevas orientaciones o electivas:	
1	Liderazgo
2	Trabajo en equipo
3	Negociación
4	Equipos de Rehabilitación
5	Equipos de Laboratorio
6	Gerencia de Hospitales
7	Órtesis y Prótesis

BIBLIOGRAFÍA

- Arnau, D. (2012). *El papel de la universidad y el mercado de trabajo en la adquisición, utilización y retorno de las competencias*. Universitat Rovira i Virgili.
- Barriere, L. R. (2014). *Presente y Futuro de la Ingeniería Biomédica en Latinoamérica con énfasis en la Región Centroamericana*. 12. San Salvador, El Salvador.
- Cervantes, J. J., & Kumar Acharya, A. (2013). La economía formal e informal en México 1995-2012: Implicaciones para los mercados laborales. (Spanish). *Formal and Informal Economy in Mexico 1995-2012: Implications for Labor Marketse*. (English), 19(2), 175-199.
- De la Torre Pérez, H., Olivia Roa Rivera, R., Julieta Saldivar González, S., Muñoz del Real, G., Isabel Roa Rivera, R., & Guadalupe García Cabrales, P. (2012). SEGUIMIENTO A LOS GRADUADOS, FUNCIÓN SUSTANTIVA DE LAS DEMANDAS DE UN MERCADO LABORAL. (Spanish). *Global Conference on Business & Finance Proceedings*, 7(1), 836-841.
- Escuela de Ingenierías de UNITEC. (2007). *PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA EN EL GRADO DE LICENCIATURA I-10*. Tegucigalpa.
- Facultad de Ingenierías de UNITEC. (s.f.). Base de Datos de Graduados de Ingeniería Biomédica. Tegucigalpa.
- García, Vidal, J. (2003). Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios. Presentado en SEMINARIO DE MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA INSECIÓN LABORAL DE LOS UNIVERSITARIOS, León. Recuperado a partir de http://200.6.99.248/~bru487cl/files/libros/Tendencias/pdf/Insercion_laboral.pdf
- Gómez, B. O. C., y Hernández, D. V. (2009). Educación superior y mercado laboral: vinculación y pertinencia social ¿Por qué? y ¿para qué? (Spanish). *Higher Education and Job Market: Linkage and Social Relevance: Why? For What?* (English), 105-125.

Gutierrez, A. (s.f.). *La Educación y el Crecimiento Económico* - Angelica Gutierrez Limon - Investigaciones, Trabajos Académicos, Proyectos, y Publicaciones Estudiantiles presentados por alumnos de la Universidad disponibles al público es este archivo. Recuperado el 27 de Marzo de 2014, de <https://www.aiu.edu/publications/student/spanish/La%20Educaci%C3%B3n%20y%20el%20Crecimiento%20Econ%C3%B3mico.html>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición ed.). McGRAW-HILL.

INE. (2013, diciembre 18). Cifras de País 2013. Recuperado 8 de febrero de 2014, a partir de <http://www.ine.gob.hn/index.php/prensa/noticias-news/140-cifras-de-pais-2013>

Instituto Nacional de Formación Profesional INFOP. (07 de Marzo de 2013). *Ingeniería Para La Salud Mundial e Instituto Nacional de Formación Profesional Programa de Entrenamiento BMET*. Recuperado el 04 de Mayo de 2014, de http://www.infop.hn/index.php?option=com_content&view=article&id=465:ingenieria-para-la-salud-mundial-y-instituto-nacional-de-formacion-profesional-programa-de-entrenamiento-bmet&catid=44:avisos

Jiménez Vivas,, A. (2009, julio 25). Reflexiones sobre la necesidad de acercamiento entre universidad y mercado laboral. Recuperado a partir de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2895Vivas.pdf>

Muñoz, M., Villalobos, R. M., Ruiz, G., Chamorro, A., y Díaz , A. (2012). *Estudio de inserción laboral. Año 2012. Titulados del curso 2008-2009*. Recuperado a partir de <http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/plasencia/archivos/ficheros/3%20insercion%20laboral.pdf>

Núñez, A. (2012). Mercado laboral: Un sofisticado viaje por las rutas de la violencia. (Spanish). *Cotidiano - Revista de la Realidad Mexicana*, (171), 81-92.

Perez, A. (2012). Desigualdad, mercado laboral y educación superior en America Latina.

(Spanish). *Cotidiano - Revista de la Realidad Mexicana*, (176), 47-55.

Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC. (s.f.). *Misión y Visión | UNITEC | La*

Universidad Global de Honduras. Recuperado el 05 de Mayo de 2014, de

<http://www.unitec.edu/acerca/mision-y-vision/>

Vejar, D. (2013). Reflexiones en torno a mercantilización de la universidad y sus

desacoples con el mercado laboral. Tensiones de un modelo neoliberal de

profesionalización en Chile. *Espacio Abierto: Cuaderno Venezolano de Sociología*,

(1), 71.

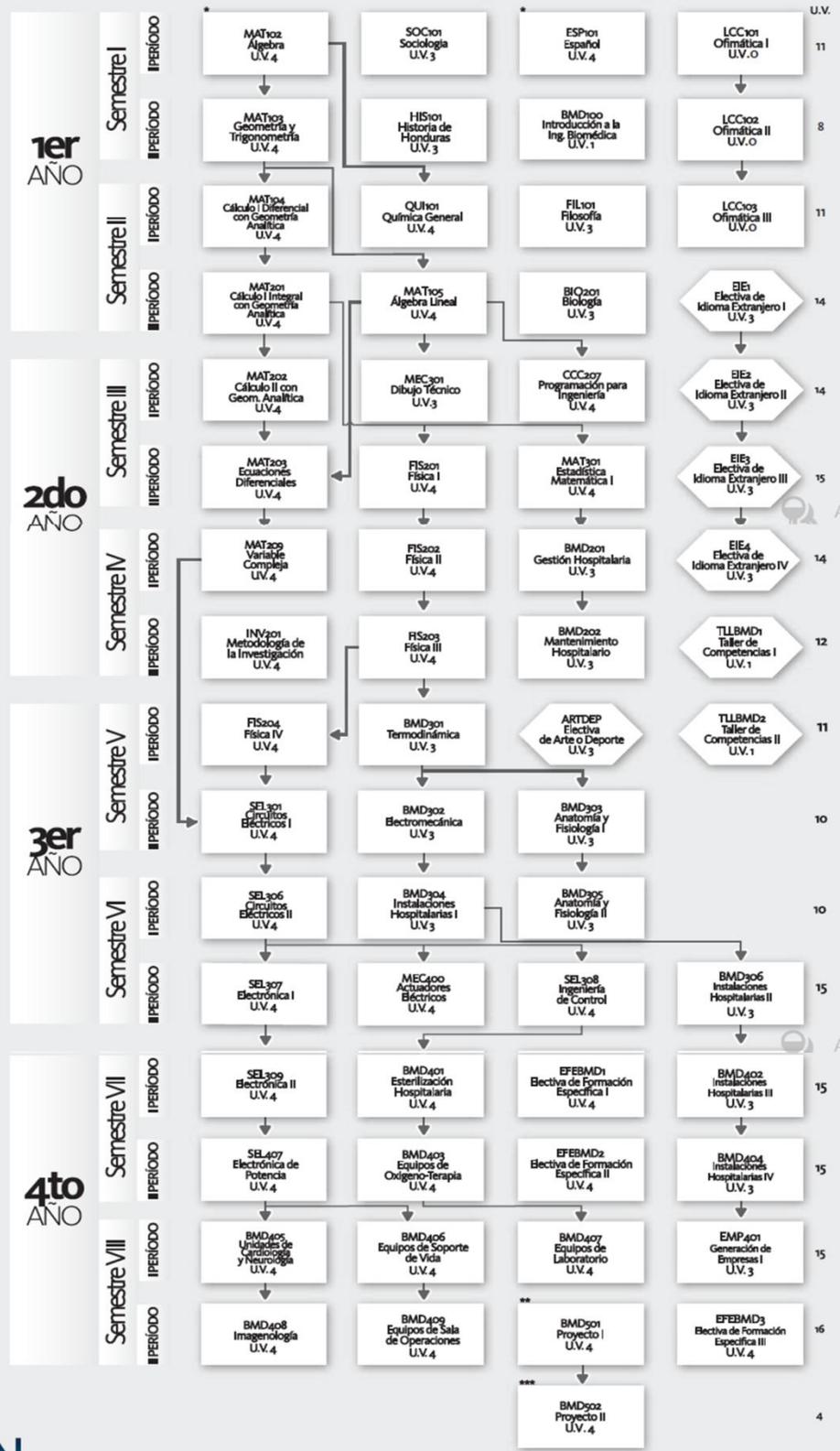
ANEXOS

ANEXO I: PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA DE UNITEC



Biomédica I-10

Plan de Estudios de Ingeniería en



ELECTIVAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

ORIENTACIÓN SISTEMAS ELÉCTRICOS

Código	Asignatura	U.V.	Requisitos
MEC501	Transformadores y Motores	4	MEC400
SEL401	Control Digital	4	SEL309
SEL402	Microprocesadores II (*)	4	SEL407

(*) Incluye: LSE 402 Laboratorio de Microprocesadores I; SEL407

ORIENTACIÓN SISTEMAS BIOMÉDICOS AUXILIARES

Código	Asignatura	U.V.	Requisitos
BMD410	Equipos de Odontología	4	SEL308
BMD411	Equipos de Oftalmología	4	BMD401
BMD412	Equipos de Anatomopatología	4	BMD401

ORIENTACIÓN ELECTROMEDICINA

Código	Asignatura	U.V.	Requisitos
BMD413	Láser de Uso Médico	4	SEL308
BMD414	Equipos de Laparo-Artroscopia	4	BMD403
BMD415	Equipos de Radiodiagnóstico	4	BMD406

PLAN 2007

* Requisito: Aprobación de Evaluación Diagnóstica o Curso Nivelatorio.
 ** Requisito: 205 Unidades Valorativas aprobadas, Índice Académico >=70%.
 *** Requisito: 209 Unidades Valorativas aprobadas, Índice Académico >=70%.

Total u.v. 210

Activar Windows
 Ir a Configuración de PC para activar Windows.

ANEXO II: ENCUESTA DIGITAL PARA GRADUADOS

ENCUESTA SOBRE INSERCIÓN LABORAL DE INGENIEROS BIOMÉDICOS PARA EGRESADOS

El objetivo de esta encuesta, es hacer un seguimiento de situación laboral de los Ingenieros Biomédicos, realizando una valoración de la titulación y su proceso formativo, el tránsito a la vida laboral y aspectos relevantes del primer y de su actual empleo.

Tu nombre de usuario (bylezama@unitec.edu) quedará registrado al enviar este formulario. ¿No eres bylezama? [Salir](#)

*Obligatorio

DATOS GENERALES

Sexo *

- Femenino
 Masculino

Orientación Cursada *

- Sistemas Eléctricos
 Sistemas Biomédicos Auxiliares
 Electromedicina

Año de Egreso *

- 2011
 2012
 2013

VALORACIÓN DE LA TITULACIÓN Y SU PROCESO FORMATIVO

1.- Valore de 0 a 10 su nivel de satisfacción general con la titulación cursada con relación a su utilidad en el sector laboral. *

(Siendo 10 totalmente satisfecho, 0 totalmente insatisfecho, 5 el punto medio, es decir, ni satisfecho ni insatisfecho)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>										

2.- Valore del 0 al 10 la calidad de los siguientes aspectos de su estudio universitario: *

(Siendo 10 totalmente satisfecho, 0 totalmente insatisfecho, 5 el punto medio, es decir, ni satisfecho ni insatisfecho)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Contenidos Teóricos recibidos	<input type="radio"/>										
Contenidos Prácticos recibidos	<input type="radio"/>										
Profesorado	<input type="radio"/>										
Instalaciones y Recursos disponibles	<input type="radio"/>										
Gestión Administrativa	<input type="radio"/>										

3.- Valore del 0 al 10 las competencias que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica: *

(Siendo 10 totalmente satisfecho, 0 totalmente insatisfecho, 5 el punto medio, es decir, ni satisfecho ni insatisfecho)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Habilidades Conceptuales	<input type="radio"/>										
Habilidades Técnicas	<input type="radio"/>										
Habilidades Gerenciales	<input type="radio"/>										
Habilidades para la toma de decisiones	<input type="radio"/>										
Pensamiento Crítico	<input type="radio"/>										
Habilidades comerciales y/o negociación	<input type="radio"/>										
Habilidades humanas	<input type="radio"/>										
Habilidades sociales	<input type="radio"/>										

4.- Valores a su criterio, en qué grado la universidad debe mejorar en los siguientes aspectos: *

(Siendo 0= No debe mejorar nada, 10 = debe mejorar mucho, 5 el punto medio)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Generación de competencias conceptuales	<input type="radio"/>										
Generación de competencias procedimentales	<input type="radio"/>										
Generación de competencias actitudinales	<input type="radio"/>										

5.- Aparte de los estudios que terminó ¿inició otros estudios universitarios? *

- Sí
- No (Pasar a la pregunta 7)

6.- ¿Cuáles?

