

**Universidad de Costa Rica**

Facultad de Ciencias Económicas

Escuela de Administración Pública



**Inversión dirigida a la investigación, desarrollo e innovación de las  
Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido  
entre el 2015-2018**

Memoria de Seminario de Graduación para optar por el grado de Licenciatura  
en Administración Pública con énfasis en Gestión de Banca y Finanzas  
Públicas

Presenta:

María José Aguilar Murillo. B50141

Miok Cardoso Vásquez. B51554

Brandon Morera Rodríguez. B14557

Ingrid Vindas Samudio. B57910

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020



**Acta #160-2020**  
**Tribunal de Trabajo Final de Graduación**  
**Escuela de Administración Pública**

Acta de la Sesión 160-2020 del Tribunal de Trabajo Final de Graduación de la Escuela de Administración Pública, celebrada el 24 de febrero de 2020, con el fin de proceder a la Defensa del Trabajo Final de Graduación de: María José Aguilar Murillo carné B50141, Miok Cardoso Vásquez carné B51554, Brandon Morera Rodríguez carné B14557 y Ingrid Vindas Samudio carné B57910, quienes optaron por la modalidad de: Seminario de Graduación

Presentes:

Dr. Leonardo Castellón Rodríguez quien presidió; Lic. David Ramírez Szpigiel como tutor, M.Sc. Victor Garro Martínez como lector, M.Sc. Johanna Alarcón Rivera como lectora; y Licda. Allison Quesada Agüero quien actuó como representante de los profesores.

**Artículo 1**

El Presidente informa que los expedientes de los estudiantes postulantes contienen todos los documentos que el Reglamento exige. Declara que ha cumplido con todos los requisitos del Programa de la Carrera de *Licenciatura en Administración Pública*.

**Artículo 2**

Los estudiantes realizaron la exposición del Trabajo Final titulado "Inversión dirigida a la investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el periodo comprendido entre el 2015-2018"

**Artículo 3**

Terminada la disertación, los miembros del Comité Evaluador, interrogaron a los postulantes el tiempo reglamentario. Las respuestas fueron satisfactorias, en opinión del Comité.  
(satisfactorias/insatisfactorias)

**Artículo 4**

Concluido el interrogatorio, el Tribunal procedió a deliberar.

**Artículo 5**

Efectuada la votación, el Comité Evaluador consideró el Trabajo Final de Graduación Satisfactorio, y  
(Satisfactorio/insatisfactorio)  
lo declaró aprobado.  
(aprobado/no aprobado)





Artículo 6

El presidente del Comité Evaluador comunicó en público a los aspirantes el resultado de la deliberación y los declaró Licenciados en Administración Pública.

Se les indicó la obligación de presentarse al Acto Público de Juramentación. Luego se dio lectura al acta que firmaron los miembros del Comité y los estudiantes a las 19:00 horas.

Dr. Leonardo Castellón Rodríguez  
Director

María José Aguilar Murillo  
Carné B50141

Lic. David Ramírez Szpigiel  
Tutor del Trabajo

Miok Cardoso Vásquez  
Carné B51554

M.Sc. Johanna Alarcón Rivera  
Lectora

Brandon Morera Rodríguez  
Carné B14557

M.Sc. Víctor Garro Martínez  
Lector

Ingrid Vindas Samudio  
Carné B57910

Licda. Allison Quesada Agüero  
Representante de los profesores



Según lo establecido en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación, artículo 39 "... En caso de trabajos sobresalientes; si así lo acuerdan por lo menos cuatro de los cinco miembros del Comité, se podrá conceder una aprobación con distinción".



Se aprueba con Distinción

Observaciones:

Original: estudiante, copia Esc, Adm Pública.



## **Derechos de Propiedad Intelectual**

El presente trabajo, realizado bajo la modalidad de Seminario de Graduación y titulado “Inversión dirigida a la investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido entre el 2015-2018”, es propiedad de sus autores María José Aguilar Murillo, Miok Cardoso Vásquez, Brandon Morera Rodríguez e Ingrid Vindas Samudio.

Según lo establecido en la Ley N° 6683 sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, las expresiones, sujetas a esta Ley y contenidas en este documento, no pueden ser reproducidas de manera total o parcial sin previo permiso de los autores. La violación a esta normativa, por parte de cualquier persona física o jurídica, será denunciada para su respectiva sanción.

*“Invertir en conocimientos produce siempre los mejores  
beneficios.”*

*Benjamín Franklin*

## **Agradecimientos**

Este trabajo no habría sido posible sin la colaboración de muchas personas que nos brindaron su ayuda, sus conocimientos y su apoyo. Quisiéramos agradecerles a todos ellos por cuanto han hecho por nosotros, para que este trabajo saliera adelante de la mejor manera posible.

Agradecemos primeramente a Dios por bendecirnos con sabiduría, fortaleza, perseverancia y salud para construir juntos esta investigación y terminarla con éxito.

A la Universidad de Costa Rica por brindarnos la oportunidad de adquirir el conocimiento académico necesario para forjar nuestro futuro como profesionales.

A nuestros padres y familiares, quienes nos han brindado su apoyo incondicional y su confianza en todo este proceso.

A nuestro tutor David Ramírez Szpigel, por siempre creer en nosotros, aconsejarnos, guiarnos y motivarnos para que esta investigación pudiera ser una realidad, así como también por todo el tiempo y las recomendaciones para enriquecer este seminario de graduación.

A nuestros le lectores, quienes con su experiencia supieron aconsejarnos para que este seminario de graduación se realizara de la mejor manera. Muchas gracias a cada uno por su paciencia y dedicación.

Finalmente agradecemos a los distintos Vicerrectores de Investigación de cada universidad y a los expertos que pudimos conocer y entrevistar para el enriquecimiento de esta investigación (Fernando García, Jorge Alfaro, Francisco Romero, Rosibel Víquez, Gabriela Pino, Geannina Moraga, Marianela Cortés, José María Gutiérrez, Guillermo León, Mónica Salazar, Carlos Carranza, Fabián Villalta, Mauricio Rodríguez, Juan Antonio Gutiérrez, César Moya, Mariana Delgado, Pablo Sibar, Keynor Ruiz). Gracias a cada uno por su amabilidad y tiempo destinado para atendernos.