(Puede elegir más de una opción)

- Otra carrera (Grado, diplomado, licenciatura, ingeniería)
- Máster
- Doctorado

7.- Imagine que si pudiera volver a empezar su formación académica ¿Qué haría?

- Cursaría la misma carrera y en la misma Universidad.
- Los mismos estudios, pero en otra Universidad.
- Otros estudios
- No estudiaría en Universidad alguna.

TRÁNSITO A LA VIDA LABORAL

8.- Durante los estudios universitarios, ¿tuvo alguna experiencia laboral? *

- Si
- No (Pasar a pregunta 10)

9.- ¿Qué tipo de empleo tenía?

- Beca
- Empleo sin remuneración
- Empleo remunerado sin contrato
- Empleo remunerado con contrato
- Trabajo por cuenta propia

10.- Después de finalizar los estudios, ¿Ha trabajado alguna vez? *

- Si (Pasar a la pregunta 12)
- No (Pasar a la pregunta 11 y terminar)

11.- ¿Por qué motivo no ha trabajado?

- No encuentra trabajo
- No ha buscado trabajo
- Sigue estudiando

PRIMER EMPLEO

12.- ¿Aproximadamente, cuántos meses estuvo buscando empleo antes de conseguir su primer trabajo como egresado de la universidad?

- 1-3 meses
- 4-6 meses
- 7-9 meses
- 10-12 meses
- Mayor a 12 meses

13.- ¿Cómo trabajaba en su primer empleo como egresado?

- Por cuenta propia
- Asalariado
- Otro.

14.- ¿Cómo encontró su primer empleo?

- A través de prácticas de la Universidad.
- A través de prácticas no relacionadas con la universidad.
- Contactos personales o familiares
- Respondiendo a un anuncio de prensa o internet
- Enviando el currículum directamente a la empresa
- A través de empresas de selección de personal
- Bolsa de Trabajo de la Universidad
- Recomendaciones

15.- ¿Qué tan estable fue su primer empleo?

- Temporal
- Permanente

16.- ¿En qué sector?

- Público
- Privado

17.- ¿En qué nivel funcional?

- Técnico
- Gerencial
- Administrativo
- Comercialización
- Enseñanza
- Asesoría, consultoría, auditoría
- Otros

18.- ¿Cuál era su ingreso mensual en su primer trabajo?

- ≤ Lps. 5,000.00
- Entre Lps. 5,001.00-10,000.00
- Entre Lps. 10,001.00-15,000.00
- > 15,000.00

19.- ¿Qué tipo de trabajo obtuvo, en cuanto a su relación con la especialidad biomédica?

- Muy relacionado
- Relacionado
- Raramente relacionado
- Sin relación alguna

EMPLEO ACTUAL

20.- ¿Está trabajando actualmente?

- Sí, siempre en el primer empleo (Pasar a pregunta 26 y terminar)
- Sí, pero distinto al primero (Pasar a pregunta 22)
- No (Pasar a pregunta 21)

21.- ¿Por qué motivo no está trabajando?

- No encuentra trabajo
- No ha buscado trabajo
- Sigue estudiando

22.- ¿Cómo es su actual empleo?

- Temporal
- Permanente

23.- ¿En qué sector?

- Público
- Privado

24.- ¿En qué nivel funcional?

- Técnico
- Gerencial
- Administrativo
- Comercialización
- Enseñanza
- Asesoría, consultoría, auditoría
- Otros

25.- ¿Cuál es el ingreso mensual en su actual trabajo?

- ≤ Lps. 5,000.00
- Entre Lps. 5,001.00-10,000.00
- Entre Lps. 10,001.00-15,000.00
- > 15,000.00

26.- Valore el grado de satisfacción de su actual empleo, en los siguientes aspectos:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nivel salarial	<input type="radio"/>										
Estabilidad laboral	<input type="radio"/>										
Desarrollo Personal	<input type="radio"/>										
Desarrollo Profesional	<input type="radio"/>										
e. Posibilidad de aplicación de lo aprendido en la Ingeniería Biomédica.	<input type="radio"/>										
Buen ambiente de trabajo	<input type="radio"/>										
Horarios, vacaciones, días libres.	<input type="radio"/>										
Satisfacción global del empleo	<input type="radio"/>										

Recibir una copia de mis respuestas

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

100%: has terminado.

Con la tecnología de

Este formulario se creó en UNITEC

ANEXO III: PUBLICACIÓN EN EL ESPACIO SOCIAL DE GRADUADOS DE UNITEC

The image shows a screenshot of a Facebook group page titled "Ingenieros en Biomédica". The page is in Spanish and features a blue header with the Facebook logo and a search bar. The main content area displays a post by Mario Josue Cerrato, dated March 3, 2013, at 19:03. The post text reads: "Estimados Colegas quería informarle que recientemente he Empezado mi Empresa de equipo medico y Servicios Biomédicos llamada MACC Network; Vendemos equipos de diferentes areas como ser: Ginecología, Imagenes, Cardiología, Neonatal, Cirugía, Inmobiliario Médico, entre otras ramas. El equipo puede ser usado o Nuevo depende como guste el cliente, aparte brindamos servicios Técnicos de cualquier marca. cualquier duda estamos a sus ordenes." Below the text is a comment by A. D. Marcelo S. Corral, Roberto Barjas, and Francho Rodríguez Vicente, dated March 14, 2013, at 14:29, which says "Me gusta". The post also includes a "Sign in - Google Accounts" button and a "Me gusta" button. The right sidebar shows the group's status as "Grupo cerrado" and lists 31 members. It also features a "Grupos sugeridos" section with several suggested groups and a "Personas que quizá conozca" section with three suggested members.

ANEXO IV: ENVÍO DE LA ENCUESTA A TRAVÉS DE LAS HERRAMIENTAS DE GOOGLE DRIVE DE GMAIL

Enviar el formulario ✕

Enlace para compartir

Comparte este enlace a través de:   

Enviar formulario por correo electrónico

Incluir formulario en el correo electrónico
 Enviarme una copia

Personalizar mensaje y asunto

Asunto:

Mensaje personalizado:

Nota: la descripción del formulario siempre se incluye en el correo electrónico.

¿Quieres invitar a otros editores a este formulario? [Añade colaboradores.](#)

ANEXO V: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

- Calidad de los Contenidos Teóricos Recibidos:

En la **Figura 63** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron a la calidad de los contenidos teóricos que recibieron en UNITEC, en promedio se obtuvo una calificación de 6 puntos.

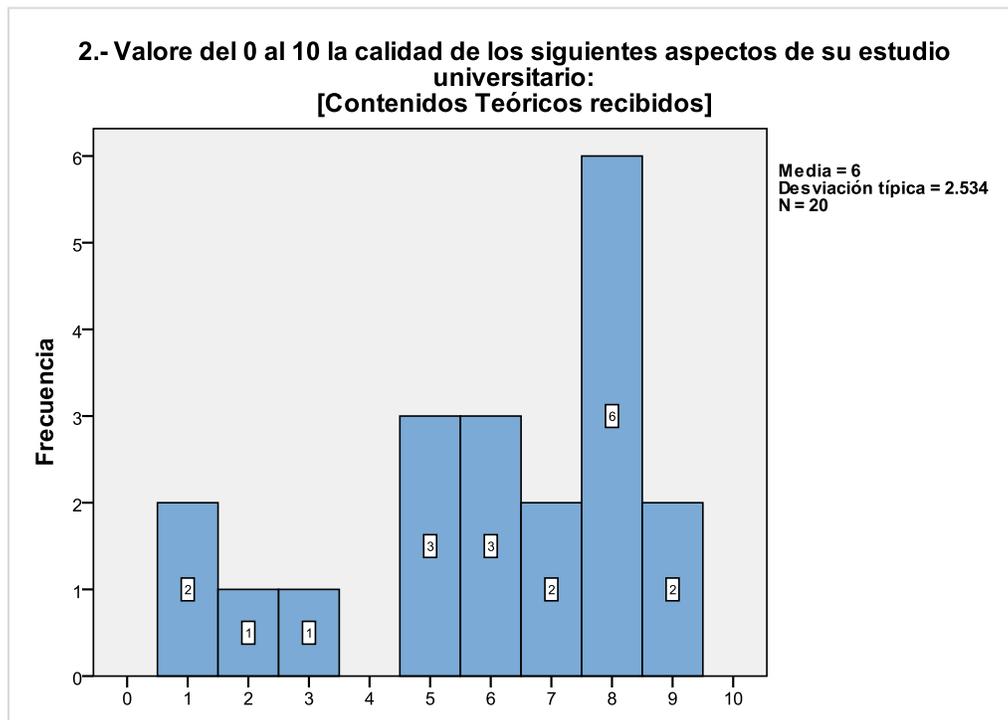


Figura 63: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de los contenidos teóricos recibidos

- Calidad de los Contenidos Prácticos Recibidos:

En la **Figura 64** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron a la calidad de los contenidos prácticos que recibieron en UNITEC, en promedio se obtuvo una calificación de 3.15 puntos.

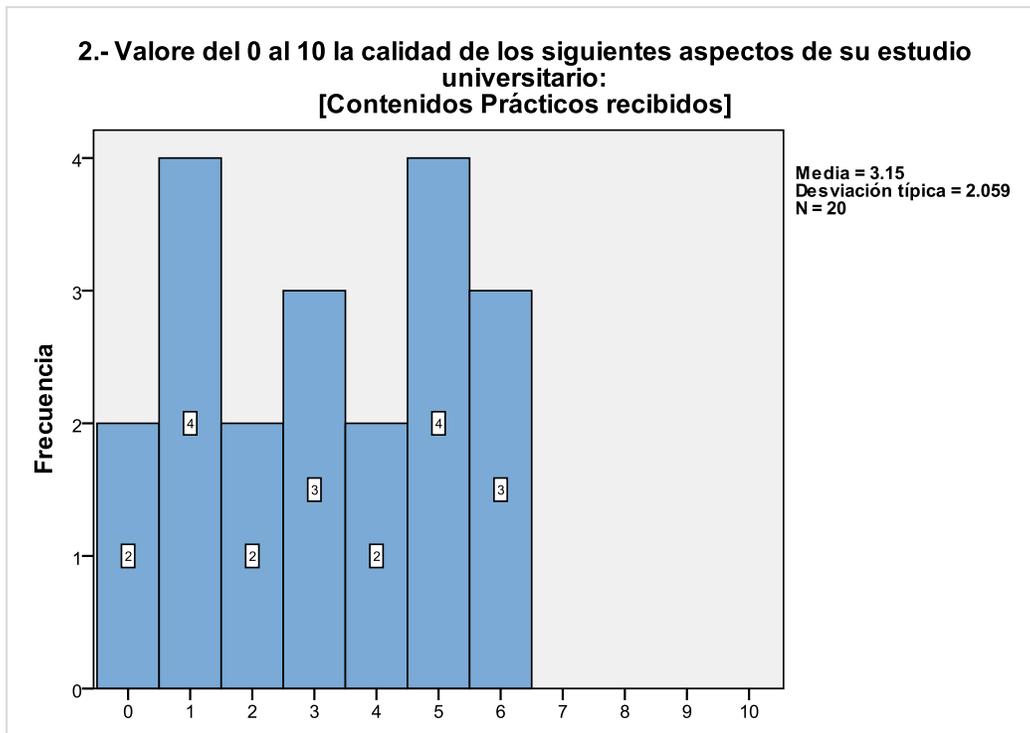


Figura 64: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de contenidos prácticos recibidos.

- Calidad del Profesorado

En la **Figura 65** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron a la calidad del Profesorado que tuvieron en UNITEC durante sus años de estudio en la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 5.05 puntos.

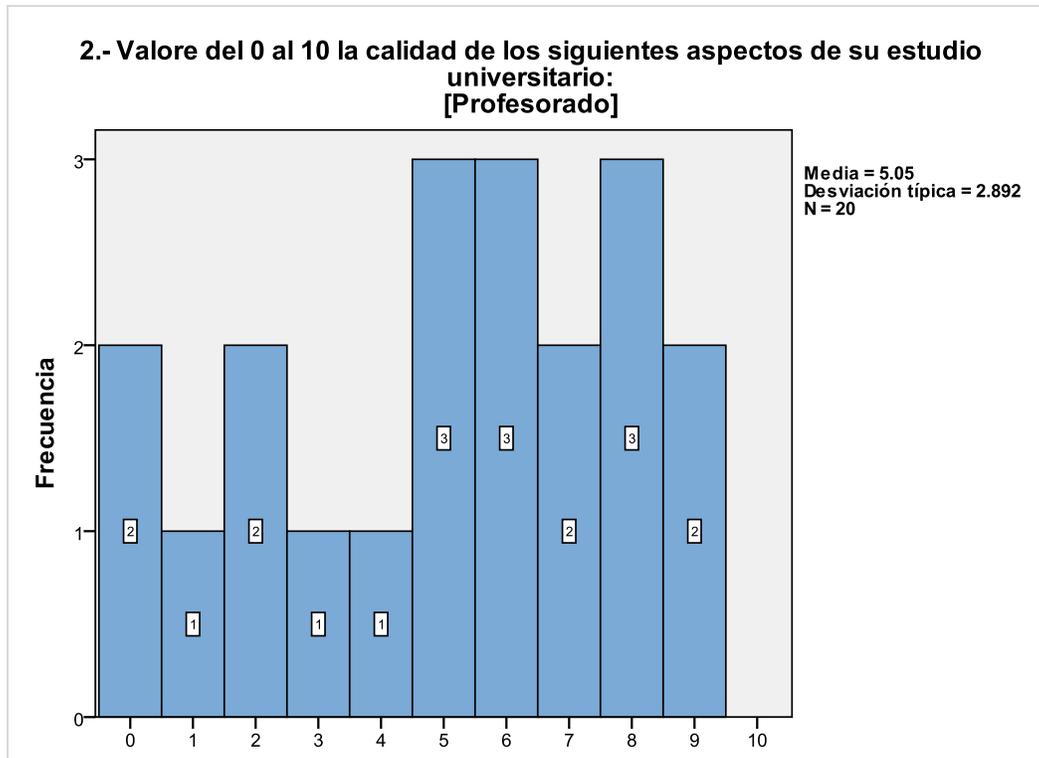


Figura 65: Valoración actual de los graduados sobre la calidad del Profesorado.

- Calidad de las Instalaciones y Recursos Disponibles

En la **Figura 66** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron a la calidad de las Instalaciones y Recursos disponibles durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 5 puntos.

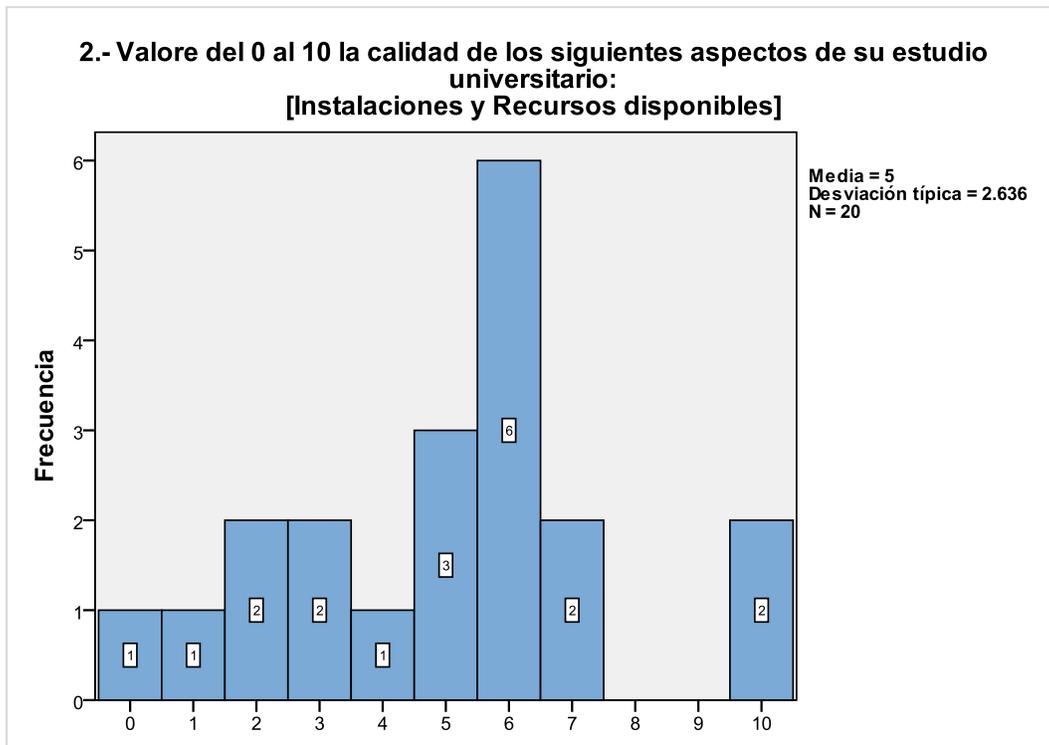


Figura 66: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de las Instalaciones y Recursos disponible

- Calidad de la Gestión Administrativa

En la **Figura 67** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron a la calidad de la Gestión Administrativa en UNITEC durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 5.8 puntos.

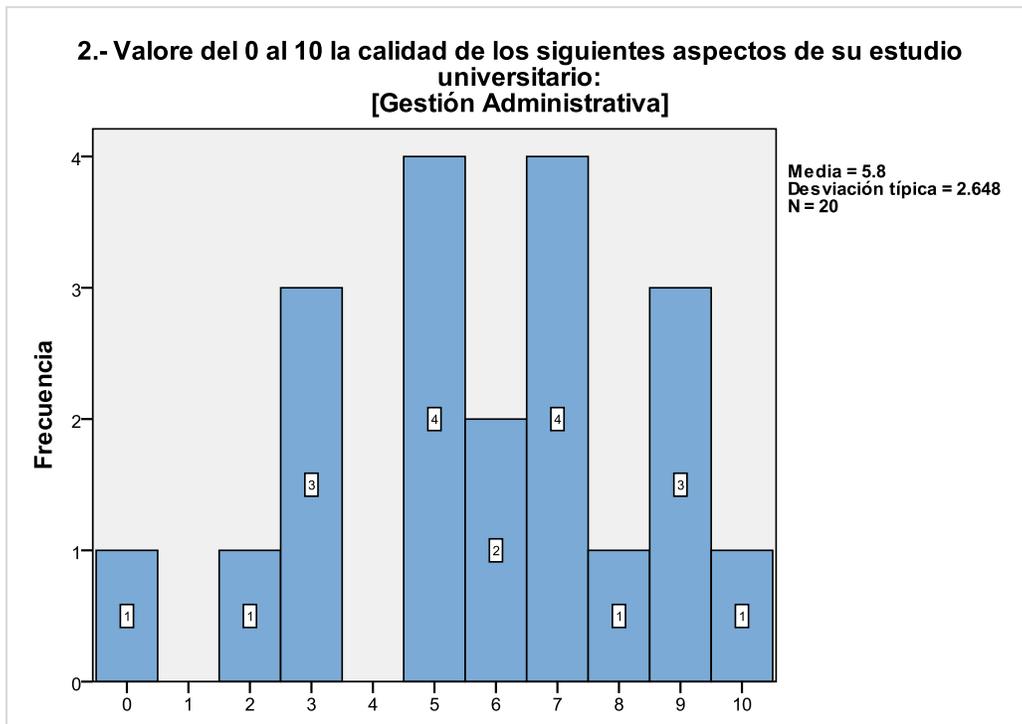


Figura 67: Valoración actual de los graduados sobre la calidad de Gestión Administrativa

ANEXO VI: VALORACIÓN INDIVIDUAL DEL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

- Fortalecimiento de Habilidades Conceptuales

En la **Figura 68** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades conceptuales durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 6.5 puntos.

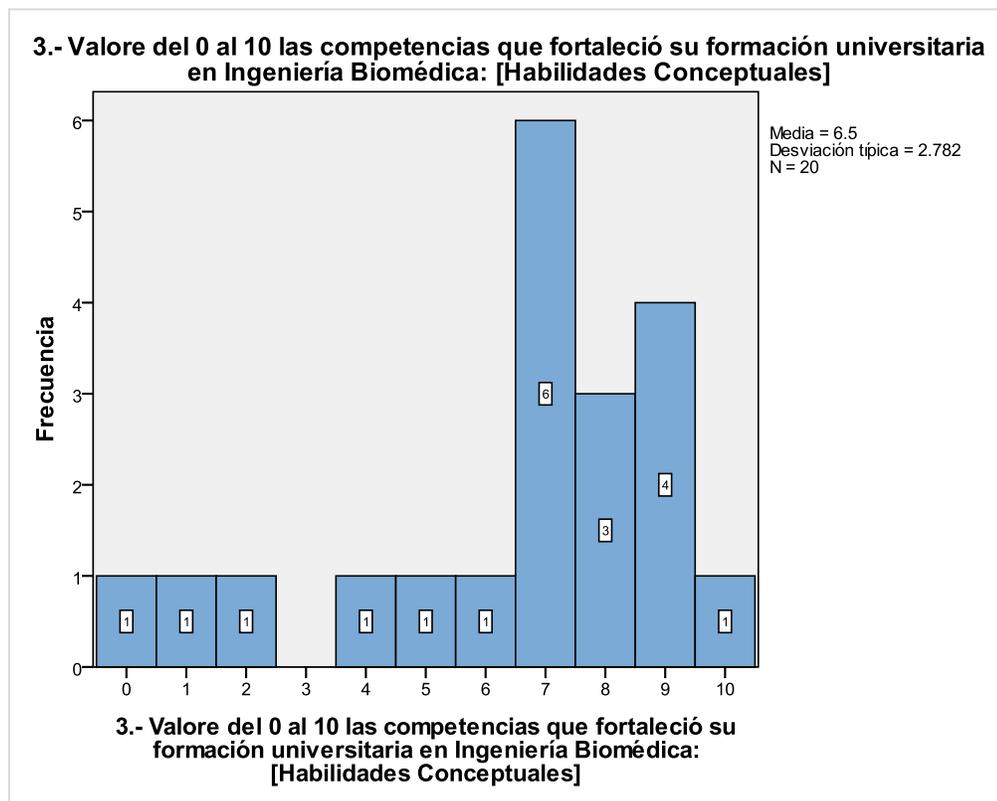


Figura 68. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Conceptuales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente

- Fortalecimiento de Habilidades Técnicas

En la **Figura 69** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades técnicas durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 4.15 puntos.