## **Dedicatoria**

*María José Aguilar Murillo*

*Con agradecimiento y satisfacción dedico esta investigación a Dios por el amor expresado por todos los medios. A mi mamá, papá, hermanos, sobrina y familia por ser apoyo incondicional e impulsarme a cumplir mis metas y sueños. A mis amigas y amigos por tanto amor. A mis compañeras y compañero de investigación por ser apoyo, motivación y un excelente equipo, pero más importante por la amistad.*

*Mick Cardoso Vásquez*

*Con mucha alegría, orgullo y agradecimiento le dedico este proyecto de investigación primeramente a Dios por llenarme de sabiduría y dedicación para lograr alzar mis metas.*

*A mis padres que con mucho amor y cariño me brindaron consejos y su apoyo incondicional. A mi pareja que me animó, alentó y apoyó en todo este proceso. A cada uno de mis compañeros de proyecto, por el trabajo arduo que brindaron. A mis amigos. A mi gran amiga Alexandra Arias Leitón que hasta el último momento me demostró lo orgullosa que estaba de mí.*

*Brandon Moreira Rodríguez*

*Este logro le pertenece a cada una de las personas que me han apoyado, alentado y acompañado a lo largo de estos años. A mi pareja porque ha sido incondicional para alcanzar cada una de mis metas. A mis padres que siempre creyeron en mí. A mis compañeras que han trabajado con el corazón en este proyecto. Y con humildad le agradezco a Dios porque grande ha sido su bendición, siempre amable con sus hijos, tolerante cuando hemos perdido el camino y siempre oportuno con sus lecciones. Gracias a todos por forjar mi camino.*

*Ingrid Vindas Samudio*

*Con profundo agradecimiento dedico este proyecto a Dios por darme el discernimiento para lograr la culminación exitosa del proyecto de graduación. A mis padres quienes me han dado amorosamente todo su apoyo y consejos a lo largo de mi carrera, gracias por mostrarme el camino hacia la superación. A mi abuela Flor por tanto cariño. A mis hermanos y finalmente a mis compañeros de proyecto por siempre ser un gran equipo, los cuáles más que compañeros son grandes amigos.*

## Tabla de Contenidos

<b>Resumen ejecutivo</b> .....	<b>1</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>Antecedentes</b> .....	<b>5</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>7</b>
<b>Planteamiento del problema de investigación</b> .....	<b>8</b>
Pregunta de investigación .....	9
<b>Objetivos de la investigación</b> .....	<b>9</b>
Objetivo general .....	9
Objetivos específicos .....	9
<b>Metodología</b> .....	<b>9</b>
Enfoque .....	9
Tipo .....	11
Modalidad .....	12
Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	12
Métodos y técnicas de análisis de la información recolectada.....	13
Categorías de análisis .....	13
Desarrollo de los capítulos de la investigación .....	14
Limitaciones de la investigación .....	15
<b>Capítulo I: Marco Teórico</b> .....	<b>16</b>
1. Inversión.....	17
1.1 Inversión pública .....	17
1.1.1 Inversión en capital físico.....	18
1.1.2 Inversión en capital humano.....	18
1.2. Tipos de inversión .....	18
1.2.1 Educativo .....	19
1.2.2 Economía, industria y comercio .....	19
1.2.3 Desarrollo humano e inclusión social .....	19
1.2.4 Ciencia y tecnología .....	20
1.3 Sistema Nacional de Inversión Pública .....	20
1.3.1 Banco de proyectos .....	21
1.3.1.1 Proyectos de inversión pública .....	21
1.3.1.2 Inventario de proyectos .....	22
1.3.1.3 Registro de proyectos de inversión .....	22
1.4 Preinversión.....	23
1.5 Proceso de inversión pública .....	23
1.6 Reinversión .....	24
1.7 Modelo para capturar el valor agregado .....	25
2. Investigación .....	25
2.1 Investigación en universidades .....	25
2.2 Propiedad Intelectual .....	26



2.3 Tipos de investigación .....	26
3. Desarrollo.....	27
3.1 Desarrollo de Productos .....	28
3.1.1 Bienes .....	28
3.1.2 Servicios .....	29
3.1.3 Software .....	29
3.1.4 Patentes .....	30
4. Innovación.....	30
4.1 Tipos de innovación .....	31
5. I+D+i.....	32
<b>Capítulo II: Mapeo de los programas desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período 2015-2018 .....</b>	<b>34</b>
1. Reseñas históricas .....	35
2. El concepto de investigación, desarrollo e innovación para cada universidad ....	47
3. Posición de las universidades con respecto a la inversión en I+D+i .....	53
3.1 Áreas de investigación .....	55
3.2 Unidades o departamentos que intervienen en el tema de I+D+i.....	58
3.3 ¿Cómo se eligen los proyectos? ¿Cuántos proyectos hay actualmente? .	63
3.4 Personas investigadoras.....	67
4. Recursos destinados a las universidades para la investigación, desarrollo e innovación.....	71
5. Evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i .....	83
6. Modelos para capturar el valor agregado que generan los proyectos en I+D+i ...	86
7. Percepción sobre las ventajas y limitaciones de las universidades en I+D+i .....	88
8. Otros aspectos relevantes .....	91
<b>Capítulo III: Análisis de los programas desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período 2015-2018. ....</b>	<b>93</b>
1. El concepto de investigación, desarrollo e innovación para cada universidad ....	94
2. Posición de las universidades con respecto a la inversión en I+D+i .....	102
2.1 Áreas de investigación .....	104
2.2 Unidades o departamentos que intervienen en el tema de I+D+i .....	111
2.3 ¿Cómo se eligen los proyectos? ¿Cuántos proyectos hay actualmente?	
.....	114
2.4 Personas Investigadoras .....	122
3. Recursos destinados a las universidades para la investigación, desarrollo e innovación.....	125
4. Evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i .....	133
5. Modelos para capturar el valor agregado que generan los proyectos en I+D+i..	135
6. Percepción sobre las ventajas y limitaciones de las universidades en I+D+i .....	136
7. Correlaciones.....	138

7.1 Correlación de la cantidad de personas investigadoras con respecto a la cantidad de proyectos por universidad .....	138
7.2 Correlación de la inversión de las Universidades Públicas en I+D con relación al PIB.....	144
8. Otros aspectos relevantes .....	146
<b>Capítulo IV: Contraste de los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica</b>	<b>149</b>
1. Casos referenciales.....	150
1.1 Universidad de Costa Rica .....	150
1.2 Universidad Nacional .....	154
1.3 Instituto Tecnológico de Costa Rica .....	159
1.4 Universidad Estatal a Distancia.....	163
1.5 Universidad Técnica Nacional .....	168
2. Análisis del contraste de los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica .....	171
2.1. ¿Qué fue lo más importante que se pudo aprender de los casos referenciales de éxito de las diferentes Universidades Públicas?.....	172
2.2. ¿Cuáles fueron las experiencias más significativas de los casos referenciales de éxito de las Universidades Públicas? .....	175
3.3. Políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de Costa Rica....	176
<b>Conclusiones .....</b>	<b>179</b>
1. Fortalezas de las Universidades Públicas en la inversión en I+D+i .....	180
2. Limitaciones de las Universidades Públicas para la inversión en I+D+i .....	181
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>183</b>
1. Recomendaciones para las Universidades Públicas .....	183
2. Recomendaciones para las personas investigadoras y los centros de investigación .....	183
3. Recomendaciones para el Estado costarricense .....	184
4. Recomendaciones para la Escuela de Administración Pública .....	184
<b>Anexos .....</b>	<b>187</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>190</b>