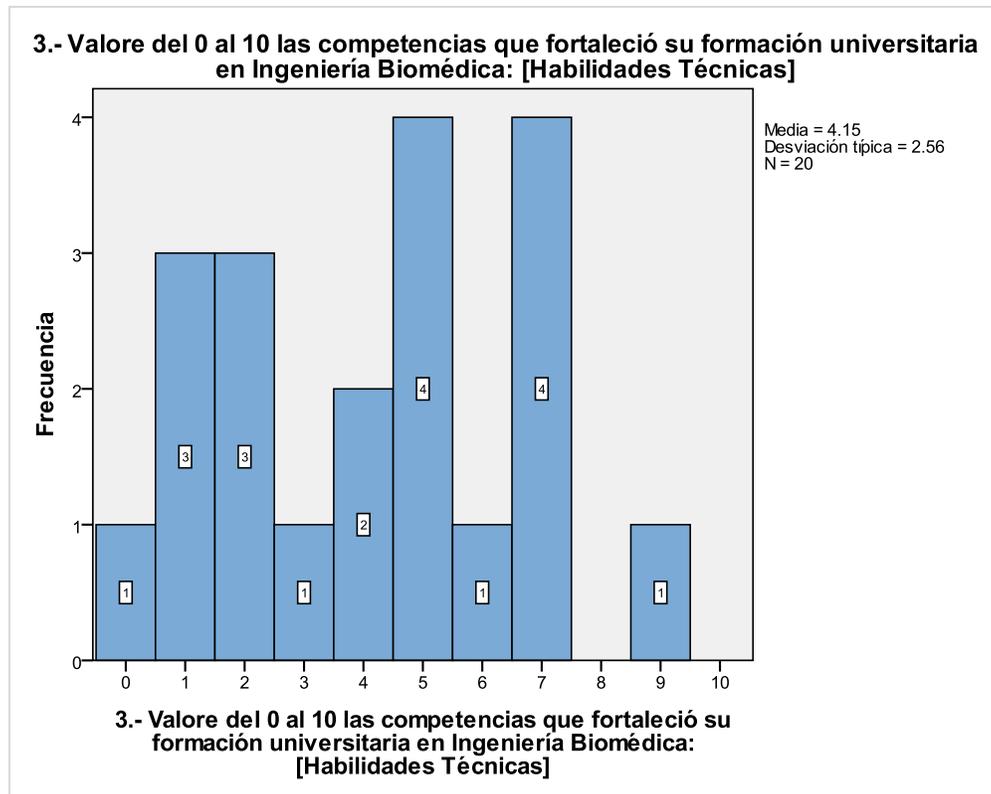


Figura 69. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Técnicas que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente

- Habilidades Gerenciales

En la **Figura 70** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades gerenciales durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 5.9 puntos.

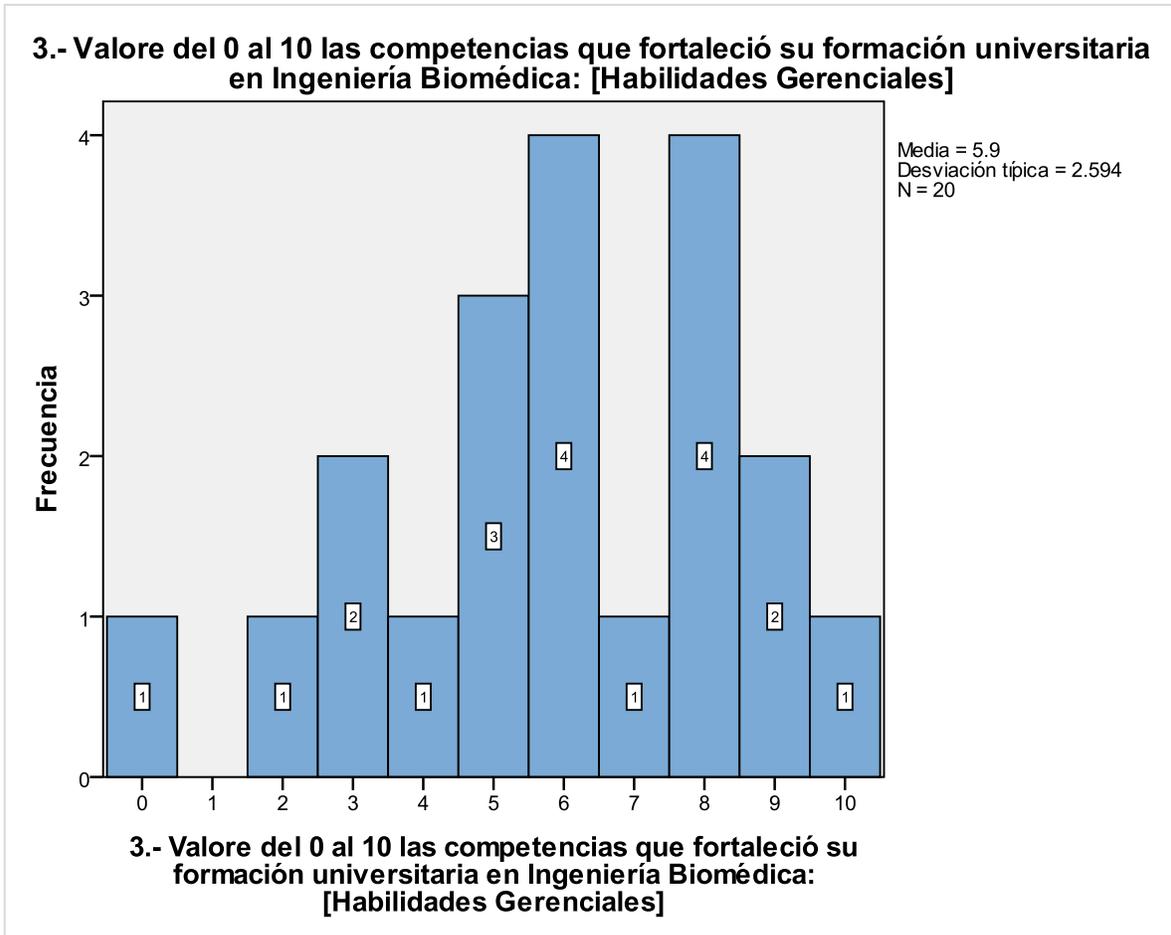


Figura 70. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Gerenciales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

- Habilidades para la Toma de Decisiones

En la **Figura 71** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades para la toma de decisiones durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 6.35 puntos.

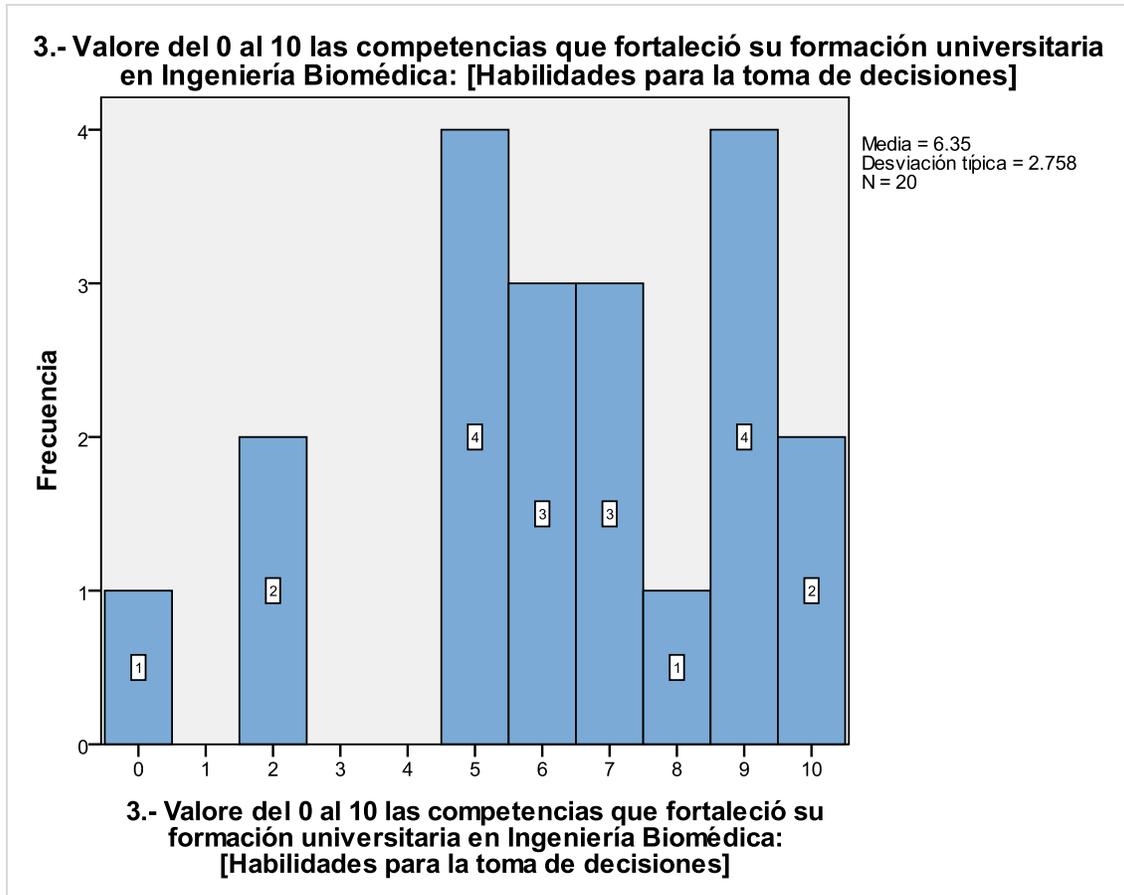


Figura 71. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades para la toma de decisiones que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

- Pensamiento Crítico

En la **Figura 72** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades de pensamiento crítico durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 6.15 puntos.

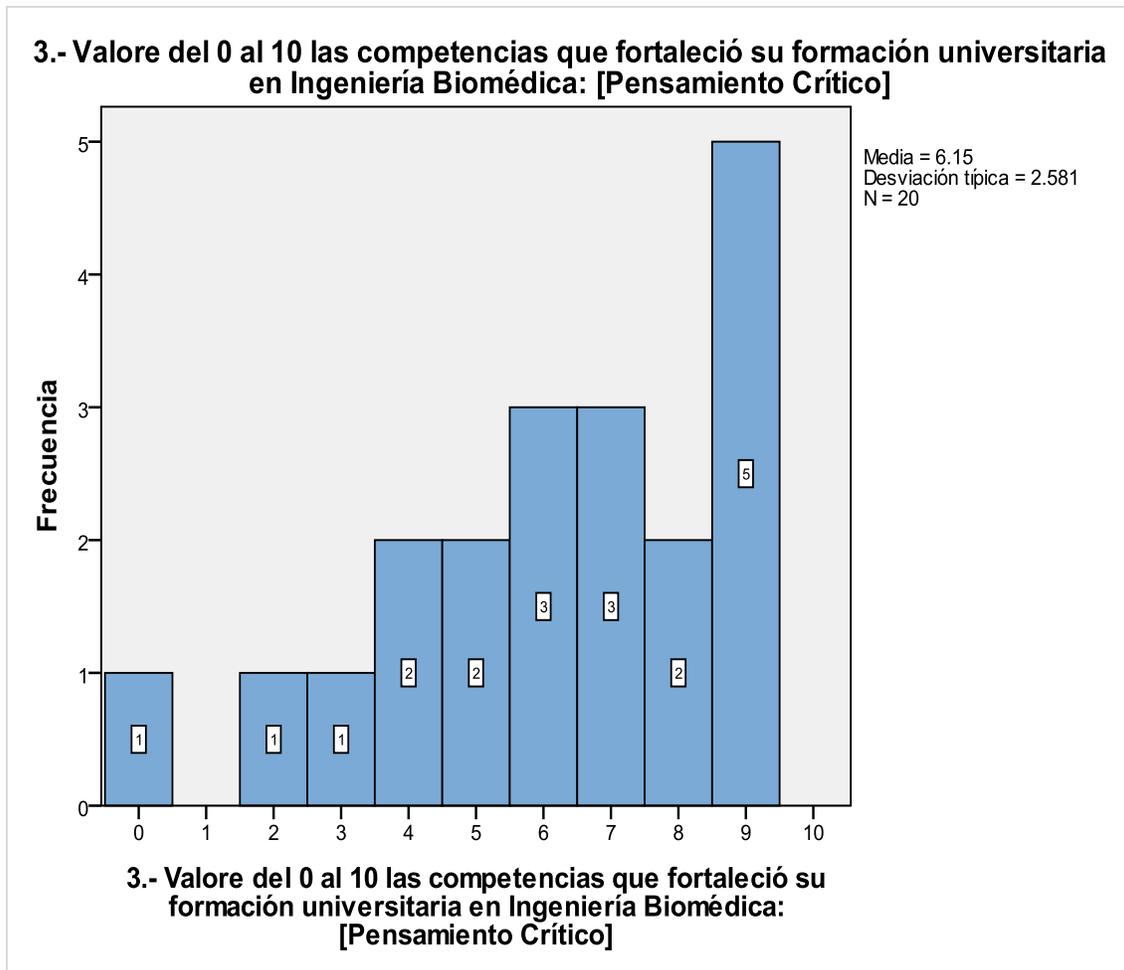


Figura 72. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades de Pensamiento Crítico que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

- Habilidades Comerciales y de Negociación

En la **Figura 73** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades comerciales y de negociación durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 4.15 puntos.

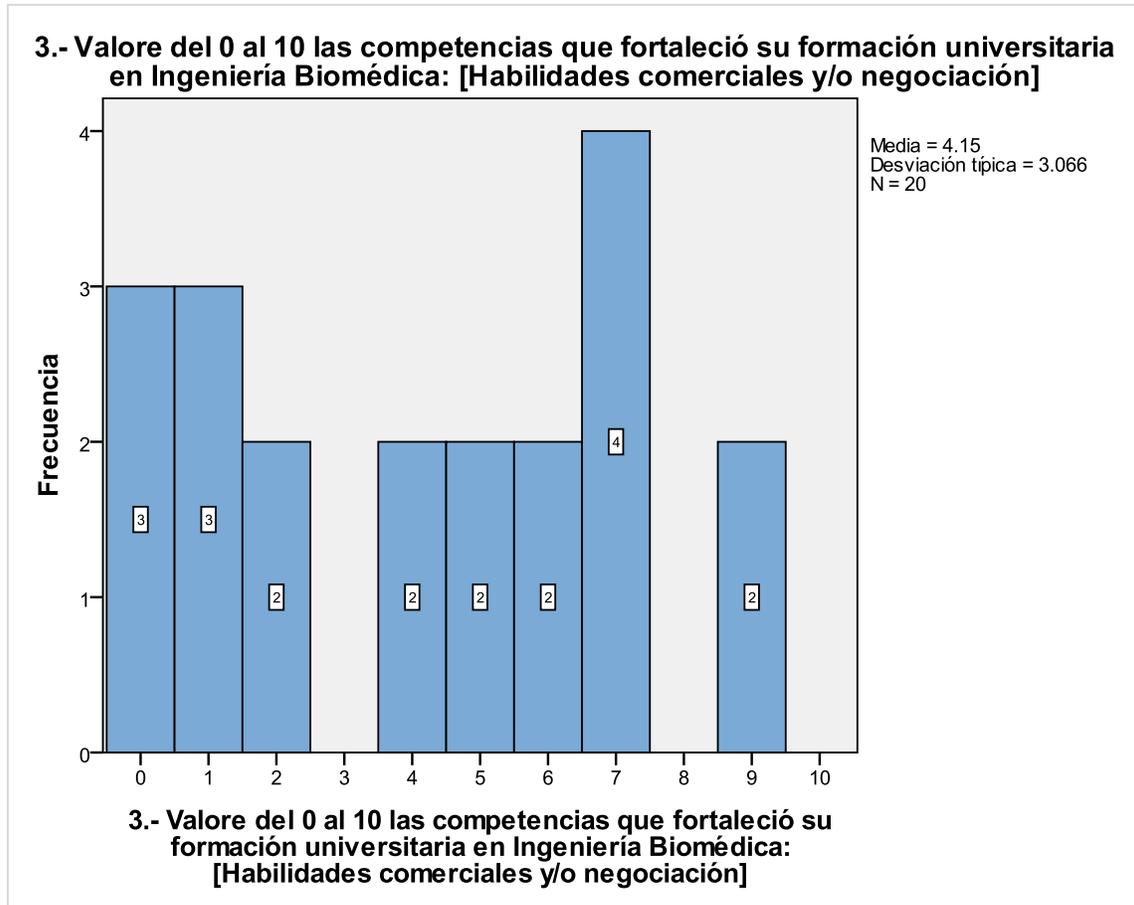


Figura 73. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades comerciales y/o negociación que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

- Habilidades Humanas

En la **Figura 74** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades humanas durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 6.9 puntos.

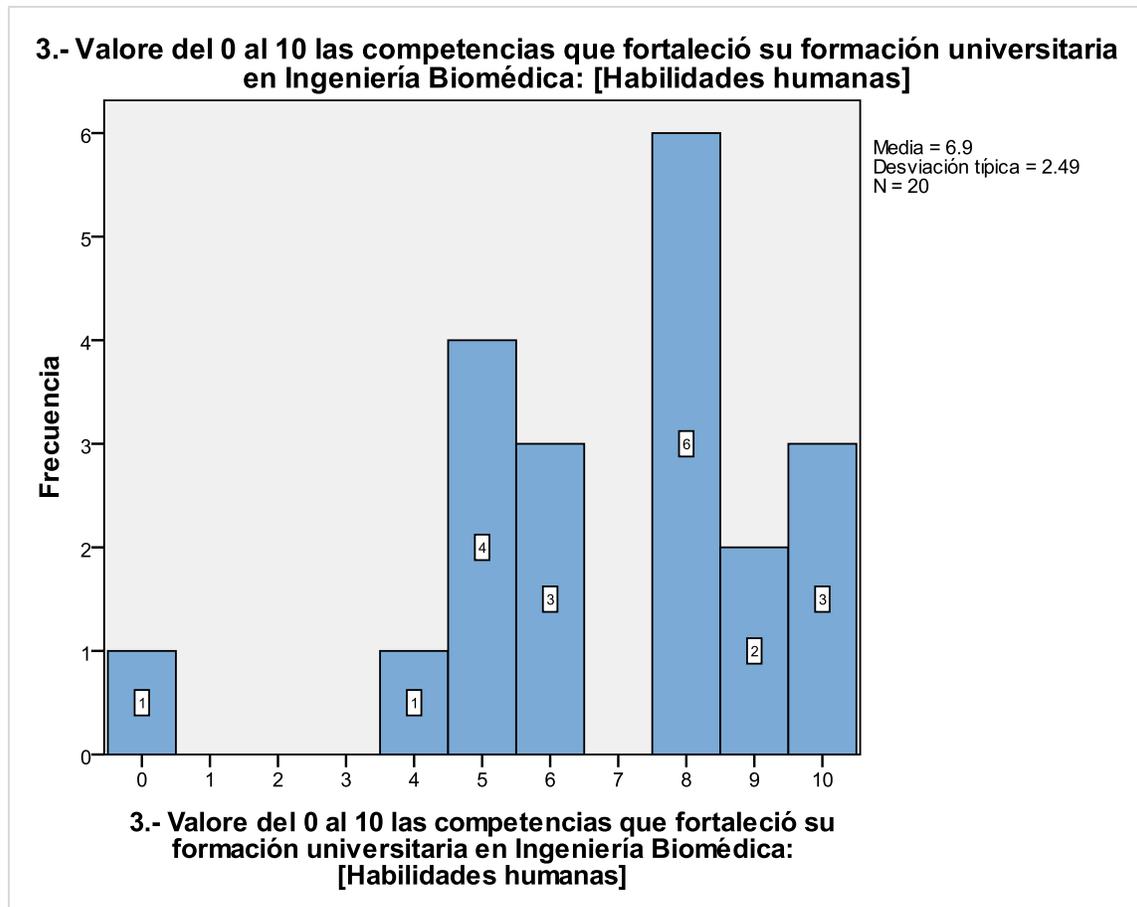


Figura 74. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades humanas que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

- Habilidades Sociales

En la **Figura 75** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al fortalecimiento que UNITEC dio a las habilidades sociales durante la carrera, en promedio se obtuvo una calificación de 7.2 puntos.

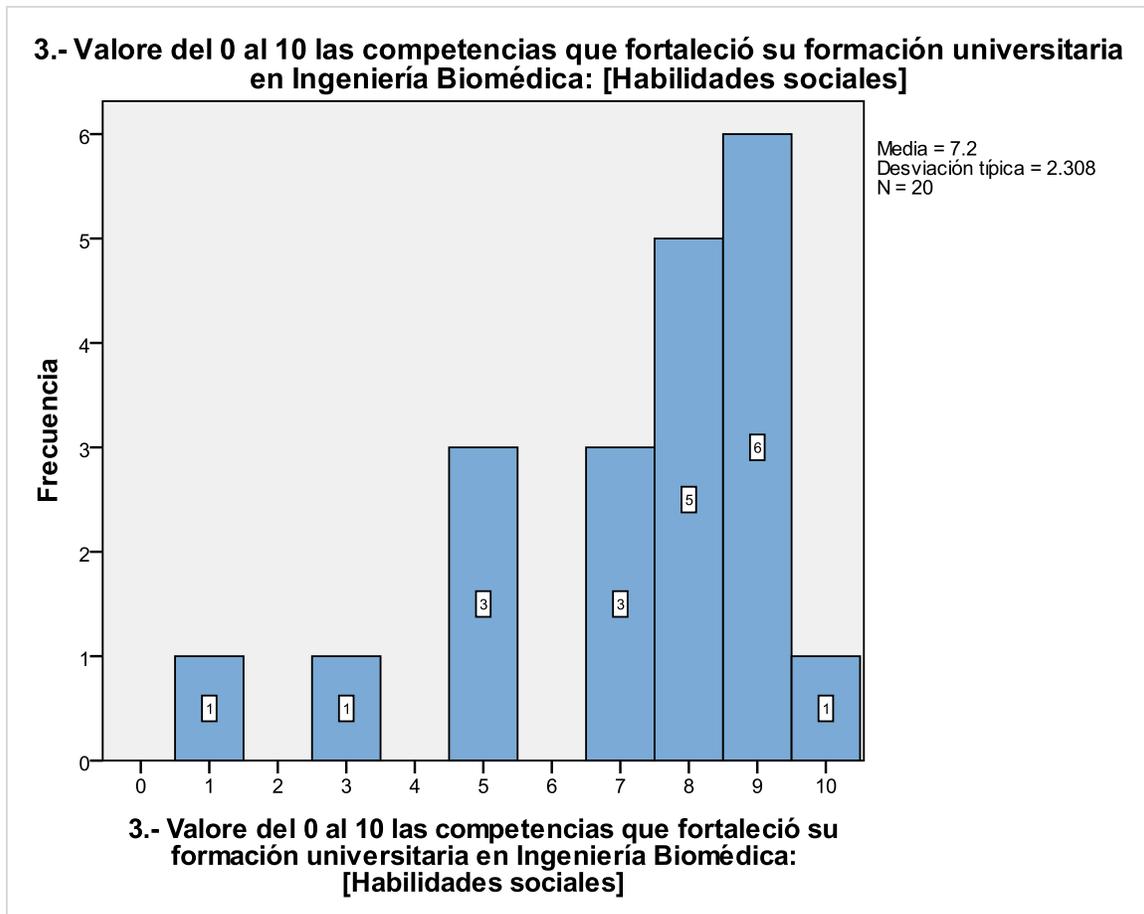


Figura 75. Valoración de los graduados con respecto a las Habilidades Sociales que fortaleció su formación universitaria en Ingeniería Biomédica, registrados actualmente.

ANEXO VII: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS QUE LA UNIVERSIDAD DEBE MEJORAR

- Generación de Competencias Conceptuales

En la **Figura 76** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al grado de mejoramiento en la generación de competencias conceptuales que UNITEC debería considerar, en promedio se obtuvo una calificación de 7.8 puntos.