## Índice de tablas y gráficos

Tabla N°1. Cantidad de personas investigadoras según datos de las Universidades Públicas .....	67
Tabla N°2. Cantidad de personas investigadoras por Universidad Pública del año 2015 al 2018, según datos de CONARE .....	69
Tabla N°3. Presupuesto ordinario global de la UCR, en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	71
Tabla N°4. Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, en los años comprendidos del 2015 al 2018 .....	72
Tabla N°5. Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UCR .....	73
Tabla N°6. Presupuesto ordinario global de la UNA, en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	74
Tabla N°7. Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UNA .....	74
Tabla N°8. Presupuesto ordinario global del TEC, en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	76
Tabla N°9. Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC, en los años comprendidos del 2015 al 2018 .....	77
Tabla N°10. Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) del TEC .....	79
Tabla N°11. Presupuesto ordinario global de la UNED, en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	79
Tabla N°12. Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	80
Tabla N°13. Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UNED .....	81
Tabla N°14. Presupuesto ordinario global de la UTN, en los años comprendidos del 2015 al 2018.....	82
Tabla N°15. Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la UTN, en los años comprendidos del 2016 al 2018 .....	82
Tabla N°16. Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UTN .....	83
Tabla N°17. Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de investigación por Universidad Pública.....	94
Tabla N°18. Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de desarrollo por Universidad Pública .....	97
Tabla N°19. Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de innovación por Universidad Pública .....	100
Tabla N°20. Posición de las universidades sobre la investigación, desarrollo e innovación .....	102
Tabla N°21 Áreas de investigación por Universidad Pública en el periodo 2015 a 2018. .	104
Tabla N°22. Principales puntos convergentes en la estructura de la organización en I+D+i de las universidades .....	111
Tabla N°23. Principales puntos divergentes en la estructura de la organización en I+D+i de las universidades .....	113

Tabla N°24. Principales puntos convergentes y divergentes en la elección de proyectos de I+D+i de las universidades .....	114
Tabla N°25. Modelos de evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i ..	133
Tabla N°26. Principales ventajas y limitaciones de las Universidades Públicas para la inversión en proyectos de I+D+i .....	136
Tabla N°27. Personas investigadoras activas por cada proyecto activo de I+D según Universidad Pública, durante el período 2015 al 2018 .....	144
Tabla N°28 Registros actuales de la UCR sobre marcas, patentes, licencias, entre otros .	146
Gráfico N°1. Presencia de las áreas de investigación a nivel nacional de las Universidades Públicas .....	106
Gráfico N°2. Distribución porcentual de proyectos activos en la UCR por año según disciplina .....	107
Gráfico N°3. Distribución porcentual de proyectos activos en la UNA por año según disciplina .....	108
Gráfico N°4. Distribución porcentual de proyectos activos en la TEC por año según disciplina.....	108
Gráfico N°5. Distribución porcentual de proyectos activos en la UNED por año según disciplina .....	109
Gráfico N°6. Distribución porcentual de proyectos activos en la UTN por año según disciplina .....	110
Gráfico N°7. Proyectos de I+D de la UCR del 2015 al 2018 .....	117
Gráfico N°8. Proyectos de I+D de la UNA del 2015 al 2018.....	118
Gráfico N°9. Proyectos de I+D de la TEC del 2015 al 2018.....	119
Gráfico N°10. Proyectos de I+D de la UNED del 2015 al 2018 .....	120
Gráfico N°11. Proyectos de I+D de la UTN del 2015 al 2018 .....	121
Gráfico N°12. Proyectos activos totales por Universidad Pública según año .....	122
Gráfico N°13. Personas investigadoras activas en I+D por Universidad Pública en el período del 2015 al 2018 .....	123
Gráfico N°14. Cantidad de personas investigadoras por Universidad Pública según sexo, del año 2015 al 2018.....	124
Gráfico N°15. Presupuestos ordinarios de las Universidades Públicas del 2015 al 2018 ..	126
Gráfico N°16. Porcentaje del presupuesto destinado a la VI con respecto al presupuesto total de la UCR .....	127
Gráfico N°17. Porcentaje del presupuesto destinado a la VIE con respecto al presupuesto total del TEC .....	128
Gráfico N°18. Porcentaje del presupuesto destinado a la VI con respecto al presupuesto total de la UNED .....	129
Gráfico N°19. Porcentaje del presupuesto destinado a la VIT con respecto al presupuesto total de la UTN .....	130
Gráfico N°20. Promedio de la inversión en I+D por cada proyecto activo, durante el periodo del 2015-2018 según Universidad Pública .....	131
Gráfico N°21. Promedio de la inversión en I+D por cada persona investigadora durante el periodo del 2015-2018 según Universidad Pública .....	132

Gráfico N°22. Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UCR del 2015 al 2018 .....	138
Gráfico N°23. Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UNA del 2015 al 2018.....	139
Gráfico N°24. Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos del TEC del 2015 al 2018.....	140
Gráfico N°25. Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UNED del 2015 al 2018.....	141
Gráfico N°26. Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UTN del 2015 al 2018.....	142
Gráfico N°27. Promedio de personas investigadoras activas por cada proyecto activo de I+D según Universidad Pública, en el periodo 2015-2018.....	143
Gráfico N°28. Porcentaje de la inversión en I+D de las Universidades Públicas de Costa Rica respecto al PIB real por año .....	144
Gráfico N°29. Repartición de regalías derivadas del licenciamiento de la UCR .....	147
Gráfico N°30. Publicaciones que ha realizado el TEC entre el año 2015 al 2018 .....	148

## Abreviaturas utilizadas

<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BPIP</b>	Banco de Proyectos de Inversión Pública
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CIB</b>	Centro de Investigación en Biotecnología
<b>CIE</b>	Consejo de Investigación y Extensión
<b>CICDE</b>	Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo
<b>CINPE</b>	Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible
<b>CONARE</b>	Consejo Nacional de Rectores
<b>CUNA</b>	Colegio Universitario de Alajuela
<b>FDI</b>	Fondo de Desarrollo Institucional
<b>FEES</b>	Fondo Especial para la Educación Superior
<b>FIDA</b>	Fondo para la Investigación y el Desarrollo Académico
<b>FRPI</b>	Fondo de Registro de la Propiedad Intelectual Institucional
<b>GII</b>	Global Innovation Index
<b>ICP</b>	Instituto Clodomiro Picado
<b>INAPI</b>	Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual
<b>I+D</b>	Investigación y Desarrollo
<b>I+D+i</b>	Investigación, Desarrollo e Innovación
<b>MEIC</b>	Ministerio de Economía Industria y Comercio
<b>MICITT</b>	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
<b>MIDEPLAN</b>	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
<b>OMPI</b>	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud

<b>PI</b>	Propiedad Intelectual Institucional
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PIDE</b>	Plan Institucional de Desarrollo Estratégico
<b>PIP</b>	Proyectos de Inversión Pública
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PNIP</b>	Plan Nacional de Inversión Pública
<b>PPAA</b>	Programas, Proyectos y Actividades Académicas
<b>PROINNOVA</b>	Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación
<b>SNIP</b>	Sistema Nacional de Inversión Pública
<b>TEC</b>	Instituto Tecnológico de Costa Rica
<b>UCR</b>	Universidad de Costa Rica
<b>UNA</b>	Universidad Nacional
<b>UNED</b>	Universidad Estatal a Distancia
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>UTN</b>	Universidad Técnica Nacional
<b>VI</b>	Vicerrectoría de Investigación
<b>VIE</b>	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
<b>VIT</b>	Vicerrectoría de Investigación y Transferencia

## Resumen ejecutivo

Aguilar Murillo, M., Cardoso Vásquez, M., Morera Rodríguez, B. & Vindas Samudio, I. (2020). *Inversión dirigida a la investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido entre el 2015-2018* (Tesis de Licenciatura con énfasis en Gestión de Banca y Finanzas Públicas). Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica.