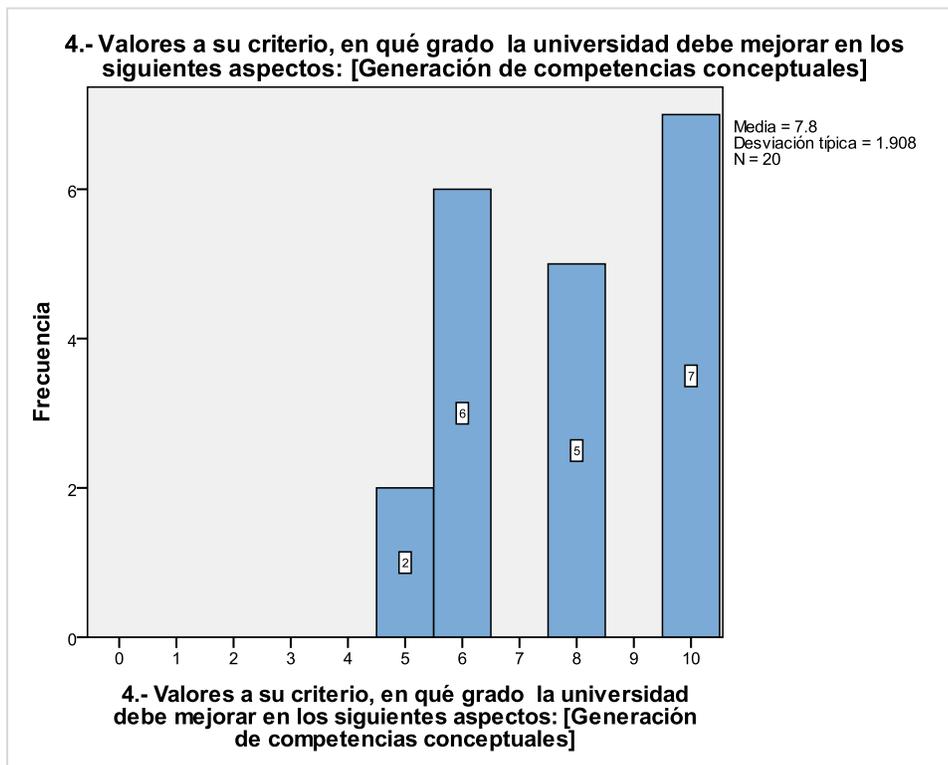


Figura 76. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias conceptuales, registrados actualmente.

- Generación de Competencias Procedimentales

En la **Figura 77** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al grado de mejoramiento en la generación de competencias procedimentales que UNITEC debería considerar, en promedio se obtuvo una calificación de 8.7 puntos.

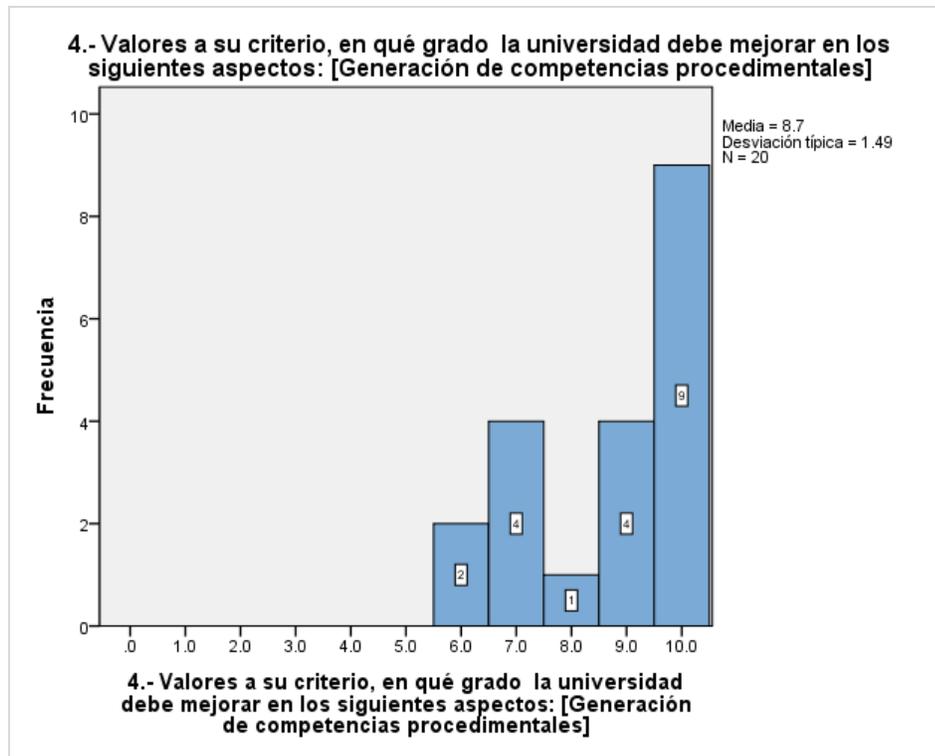


Figura 77. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias conceptuales, registrados actualmente.

- Generación de Competencias Actitudinales

En la **Figura 78** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron al grado de mejoramiento en la generación de competencias actitudinales que UNITEC debería considerar, en promedio se obtuvo una calificación de 8.3 puntos.

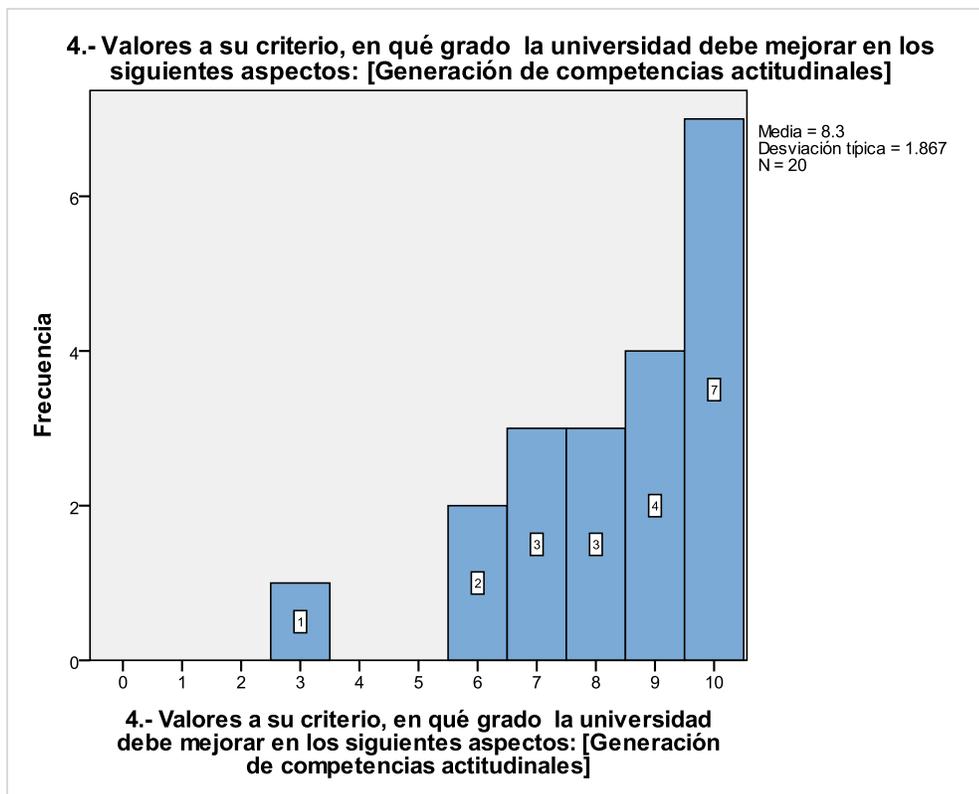


Figura 78. Valoración por parte de los graduados sobre el grado en el que la universidad debería mejorar la Generación de competencias actitudinales, registrados actualmente.

ANEXO VIII: VALORACIÓN INDIVIDUAL DE ASPECTOS DEL ACTUAL EMPLEO

- Nivel Salarial

En la **Figura 79** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con el nivel salarial de su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 4.8 puntos.

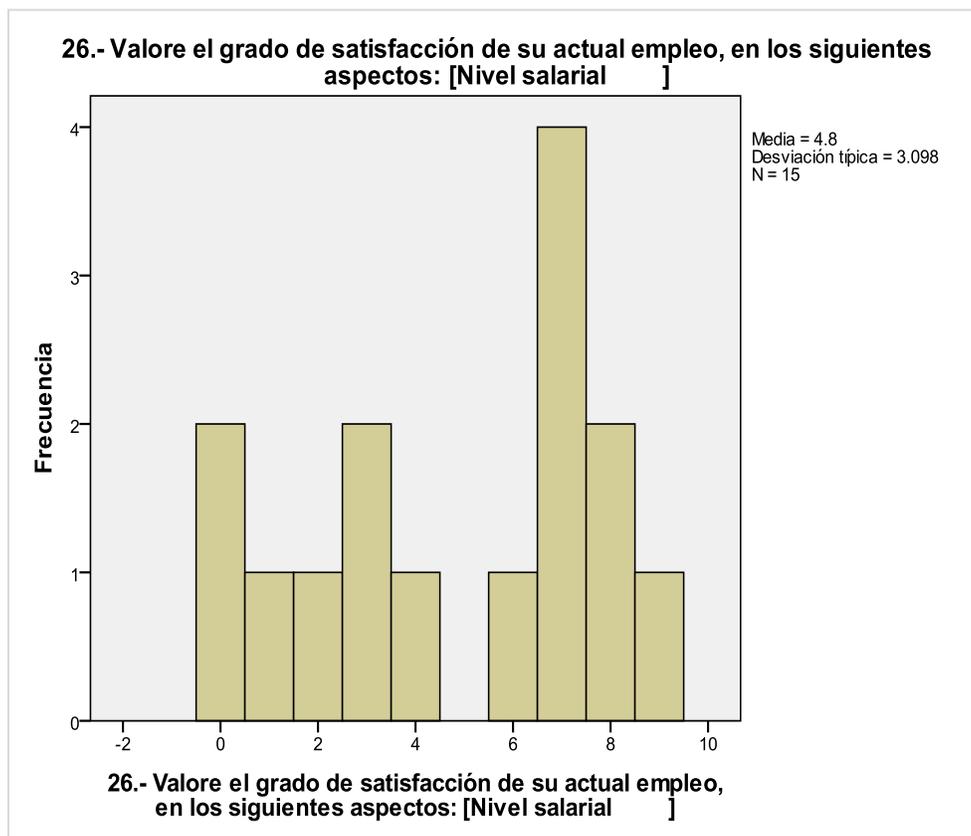


Figura 79. Valoración sobre el nivel salarial del actual empleo

- Estabilidad Laboral

En la **Figura 80** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con la estabilidad laboral en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 7.4 puntos.



Figura 80. Valoración la estabilidad laboral del actual empleo

- Desarrollo Personal

En la **Figura 81** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con el desarrollo personal en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 7.73 puntos.

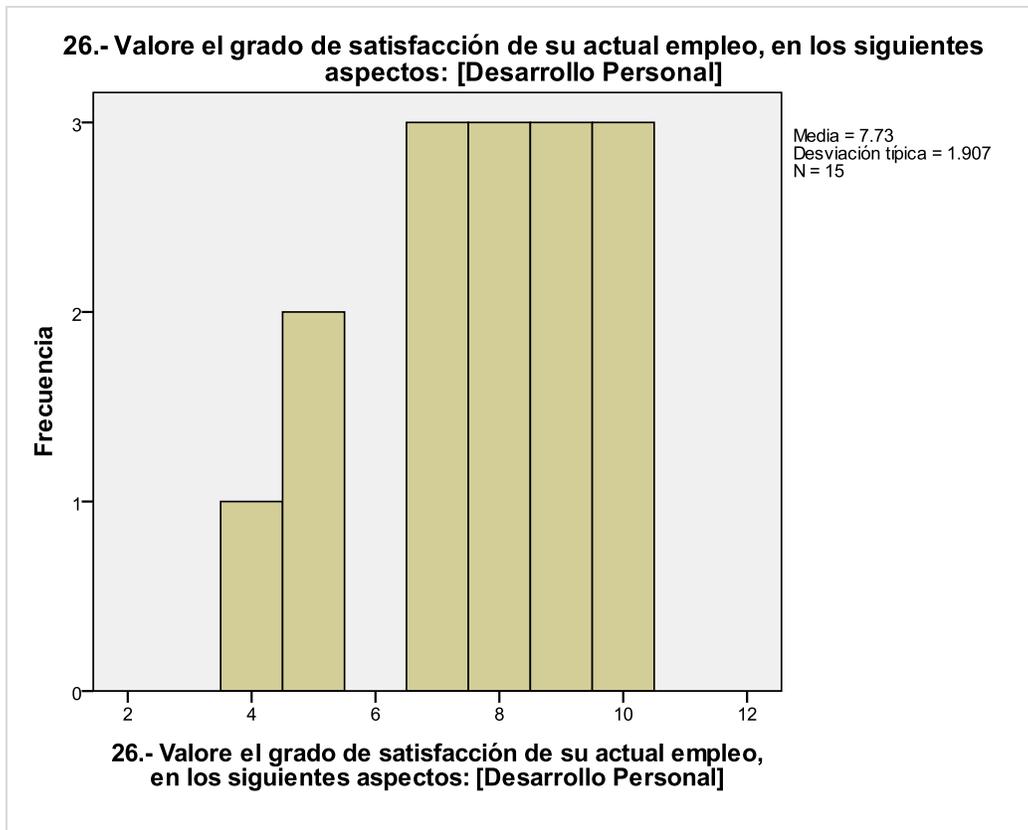


Figura 81. Valoración sobre el desarrollo personal que permite su actual empleo

- Desarrollo Profesional

En la **Figura 82** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con el desarrollo profesional en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 7.33 puntos.