Tutor de la investigación: David Ramírez Szpigel.

### Palabras clave

*Inversión pública, investigación, desarrollo, innovación, Universidades Públicas.*

La presente investigación ofrece un análisis de la inversión pública destinada a procesos de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido del 2015 al 2018.

Este estudio se divide en cuatro grandes capítulos. El primero está compuesto por la base conceptual, que fundamenta el análisis de la inversión pública en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). El segundo capítulo está integrado primeramente, por una pequeña reseña histórica de cada una de las Universidades Públicas de Costa Rica y seguido se realiza un mapeo sobre qué entiende cada universidad por investigación, desarrollo e innovación, la posición de cada universidad con respecto a la inversión en I+D+i, las áreas de investigación que posee cada universidad, los departamentos que intervienen en el tema de I+D+i, la elección de los proyectos en los que se va a invertir, la cantidad de proyectos de I+D+i que tiene cada universidad en el periodo de estudio, la cantidad de personas investigadoras por universidad, los recursos destinados al I+D+i, la evaluación que se realiza en I+D+i, y para finalizar, la percepción de expertos sobre las ventajas y limitaciones que posee cada universidad con relación a la inversión en I+D+i.

El tercer capítulo está compuesto por el análisis de todos los elementos mapeados en el segundo capítulo como, por ejemplo: presupuesto, proyectos, cantidad de personas investigadoras, áreas de investigación, entre otros. Se realiza un contraste de puntos divergentes y convergentes entre las Universidades Públicas.

El cuarto y último capítulo está formado primeramente por la descripción de un caso de referencia que cada Universidad Pública considera como exitoso en tema de I+D+i,



seguidamente cuenta con un contraste de los aprendizajes y las experiencias que han tenido las universidades al invertir en proyectos de I+D+i y además esto, también se analiza las políticas públicas que posee nuestro país en materia de I+D+i.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, lo cual permitió recolectar información a través de entrevistas semi-estructuradas a distintos expertos de cada universidad pública, así como a través de una revisión de material bibliográfico y el análisis documental de las bases de datos suministradas por CONARE.

A partir de este estudio se llega a la conclusión de que la inversión pública brindada a las Universidades Públicas es importante porque permite, mediante el presupuesto asignado, llevar a cabo todas las actividades aprobadas relacionadas al I+D+i, lo que incluye el uso de infraestructura, equipo, personal e investigadores. Esta inversión pública permite de cierta manera, mejorar la situación del país y el bienestar de la sociedad costarricense, así como también posicionar a las universidades como centros generadores de conocimiento y transferencia de los mismos, por medio de publicaciones científicas, seminarios, entre otras. Sin embargo, la inversión pública destinada al I+D+i a las Universidades Públicas debería de incrementarse con miras a obtener mayores resultados.

## Introducción

La inversión pública en Costa Rica ha sido un tema rezagado o puesto en duda en los últimos años. La alta deuda pública, la baja competitividad del sector público, los vacíos en el tema fiscal, el desempleo, estos y otros aspectos han hecho que los tomadores de decisiones no se enfoquen en la inversión, sino que se enfoquen más en intentar resolver estos asuntos.

En el sector público costarricense se nota una creciente preocupación por la eficacia y la eficiencia de los procesos. Los nuevos enfoques, los planes y los proyectos necesitan de la incorporación de lineamientos, métricas, indicadores y reglas para el control y el seguimiento de los recursos económicos, humanos y ambientales. Todo lo anterior da base para el cuestionamiento de ¿en qué y cómo están invirtiendo los recursos el país?

Es entonces cuando entra el tema de las necesidades prioritarias y las no prioritarias. ¿Es la investigación, el desarrollo y la innovación algo en lo que hay que invertir inclusive con las condiciones macroeconómicas como las que tiene el país en este momento?

Según datos del MICITT citados en El Economista sobre el gasto en I+D, Costa Rica invirtió 0,39% del PIB durante el 2018 siendo el sector académico el de mayor peso en ese gasto. (04 de diciembre del 2019). Sin embargo, ese no es un dato para nada alentador, no se acerca en lo mínimo a la potencia mundial en este tema, Corea del Sur, que invierte alrededor de 4,3% de su PIB. (UNESCO. s.f. parra.1)

También según datos del 2014-2018 de UNESCO en The Economist (2020) dentro del ranking de las economías que más invierten en educación, Costa Rica ocupa el puesto número 6 en el mundo invirtiendo un 7,4 de su PIB, siendo así el primero del continente americano y solamente superado por el africano Zimbabwe, los Escandinavos Suecia, Dinamarca y Finlandia, y el que más invierte en el mundo con un 7.7 de su PIB, Islandia. (The Economist, s.f, parra.1)

En el caso de Costa Rica, las Universidades Públicas juegan un papel muy importante dentro de esa inversión en investigación, desarrollo e innovación, es por esto que dentro de esta investigación se quiere dar respuesta en concreto a: ¿Cómo la inversión pública contribuye en los espacios de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica en el periodo comprendido del 2015 al 2018?

Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo principal analizar la inversión pública destinada a procesos de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido entre el 2015 al 2018. Como principales resultados se pudo conocer que no todas las universidades manejan un mismo enfoque de I+D+i y, por tanto, la inversión que realizan puede ser destinada a distintas áreas con diferentes objetivos. Además, se pudo conocer que la vinculación de los proyectos de I+D+i de las universidades con la sociedad costarricense han contribuido muchísimo a la mejora de la calidad de vida de las personas.

Asimismo, se tuvo como objetivos la construcción conceptual para el análisis de la inversión pública en investigación, desarrollo e innovación. Esto permitió comparar las concepciones y las conceptualizaciones que tienen las diferentes universidades con respecto a la inversión en I+D+i ya sea desde lo formal de sus políticas, planes, estrategias, o desde la línea estratégica de los colaboradores responsables de la inversión.

También se identificaron los proyectos desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período en estudio. Esto desencadenó una gran profundización en cómo invierten las universidades. Desde la parte de la decisión de invertir, los medios que utiliza, los responsables, la división de los recursos, las áreas a las que destina fondos con más constancia entre otras características interesantes de los procesos y los proyectos.

Por último, se contrastaron los aprendizajes y experiencias en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica por medio de estudios de casos de éxito que cada universidad sugirió, así como la revisión de documentación sobre políticas públicas en el país.

## Antecedentes

La innovación en Costa Rica se encuentra en un constante progreso y desarrollo, por lo que hoy en día cada vez más organizaciones públicas como privadas contemplan invertir en proyectos de esta índole. Para efectos de explicar la interacción de las Universidades Públicas con la innovación y en su plenitud con la I+D, hay que entender cómo se introdujo la innovación en Costa Rica.