Figura 82. Valoración sobre el desarrollo profesional que posibilita su actual empleo

- Posibilidad de aplicación de lo aprendido en la Ingeniería Biomédica.

En la **Figura 83** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con la posibilidad de aplicación de los aprendido en Ingeniería Biomédica en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 7.8 puntos.

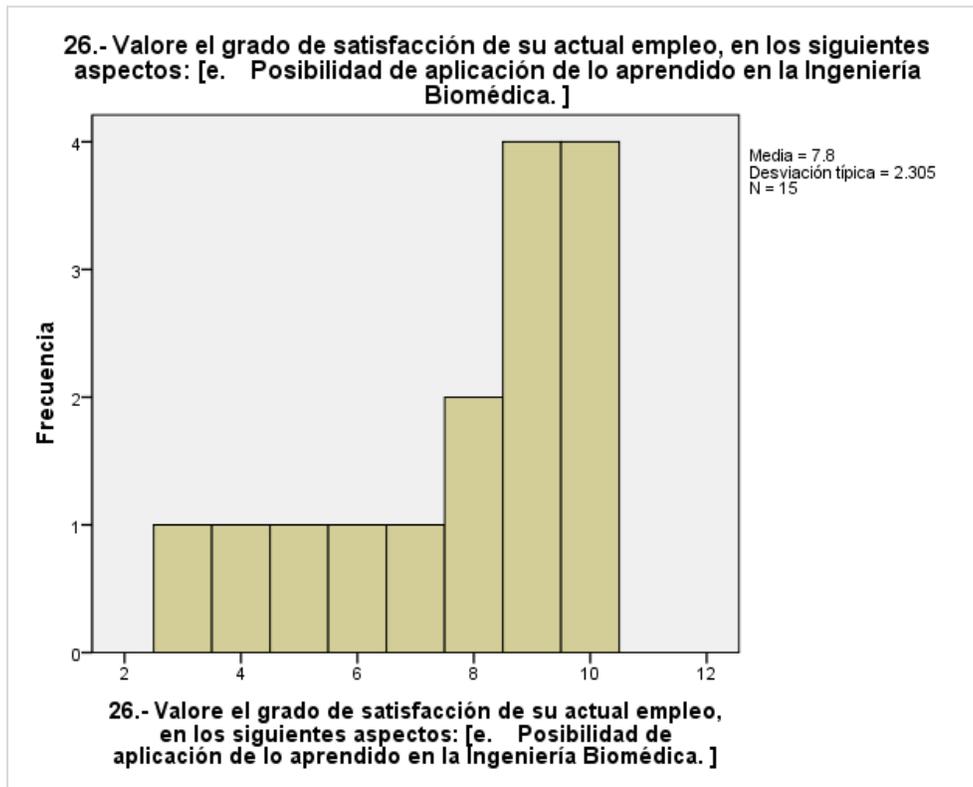


Figura 83. Valoración sobre la posibilidad de aplicación de lo aprendido en la Ingeniería Biomédica en el actual empleo

- Horarios, vacaciones, días libres.

En la **Figura 84** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con los horarios, vacaciones y días libre en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 6.8 puntos.

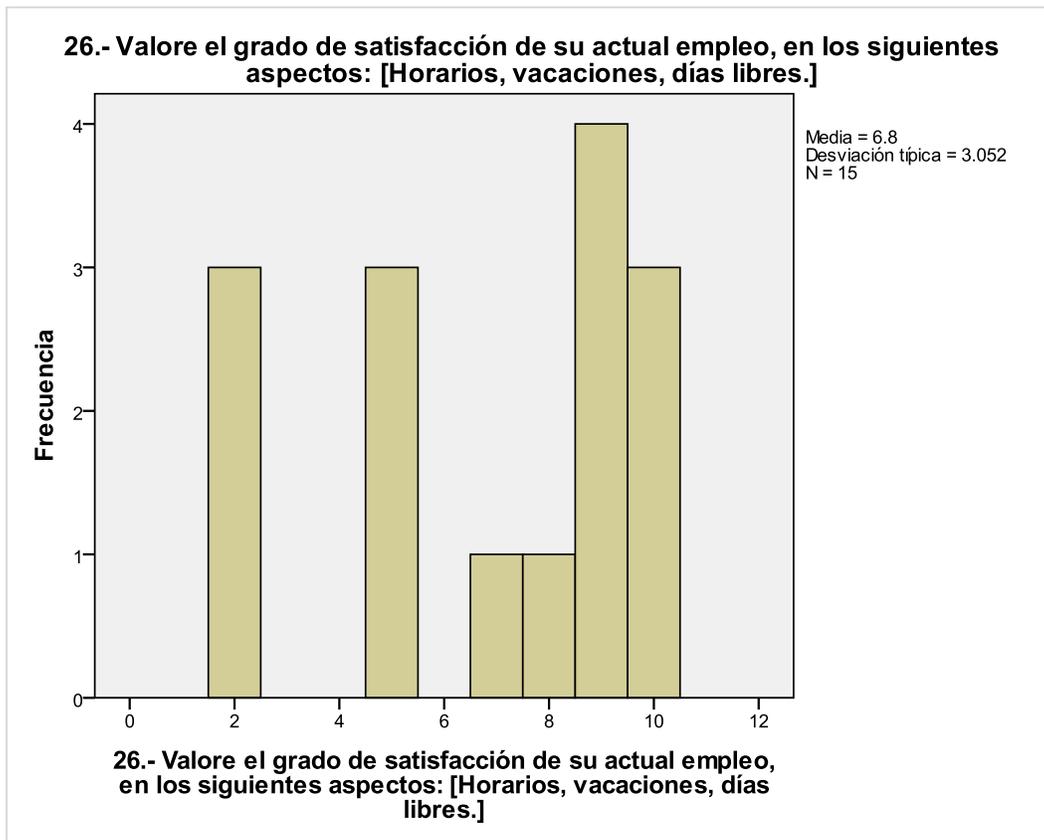


Figura 84. Valoración sobre horarios, vacaciones, días libres del actual empleo

- Satisfacción global con el actual empleo

En la **Figura 85** se presentan las frecuencias por cada valor de la escala que a criterio de los graduados brindaron sobre su satisfacción con los horarios, vacaciones y días libre en su actual empleo, en promedio se obtuvo una calificación de 6.8 puntos.

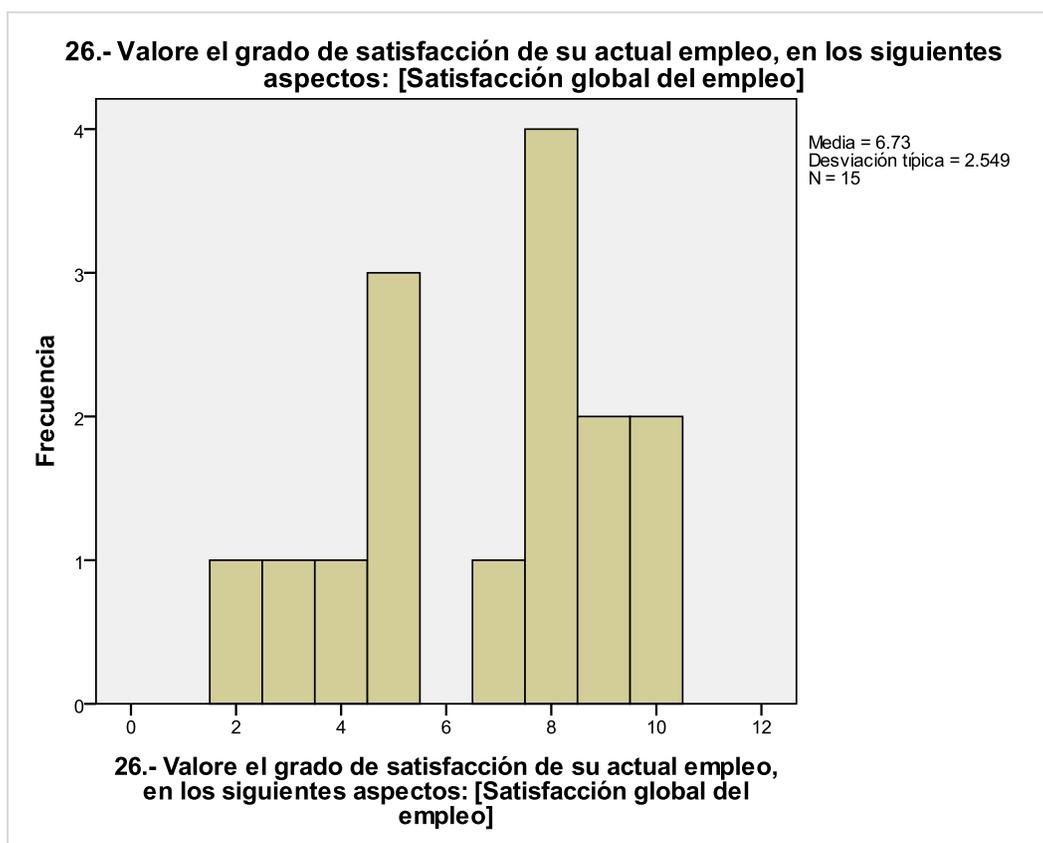


Figura 85. Valoración global del actual empleo

ANEXO IX: ENCUESTA SOBRE LA APRECIACIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA PARA EMPLEADORES

El objetivo de esta encuesta, es hacer un seguimiento de la situación laboral de los Ingenieros Biomédicos, realizando una valoración del desempeño de los mismos en el desarrollo de las actividades encomendadas en su empresa. La encuesta es completamente anónima y será utilizada con fines diagnósticos de los profesionales.

DATOS GENERALES

- **Tipo de Organización**
 Pública
 Privada
- **Tamaño de la Organización**
 Grande (100 empleados o más)
 Mediana (31 a 99 empleados)
 Pequeña (Menor o igual que 30 empleados)
- **Tipo de actividad de la Organización:**
 Distribución y/o comercialización de Equipos
 Servicios de atención en salud pública
 Educación
 Otros

VALORACIÓN DEL EGRESADO

- Valore el grado en el que considera que la formación y los conocimientos entregados por la Universidad a sus egresados ha permitido satisfacer los requerimientos de su organización.
0 _____ 10
- Valore el perfil del egresado, esto es, el conjunto de características que reúne el egresado de la carrera e institución mencionada.
0 _____ 10

- Valore de 0 a 10 su nivel de satisfacción general con el desempeño actual del egresado con relación al rendimiento esperado.

0 _____ 10

- ¿Cuál es el nivel de salario aproximado al que optan los profesionales egresados de la carrera en su organización?

Sin experiencia laboral

- _____ Menos de Lps. 10,000.00
- _____ Lps. 10,001.00- 15,000.00
- _____ Lps. 15,001.00- 20,000.00
- _____ Más de Lps. 20,000.00

Con experiencia laboral

- _____ Menos de Lps. 10,000.00
- _____ Lps. 10,001.00- 15,000.00
- _____ Lps. 15,001.00- 20,000.00
- _____ Más de Lps. 20,000.00

VALORACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR

- Valore el grado en el que considera que los contenidos que los egresados de esta carrera maneja son poco útiles y/o irrelevantes para el desempeño profesional en su organización.

0 _____ 10

- Valore el grado en el que considera que los egresados de la carrera pueden conciliar adecuadamente el conocimiento teórico y práctico

0 _____ 10

- Valore el grado en el que considera que los egresados de la carrera muestran facilidad de expresión oral y escrita.

0 _____ 10

- Valore el grado en el que considera que los egresados de la carrera están en condiciones de emitir su propia opinión fundamentada en base al conocimiento recibido.

0_____10

- Valore el grado en el que considera que los egresados de la carrera pueden diagnosticar y resolver problemas.

0_____10

- Valore el grado en el que considera que los egresados de la carrera son capaces de trabajar en equipo.

0_____10

- Valore el grado en el que considera que es necesario invertir en capacitaciones para poder dotar a los egresados de la carrera de los conocimientos teóricos y/o prácticos útiles para su organización.

0_____10

SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

- Señale a continuación las deficiencias y limitaciones profesionales que usted observa en los egresados y que le parece importante que la carrera enfrente.

- Señale a continuación las características y capacidades que debería tener un profesional de la carrera para que le resultara útil a su organización.

ANEXO X ENCUESTAS APLICADAS POR LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE UNITEC

ENCUESTA GRADUADOS

La presente encuesta tiene como propósito conocer su apreciación con respecto a la carrera I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA que UNITEC le brindó, información que será de mucha utilidad para Reformar el Plan de Estudios a futuro. Agradecemos de antemano su colaboración.

DATOS GENERALES

- **Año en el cual egresó de UNITEC**
 - 2007_____
 - 2008_____
 - 2009_____
 - 2010_____
 - 2011_____
 - 2012_____
 - 2013_____

- **¿Actualmente trabaja en el área de Biomédica?**
 - Sí_____
 - No_____

[Sólo conteste lo siguiente si se cumplen las siguientes condiciones:] -a la pregunta '2', usted contestó 'Sí'

- **Nombre de la Empresa:**_____

- **Tipo de empresa** (Seleccione, por favor):
 - Privada_____
 - Gobierno_____
 - Otro _____

- **Puesto que usted ocupa:**_____

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA

- **¿Que recomendaría en cuanto a los siguientes aspectos? Por favor comente cada uno de los siguientes aspectos:**

1) ¿Qué asignaturas se deben mantener en el plan?

2) ¿Qué asignaturas se deben modificar en cuanto a contenidos?

3) ¿Qué asignaturas recomienda agregar?

4) ¿Qué asignaturas recomienda eliminar?

5) ¿Requisitos entre asignaturas?

6) ¿Qué cambios realizaría respecto de las asignaturas electivas?

7) ¿Metodología de la enseñanza?

8) ¿Metodología de la evaluación?

• **¿La secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera?**

- Muy de acuerdo_____
- De acuerdo_____
- No responde_____
- En desacuerdo_____
- Muy en desacuerdo_____

Comentario_____

• **Califique de manera general el Plan de Estudios de la carrera con respecto a la siguiente escala: 0-10**

Escala: _____

• **¿Qué otras mejoras y/o innovaciones le gustaría se implementaran en el Plan de Estudios de la carrera?**_____

APRECIACIÓN ACADÉMICA

- **¿Todos los Contenidos de las Asignaturas fueron útiles y relevantes a su formación?**

- Muy de acuerdo_____
- De acuerdo_____
- No responde _____
- En desacuerdo_____
- Muy en desacuerdo_____

Comentario_____

- **¿El balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas es apropiado?**

- Muy de acuerdo_____
- En acuerdo_____
- No responde _____
- En desacuerdo_____
- Muy en desacuerdo_____

Comentario_____

- **¿Considera que los laboratorios y prácticas impartidas a lo largo de su carrera fueron suficientes para su formación?**

- Muy de acuerdo_____
- En acuerdo_____
- No responde _____
- En desacuerdo_____
- Muy en desacuerdo_____

Comentario_____

- **¿La forma en que fue evaluado estuvo relacionada con los Objetivos y Contenidos desarrollados?**

- Muy de acuerdo_____
- En acuerdo_____
- No responde _____
- En desacuerdo_____
- Muy en desacuerdo_____

Comentario_____

[Sólo conteste lo siguiente si se cumplen las siguientes condiciones:] -a la pregunta '2', usted contestó 'Sí

- De su formación académica, ¿Hay o hubo áreas en las que sintió limitaciones o en las que presentó deficiencias al momento de ingresar al ámbito laboral? De haber sido así, por favor especifique cuales.
 - Sí_____
 - No_____

Comentario_____

[Sólo conteste lo siguiente si se cumplen las siguientes condiciones:] -a la pregunta '2', usted contestó 'Sí' Y -a la pregunta '14', usted contestó 'Si'

- ¿De qué maneras considera que pudieron haber sido prevenidas dichas debilidades?

[Sólo conteste lo siguiente si se cumplen las siguientes condiciones:] -a la pregunta '2', usted contestó 'Sí'

- ¿Se ha visto su empleador en la necesidad de nivelarlo capacitarlo? De haber sido así, por favor háganos saber los detalles
 - Sí_____
 - No_____

Comentario_____

ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL

- En su opinión, ¿Cuáles de las siguientes áreas del conocimiento, considera que deben formar parte del perfil profesional del egresado de la carrera?
 - Mecánica_____
 - Electricidad_____
 - Electrónica _____
 - Instrumentación _____
 - Administración/Planificación_____
 - Fisiología _____
 - Biomédica _____
 - Ventas/Mercadotecnia _____
 - Otro_____

- **En su opinión ¿Cuáles de las siguientes Habilidades y Destrezas, considera que deben formar parte del perfil del egresado de la carrera?**

- Capacidad de negociación _____
- Comunicación efectiva _____
- Capacidad de aplicar la teoría a la práctica _____
- Capacidad de análisis y síntesis _____
- Capacidad de trabajo en equipo _____
- Capacidad de coordinar grupos de trabajo _____
- Capacidad de innovación en nuevos entornos _____
- Capacidad de sistematizar procesos _____
- Otro _____

- **En su opinión ¿Cuáles de las siguientes Actitudes y/o Valores, considera que deben formar parte del perfil del egresado de la carrera?**

- Espíritu de superación _____
- Actitud investigativa _____
- Orientación al Logro _____
- Vocación de Servicio hacia la comunidad _____
- Espíritu emprendedor _____
- Liderazgo _____
- Ética en el ejercicio de sus funciones _____
- Otro _____

- **VALORIZACIÓN DE COMPETENCIAS**

A continuación se presenta una lista de competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera. Califique por orden de importancia el dominio que el graduado debería de tener sobre el desarrollo de la misma.

- Capacidad Profesional
 - Siempre _____
 - Por lo general _____
 - Algunas veces _____
 - Pocas veces _____
- Creatividad
 - Siempre _____
 - Por lo general _____
 - Algunas veces _____
 - Pocas veces _____
- Motivación hacia el logro

- Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

 - Liderazgo
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

 - Ética
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

 - Identidad con la realidad nacional
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

 - Contextualización regional e internacional
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces

 - **En su opinión ¿Qué otra u otras Competencias considera deberían ser incluidas? Por favor enumere**
-

ENCUESTA DOCENTES

La presente encuesta tiene como propósito conocer su apreciación con respecto a la carrera I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA que UNITEC brinda, información que será de mucha utilidad para Reformar el Plan de Estudios a futuro. Agradecemos de antemano su colaboración.

DATOS GENERALES

1) Liste las clases que imparte o ha impartido:

MEJORA DE LA CARRERA

2) ¿Los requisitos de su(s) Asignatura(s) son los apropiados?

a. Si _____

b. No _____

Comentarios _____

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA

3) ¿Que recomendaría en cuanto a los siguientes aspectos? Por favor comente cada uno de los siguientes aspectos:

a. ¿Qué asignaturas se deben mantener en el plan?

b. ¿Qué asignaturas se deben modificar en cuanto a contenidos?

c. ¿Qué asignaturas recomienda agregar?

d. ¿Qué asignaturas recomienda eliminar?

e. ¿Requisitos entre asignaturas?

f. ¿Qué cambios realizaría respecto a las asignaturas electivas?

APRECIACIÓN ACADÉMICA

4) ¿El balance general de horas teóricas, laboratorios y prácticas de campo en las asignaturas que usted imparte es apropiado?

a. Muy de acuerdo _____

b. De acuerdo _____

c. No responde _____

- d. En desacuerdo _____
- e. Muy en desacuerdo _____

Comentarios _____

5) ¿Las instalaciones y recursos que tiene la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas?

- a. Muy de acuerdo _____
- b. De acuerdo _____
- c. No responde _____
- d. En desacuerdo _____
- e. Muy en desacuerdo _____

Comentarios _____

6) VALORIZACIÓN DE COMPETENCIAS. A continuación se presenta una lista de competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera. Califique por orden de importancia el dominio que el graduado debería de tener sobre el desarrollo de la misma

a. Capacidad Profesional

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

b. Creatividad

- i. Siempre _____
- ii. Por lo general _____
- iii. Algunas veces _____
- iv. Pocas veces _____

c. Motivación hacia el logro

- i. Siempre _____
- ii. Por lo general _____
- iii. Algunas veces _____
- iv. Pocas veces _____

d. Liderazgo

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____

- Pocas veces _____

e. Ética

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

f. Identidad con la realidad nacional

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

ENCUESTA ESTUDIANTES BIOMEDICA

La presente encuesta tiene como propósito conocer su apreciación con respecto a la carrera I-10 INGENIERÍA BIOMÉDICA que UNITEC brinda, información que será de mucha utilidad para Reformar el Plan de Estudios a futuro. Agradecemos de antemano su colaboración.

DATOS GENERALES

1) Año en el que ingresó a la carrera: _____

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA

2) ¿Que recomendaría en cuanto a los siguientes aspectos? Por favor comente cada uno de los siguientes aspectos:

a. ¿Qué asignaturas se deben mantener en el plan?

b. ¿Qué asignaturas se deben modificar en cuanto a contenidos?

c. ¿Qué asignaturas recomienda agregar?

d. ¿Qué asignaturas recomienda eliminar?

e. ¿Requisitos entre asignaturas?

f. ¿Qué cambios realizaría respecto de las asignaturas electivas?

g. ¿Metodología de enseñanza?

h. ¿Metodología de evaluación?

3) ¿La secuencia del Flujograma y los requisitos que se establecen facilitan el avance fluido en la carrera?

- Muy de acuerdo _____
- En acuerdo _____
- No responde _____
- En desacuerdo _____
- Muy en desacuerdo _____

Comentario _____

4) ¿Qué otras mejoras y/o innovaciones le gustaría se implementaran en el Plan de Estudios de la carrera?

5) ¿Qué temas u otras orientaciones le gustaría que estuvieran en la oferta académica del plan de Ing. Biomédica?

APRECIACIÓN ACADÉMICA

6) ¿Todos los Contenidos de las Asignaturas son útiles y relevantes en la formación del estudiante?

Escala (1-10): _____

7) ¿Las instalaciones que tiene en la universidad para el desarrollo de la carrera satisfacen sus expectativas?

Escala (1-10): _____

8) Lo que ha aprendido en la carrera a nivel teórico, práctico y en cuanto a actitudes y valores, ¿Ha cumplido con sus expectativas?

Escala (1-10): _____

9) **VALORIZACIÓN DE COMPETENCIAS.** A continuación se presenta una lista de competencias que se pretenden alcanzar en esta carrera. Califique por orden de importancia el dominio que el graduado debería de tener sobre el desarrollo de la misma.

1. Capacidad Profesional

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

2. Creatividad

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

3. Motivación hacia el logro

- Siempre _____
- Por lo general _____
- Algunas veces _____
- Pocas veces _____

4. Liderazgo
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

5. Ética
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

6. Identidad con la realidad Nacional
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____

7. Contextualización regional e internacional
 - Siempre_____
 - Por lo general_____
 - Algunas veces_____
 - Pocas veces _____