Existen dos planteamientos desde la actividad de las Universidades Públicas y el sector privado, especialmente hablando del caso de Intel. El ICAP en la publicación realizada por Juan Bermúdez Mora “Las Tendencias de la Gestión de la Innovación en la Función Pública: El Caso de Costa Rica”, expone que:

A diferencia de las opiniones de la población costarricense en general, esta vez los académicos y los empresarios opinan que la innovación es generada en gran medida desde las universidades. Lo que sí son similares, son las opiniones en torno a que la innovación proviene del interior de la organización (Bermúdez, 2009, p. 156).

Esta interpretación proviene del estudio realizado a profesionales de diversas áreas, lo que indica que las universidades tienen un gran protagonismo en fomentar desde su propia estructura la innovación y como se ha explicado anteriormente, esta innovación forma parte actualmente del esquema planteado en la investigación y desarrollo.

A pesar de esto no se puede dejar de lado el efecto económico y social producido por la empresa Intel en Costa Rica, que desde 1997 mantiene operaciones. Lo que ha vuelto únicas las acciones de esta empresa del sector privado es que, como parte de sus actividades, se encuentra el desarrollo de tecnologías innovadoras acción sobre la que invierte anualmente grandes sumas de dinero.

Adicionalmente posee su programa STEM (por sus siglas en inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), el cual promueve el aprendizaje y la preparación de los jóvenes para fortalecer el talento humano que eventualmente será parte de la fuerza laboral (Intel, 2020). Desde esta perspectiva Intel encabeza en gran medida al sector privado en el área e impulsa hacia la inversión en investigación, desarrollo e innovación.

Con base en lo anterior, las universidades juegan un papel fundamental en la formación de profesionales y al mismo tiempo en la medida en que sus estudiantes y funcionarios se

involucran en el I+D+i, por lo que el producto siempre se valora en función de los resultados. Global Innovation Index 2019 (GII) posiciona a Costa Rica como uno de los países que se encuentran en un grupo de economía media alta pero que posee calificaciones sobresalientes en el tema de la innovación (Dutta, Lanvin, Wunsch, 2019, p.35). Alcanzando el puesto 55 en el ranking de innovación Costa Rica, respalda su gran inversión en educación superior y la colaboración del sector privado para convertirse en un estandarte de buenas prácticas en América Latina y el Caribe.

La educación superior como indica el Estado de la Nación 2017, demuestra que se busca “una educación superior que apoye y lleve adelante propuestas estratégicas para el desarrollo productivo, científico y cultural de la nación e identificar desafíos, cuellos de botella y buenas prácticas en el quehacer universitario y parauniversitario”. (Estado de la Nación, 2017, p. 248)

Este reto impulsa a las Universidades Públicas a realizar esfuerzos que permitan alcanzar asertivamente las metas país, por lo que el I+D+i, debe de potenciarse conforme al aumento de la inversión y del recurso humano capacitado para liderar este desafío. El peso de la educación superior se observa conforme al incremento anual de nuevos universitarios y más profesionales graduados en el país.

A pesar de esto, las universidades dependen en gran medida de decisiones políticas que asignen presupuesto al I+D+i para atender las metas nacionales en diversos ámbitos. (Estado de la Nación, 2017, p. 276)

Cada universidad ha realizado un trabajo para sistematizar la información de sus proyectos de I+D+i pero sus plataformas muestran notables diferencias tanto de contenido y forma, por lo que al contar con mecanismos diferentes para incentivar el I+D+i, esta falta de homogeneidad no permite el mejor funcionamiento del sistema que se podría enfocar tanto para la difusión de información científica, como por la academia y la colaboración interinstitucional.

## **Justificación**

La inversión pública es uno de los temas de mayor importancia para la Administración Pública. En esta investigación se estudia el uso de los recursos públicos enfocados en la investigación, el desarrollo y la innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica entre los años 2015 y 2018.

En Costa Rica durante los últimos años, se han experimentado diferentes situaciones económicas que han afectado al país, comenzando con el impacto de la crisis económica mundial el año 2008, la inflación, la situación de déficit fiscal en crecimiento, la creciente brecha de desigualdad económica, el crecimiento de la tasa de desempleo y el lento crecimiento económico que han impactado el desarrollo en todos los sectores pero también en la inversión en investigación ya que normalmente son procesos que se postergan porque se creen “de menor impacto”. Es por esta razón que en esta investigación se ha optado por estudiar este tema, con el fin de saber cómo ha evolucionado la inversión pública en estas instituciones garantes del desarrollo en Costa Rica.

El país cuenta con diversas Universidades Públicas, las cuales son: la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional de Costa Rica, el Instituto Tecnológico Costarricense, la Universidad Estatal a Distancia, y la Universidad Técnica Nacional. Para poner en evidencia la pertinencia de esta investigación, es necesario conocer el cambio en el tiempo, los presupuestos, cantidad de personas investigadoras, los resultados de los proyectos de I+D+i de las universidades, entre otros elementos pertinentes para identificar y comprender los resultados que se generan a partir de la inversión en I+D+i de cada universidad.

Para la Administración Pública las iniciativas de investigación, desarrollo e innovación son de suma importancia para el progreso del país ya que, por lo general, los avances estructurales, sociales, económicos e incluso los políticos que sufre un país son producto de la continua investigación que se realiza por medio de los diferentes órganos existentes.

Costa Rica se encuentra en una fase de grandes cambios y de promoción internacional del país en áreas de tecnología, salud, energías renovables, alimentos, entre otros; que han destacado en el mundo gracias a la continua investigación y mejora. Esto le aporta a la Administración Pública una base fortalecida para soportar el crecimiento del país en materia económica, política, consolidación democrática y confianza ciudadana y abre las puertas a muchas fuentes de desarrollo, inversión extranjera directa, contratación y

relaciones internacionales y por supuesto, empleo y desarrollo humano. Por esto, estudiar la inversión que realiza un país en investigación, desarrollo e innovación es estudiar una base que sostiene y consolida los grandes cambios para la mejora continua.

### **Planteamiento del problema de investigación**

En la actualidad el sector público se preocupa cada vez más por aspectos como la eficiencia y eficacia de sus procesos, no solo en lo que respecta a los fines propios del aparato estatal, sino que se muestra activamente interesado en obtener capacidades que le permitan ser competitivos y generar mayor crecimiento económico.

Es bajo esta necesidad que la innovación tiene una importante connotación en lo que respecta a mejorar las capacidades con las que cuenta un país, tanto para satisfacer sus necesidades, como para permitirle participar activamente en el mercado internacional.

La investigación, el desarrollo y la innovación requieren una inversión constante de recursos humanos, científicos, Tecnológicos y económicos, de lo cual el sector público se beneficia para ayudarse a cumplir sus fines.

Maldonado, G. (2012) parafraseando a Fagerberg (1996) hace referencia que la:

Asignación de recursos a la I+D y a la innovación en áreas especializadas dentro de los países, hace que éstos sean competitivos, ya que la competitividad se basa en la innovación y difusión de la tecnología; asimismo, lo anterior da cabida a un mayor crecimiento y a un aumento en el nivel de vida de los habitantes de dichos países.  
(p.2)

Por lo tanto, es mediante la inversión pública en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) que los países obtienen un mejor desempeño económico, dado lo anterior es pertinente analizar la situación en Costa Rica y la inversión pública que es dirigida al I+D+i en las Universidades Públicas del país, porque es conocido que estos centros de enseñanza superior brindan un gran aporte al país en esta materia.

Actualmente la situación económica sugiere priorizar cambios para fomentar el desarrollo y el crecimiento económico, donde el gasto público en (I+D+i) debe ser estudiado a cabalidad.

Es a raíz de esto que surge la pregunta a la que se le dará respuesta en esta investigación: **¿Cómo la inversión pública contribuye en los espacios de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica en el periodo comprendido del 2015 al 2018?**

## **Objetivos de la investigación**

### *Objetivo General:*

Analizar la inversión pública destinada a procesos de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica durante el período comprendido entre el 2015 al 2018.

### *Objetivos Específicos:*

1. Construir la base conceptual bajo la cual se fundamenta el análisis de la inversión pública en investigación, desarrollo e innovación.
2. Identificar los programas desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período 2015-2018.
3. Contrastar los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica.

## **Metodología de investigación**

- *Enfoque.*

La investigación parte de un enfoque cualitativo, esto debido a que, se realiza una recolección de datos y de información sobre la inversión pública dirigida a los procesos de investigación, desarrollo e innovación de la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional de Costa Rica, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional. En esta investigación se puede apreciar a profundización cómo invierte cada Universidad Pública en investigación, desarrollo e



innovación y a raíz de esto se podrá determinar los aportes, experiencias y aprendizajes que generan las universidades con estas inversiones.

Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006) determinan que, el enfoque cualitativo “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (p.16). En esta investigación se pretende, descubrir experiencias y aprendizajes del proceso de inversión en I+D+i de las Universidades Públicas. Por lo tanto, con base a la información recolectada se procede a realizar un análisis en donde se contrarresta los aprendizajes y experiencias en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica, así como también se contrarrestan las políticas públicas en materia de I+D+i que posee nuestro país. Esto con la finalidad de conocer cuáles son los aportes o el valor agregado que pueden generar las inversiones en I+D+i para el país.

La investigación es de enfoque cualitativo ya que, aunque contiene datos, no se fundamenta puntualmente en estadísticas ni tiene una secuencia lineal, sino que enfatiza en la profundización de ideas, interpretación y contextualización del fenómeno.

Sampieri et al (2006) también determinan que:

El enfoque cualitativo puede definirse como un **conjunto de prácticas interpretativas** que hacen al mundo, visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. **Es naturalista** (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e **interpretativo** (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgan). (p.17)

Con referencia a lo anterior mencionado, esta investigación pretende brindar un conjunto de prácticas interpretativas, ya que, al recolectar la información necesaria se tiene la base de la interpretación de cómo cada una de las Universidades Públicas invierte en I+D+i, colaborando así al crecimiento del país.

Por lo tanto, el estudio es interpretativo debido a que, se intenta encontrar sentido a los recursos públicos destinados a la inversión en investigación, desarrollo e innovación de las universidades públicas del territorio costarricense.

- *Tipo.*

Existen diferentes tipos de investigaciones cualitativas, este estudio se caracteriza por ser de tipo descriptiva, debido a que “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Sampieri, et al, 2006, p.102). Se pretende determinar características y rasgos importantes sobre las universidades y su proceso de inversión enfocado a la investigación, desarrollo e innovación.

Cabe acotar también, que los estudios descriptivos “miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar” (Sampieri, et al, 2006, p 102). Para este estudio se pretende recolectar datos de los programas, proyectos y/o procesos de investigación, desarrollo e innovación, las cuales son variables fundamentales de esta investigación. Al contar con los datos de estas variables se puede proceder a realizar un análisis de estos.

Además de esto, la investigación también es de tipo investigación-acción, ya que se realizará una búsqueda autorreflexiva para conocer y analizar los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en los procesos de inversión en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas.

Según Sampieri, et al (2006) una de las características más importantes de la investigación-acción es que el centro de la investigación está en aportar información relevante para la toma de decisiones tanto en proyectos como también dentro de procesos o inclusive los cambios estructurales (p.496). En la Administración Pública costarricense y en especial en el área de inversión para la investigación, desarrollo e innovación es fundamental poder conocer las acciones que emprende cada universidad dentro de esos procesos de inversión para la toma de decisiones y mejora continua.

La investigación-acción tiene como propósito fundamental el de “aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales” (Sampieri, et al, 2006, p.706). En esta investigación se pretende recolectar información de los programas en investigación, desarrollo e innovación, que las diferentes universidades invierten, con la finalidad de conocer las buenas prácticas que cada entidad educativa emplea y así aportar información para la toma de decisiones ya sea para las universidades o bien para alguna otra entidad.

- *Modalidad.*

Esta investigación se desarrolla mediante un Trabajo Final de Graduación en la modalidad de Seminario, según las disposiciones normativas de la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Administración Pública y la Universidad de Costa Rica.

Dado a que la investigación es cualitativa, el estudio de caso se encontró como el diseño apropiado. Sampieri y Mendoza (citados en Hernández, Fernández y Baptista, 2014) determinan que los estudios de caso son “estudios que al utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta analizan profundamente una unidad holística para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría” (p.164).

Dado lo anterior, el estudio de caso es un análisis a profundidad de variables y su contexto. Por lo tanto, en esta investigación se realiza un proceso sistemático de búsqueda e indagación donde se efectúa un estudio de la inversión pública que presentan las Universidades Públicas en los procesos de investigación, desarrollo e innovación.

Mediante el estudio de caso, se busca compilar y generar información que pueda explicar las diferentes variables de la investigación, permitiendo describir esas características únicas y específicas del objeto de estudio, incluso hasta realizar un razonamiento inductivo para vislumbrar aspectos relevantes para la investigación.

- *Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.*

Entre las técnicas e instrumentos que se aplicaron para llevar a cabo la recolección de la información para la investigación, se encuentran:

1. Revisión de material bibliográfico: Esta herramienta se aplica tomando en cuenta las publicaciones de autores especializadas en el tema, libros, artículos científicos pertinentes, noticias publicadas en medios de comunicación, comunicados oficiales e informes de las universidades con respecto al tema. De esta forma se busca triangular la información recolectada.
2. Entrevista semi-estructurada: Para la aplicación de este instrumento se cuenta con una guía previa de entrevista, donde se enumeren las preguntas o tema a tratar, con el propósito de obtener información de distintas personas. Se prevé aplicar la entrevista estructurada a personas encargadas de los procesos de inversión en I+D+i

(anexo 1) y a personas investigadoras de las Universidades Públicas de Costa Rica (anexo 2).

- *Métodos y técnicas de análisis de la información recolectada.*

Análisis bajo el modelo evaluativo de Cronbach: Con la información recopilada de las entrevistas con las personas encargadas de los procesos de inversión, investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica y del material bibliográfico, se procede a realizar un análisis con dos fases, una convergente en la cual se evidencia todos los puntos en común que presentan las universidades en estas áreas. Así como una fase divergente con el propósito de exponer los puntos en los cuales las universidades difieren. A partir de esto, se utilizarán herramientas de la estadística descriptiva tales como la media, mediana, cruce de variables, entre otras con el objetivo de caracterizar los programas, proyectos y universidades.

- *Categorías de análisis.*

Esta investigación cuenta con seis categorías de análisis, las cuales son:

1. Inversión pública: con esta categoría se busca identificar los proyectos en los cuales se invierten los recursos, para fomentar la investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas.
2. Investigación: se identificaron las actividades (proyectos) en las cuales se pretende obtener nuevos conocimientos para la solución de problemas.
3. Desarrollo: se identificar y analizar la creación de nuevas aplicaciones en forma de bienes y servicios que han tenido los proyectos en I+D+i de las Universidades Públicas.
4. Innovación: se reconoce las actividades dirigidas a crear o mejorar un producto (bien o servicio) con el propósito de responder a las necesidades cambiantes de la sociedad a las que se enfrentan las entidades académicas.
5. Proyectos: se contempla e identifican los procesos planificados en investigación, desarrollo e innovación que permitan dar solución a una necesidad y/o mejorar un servicio o producto.
6. Procesos: se reconocen iniciativas, buenas prácticas, aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación en las Universidades Públicas.

- *Desarrollo de los capítulos de la investigación.*

Capítulo I, Marco Teórico: El desarrollo del Marco Teórico de la investigación, nace de la propuesta de profundizar en la teoría existente sobre cada uno de los conceptos más relevantes de la investigación. Se realiza una revisión de la literatura de autores que han realizado investigaciones, en las que estos conceptos son definidos, explicados e interpretados y que permiten brindar de un sentido concreto y práctico para el desarrollo de la investigación.

Entre la literatura revisada, se consideran las publicaciones de investigaciones de editorial, artículos de revistas científicas y universitarias, así como trabajos finales de graduación y documentos oficiales.

Capítulo II, Mapeo de los programas desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período 2015-2018: Para la construcción del capítulo, se investigó de cada una de las Universidades Públicas, diferentes aspectos que permiten conocer de manera individualizada, la realidad en la que cada universidad se ha ido desarrollando en relación a la investigación, desarrollo e innovación.

Mediante este proceso se desarrolló una consulta amplia a la información histórica y todos los documentos disponibles que permitieron vislumbrar las características únicas de cada universidad, tanto en su crecimiento como en su situación actual, dejando claro el panorama sobre su interacción con el I+D+i.

Capítulo III, Análisis de los programas desarrollados y los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación en las Universidades Públicas de Costa Rica en el período 2015-2018: Para la elaboración de este capítulo se analizó la información obtenida con el fin de comparar y de esta manera identificar las divergencias y convergencias existentes entre las Universidades Públicas en relación al I+D+i. Para esto se utilizaron tablas y gráficas para contrastar la información y se realizaron síntesis que permitieron explicar la información obtenida en cada análisis.

Capítulo IV, Contraste de los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica: Para la construcción de este capítulo se recolectó información de proyectos éxitos de I+D+i de una

cada de las universidades estudiadas, con el propósito de ejemplificar los resultados de la inversión que se realiza en esta línea.

Con la información recopilada se contrastaron aprendizajes, experiencias, buenas prácticas y políticas públicas existentes en el país en I+D+i.

- *Limitaciones de la investigación.*

No existe una nomenclatura, guía o trazabilidad clara sobre el tema de investigación, desarrollo e innovación en el país y por lo tanto en las Universidades Públicas, por lo que la base de datos de esta investigación se tuvo que apegar a la opinión y perspectiva de los expertos consultados de cada entidad académica.

Unido a lo anterior, en esta investigación no fue posible obtener algunos datos de I+D+i previstos al inicio del estudio. Esto debido a que, algunas de las universidades no disponen de ellos o bien no hubo forma de conseguirlos por canales formales o informales. Lo cual constituyó limitantes en el segundo y tercer capítulo de la investigación, teniendo que recurrir en ocasiones a datos basados únicamente en I+D proporcionados por CONARE, para la elaboración del análisis comparativo.

# **Capítulo I:**

## **Marco Teórico**

El capítulo que se presenta a continuación, brinda la información necesaria para la debida comprensión de la investigación realizada. Está investigación se centra principalmente en cuatro conceptos macro, los cuales son: inversión, investigación, desarrollo e innovación; a raíz de estos conceptos se desarrollan otros que permiten una mayor comprensión del objeto de estudio.

Asimismo, este capítulo está conformado por una serie de apartados en los que se desarrolla el marco teórico-conceptual del estudio realizado. A continuación, se detallan dichos conceptos:

## **1. Inversión.**

### *1.1 Inversión pública.*

La inversión en términos generales es “cualquier actividad realizada en un año, que aumenta la capacidad de la economía para producir bienes y servicios” (CEPAL, 2004, p.22). Sin embargo, cabe destacar que cada país puede tener una definición diferente en cuanto a la inversión pública.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2004) realiza un análisis comparativo sobre la inversión pública en diferentes países de Centroamérica. Define que la inversión pública para Costa Rica es “la asignación de recursos provenientes de entidades públicas destinados a mejorar la situación del país y el bienestar de la sociedad mediante el incremento de la capacidad de producción de bienes y servicios” (p.22). Por otra parte, cabe mencionar que en nuestro país los recursos destinados a la inversión pública deben tener “sustento metodológico que faculte su identificación, ejecución y evaluación, además de reflejar y corresponder directamente con el Plan Nacional de Desarrollo” (CEPAL, 2004, p.22).

El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) en su artículo número seis resume inversión pública como:

Conjunto de recursos de origen público, destinado a mantener o incrementar el capital físico y humano que cada institución pretende ejecutar, como parte de las políticas enunciadas en el Plan Nacional de Desarrollo, que proporcione la ampliación de la capacidad de producción de bienes y servicios, con fundamento en una metodología que faculte su identificación, ejecución y evaluación. (p.5)



Cabe destacar que la inversión pública se divide en dos medios: inversión en capital físico y de capital humano. A continuación, se procede a definir estos medios de inversión para tener en claro la diferencia entre ambas.

#### *1.1.1 Inversión en Capital Físico.*

La inversión en capital físico hace referencia a la obtención de bienes por parte de las instituciones con el propósito de generar, a partir de estos, nuevos bienes y servicios para el cumplimiento de sus obligaciones. El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) (2008) lo define como:

El uso de recursos públicos para la adquisición de bienes duraderos capaces de producir otros bienes y servicios. Se incluyen dentro de estos: maquinaria y equipo para la producción, comunicaciones, transporte, edificios, obras de infraestructura como carreteras, puentes, proyectos hidroeléctricos y adiciones o mejoras a estos activos fijos destinados a prorrogar su vida útil o su capacidad de producción. (p.5)

#### *1.1.2 Inversión en Capital Humano.*

La inversión en capital humano se refiere a las inversiones que realizan las instituciones en sus colaboradores con el propósito de mejorar las competencias y habilidades de los mismos. Su fin es que, estas inversiones generen beneficios como mejor capacidad para la prestación de servicios, una mejora en el clima organizacional, así como una satisfacción personal de los involucrados para así asegurar un futuro organizacional óptimo.

El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) concuerda con lo anterior, puesto que en su artículo seis establece que “la inversión en capital humano se entiende como la inversión en acciones dirigidas a mejorar, capacitar, entrenar o preparar al sector público con la finalidad de incrementar su productividad” (p.5).

Definidos ya de previo los medios por los cuales se da la inversión pública, seguidamente se hace referencia a los tipos de inversión pública que se dan en Costa Rica.

#### *1.2 Tipos de inversión.*

En Costa Rica la inversión se encuentra debidamente organizada por sectores, es lo que se conoce como sectorización de inversiones. El Ministerio de Planificación Nacional y

Política Económica (MIDEPLAN), los divide en sectores según la necesidad país que se enfrenta en el periodo correspondiente.

Para el periodo 2015-2018 podemos encontrar en el Plan Nacional de Inversión Pública para el Desarrollo, los siguientes sectores: Transportes e Infraestructura; Ambiente; Salud; Educativo; Turismo; Economía, Industria y Comercio; Seguridad Ciudadana y Justicia; Cultura; Desarrollo Humano e Inclusión Social; Política Internacional; Comercio Exterior; Agropecuario y Rural; Vivienda y Asentamientos Humanos; Ciencia y Tecnología.

A continuación, se les procede a definir brevemente algunos de estos conceptos relevantes para la investigación.

### *1.2.1 Educativo.*

“La educación es un elemento vital de la política social de largo plazo, promotora del desarrollo humano, la integración social, la igualdad de oportunidades, la equidad entre géneros y el reconocimiento a la diversidad sociocultural” (MIDEPLAN, 2008, p.45). La inversión en este sector es esencial, puesto que es el medio por el cual se brindan oportunidades a personas de todas las regiones del país haciendo posible su desarrollo integral y esto se logra a través de “programas y proyectos de inversión pública de alta trascendencia en materia de construcción y rehabilitación de la infraestructura educativa nacional, construcción de laboratorios de informática educativa y dotación de mobiliario escolar” (MIDEPLAN, 2018, p.30).

### *1.2.2 Economía, Industria y Comercio.*

Este sector ha percibido un auge en los últimos años gracias a la labor creciente del Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) dentro del gobierno costarricense. Este sector se caracteriza por el apoyo al desarrollo económico del país que se puede ver reflejado en los “proyectos de inversión pública de alta trascendencia en materia de simplificación de trámites, transparencia de mercados y fortalecimiento del sistema de Pymes” (MIDEPLAN, 2018, p.32).

### *1.2.3 Desarrollo Humano e Inclusión Social.*

Este sector realiza esfuerzos por la reducción de las desigualdades sociales y el desarrollo humano integral de los ciudadanos y las ciudadanas; “por su naturaleza desarrolla proyectos de inversión pública de alta trascendencia en materia de construcción, mejoramiento y

reconstrucciones de infraestructura dedicada a proyectos sociales” (MIDEPLAN, 2018, p.35).

#### *1.2.14 Ciencia y Tecnología.*

Se enfoca en “la investigación científica y en la investigación tecnológica de forma que conduzcan un mayor avance económico y social en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible” (MIDEPLAN, 2009, p.34).

El auge de la tecnología como herramienta para la vida humana hace que este sector se correlacione con muchísimas instituciones. Según MIDEPLAN (2018) en los últimos años, la inversión pública de este sector se ha destinado para proyectos de telecomunicaciones. (p.40)

Identificados ya los distintos sectores en los que se ubican las diferentes inversiones en proyectos públicos resulta más sencilla su comprensión. A continuación, se procede a definir lo relacionado con los proyectos públicos para la inversión.

#### *1.3 Sistema Nacional de Inversión Pública.*

La CEPAL (2004) en el manual *Los Sistemas Nacionales de Inversión Pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado*, define al Sistema Nacional de Inversión Pública, como:

Un conjunto de normas, instrumentos y procedimientos comunes para el sector público y entidades del sector privado que ejecuten inversión pública, mediante los cuales se relacionan y coordinan entre sí, para preparar, evaluar, priorizar, financiar, dar seguimiento y ejecutar los proyectos de inversión pública, en el marco de las políticas, planes y programas de desarrollo. (p.13)

Cabe destacar que el SNIP tiene como finalidad “desarrollar los procesos de asignación, ejecución y evaluación de inversiones públicas que demuestren su coherencia con las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo” (MIDEPLAN, 2012).

Asimismo, el SNIP está conformado por:

- a) Metodologías de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública;
- b) Normas Técnicas, Lineamientos y Procedimientos de Inversión Pública;

- c) Banco de Proyectos de Inversión Pública;
- d) Capacitación en Inversión Pública;
- e) Plan Nacional de Inversión Pública. (Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública, 2008, parra.11)

### *1.3.1 Banco de proyectos.*

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica define el Banco de Proyectos de Inversión Pública (BPIP) como:

Es un componente del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y está constituido por todos los proyectos de inversión pública, debidamente sistematizados que han elaborado las instituciones públicas como parte del cumplimiento de sus funciones legalmente establecidas, que se traducen en la programación institucional y en los procesos presupuestarios que son parte del cumplimiento de las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo. (MIDEPLAN, 2019. parra1)

La CEPAL (2004) determina que:

Los Sistemas de Información o Bancos de Proyectos tienen como objetivo nutrir a los Sistemas Nacionales de Inversión Pública de un inventario de los proyectos cualquiera sea la etapa o fase en que éstos se encuentren, con la finalidad de disponer de información confiable y oportuna que apoye el proceso de análisis y toma de decisiones. Generalmente los Bancos de Proyectos se estructuran en módulos que permiten a los distintos usuarios contar con información acerca del tipo de financiamiento, presupuesto y evaluación entre otros. (p.35)

#### *1.3.1.1 Proyectos de Inversión Pública.*

Los Proyectos de Inversión Pública (PIP) son el principal instrumento que utiliza el Estado para que sus inversiones produzcan cambios que mejoren la calidad de vida de las personas a través de la generación, ampliación e incremento de la cantidad y/o calidad de los servicios públicos que brinda; su objetivo principal es darles solución a determinados problemas identificados en un sector en específico.

El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) expone que un proyecto se entiende como:

Conjunto de procedimientos y actividades planificadas y relacionadas entre sí que permiten ejecutar una inversión pública y cuyos componentes están vinculados como una unidad funcional, el cual permite dar una solución integral a una necesidad o exigencia social, promover el desarrollo o mejorar la prestación de un servicio o actividad pública. (p.6)

Cabe mencionar que al conjunto de proyectos que persiguen un sentido común se le conoce como Programa de Inversión Institucional. (Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública, 2008. p.6)

#### *1.3.1.2 Inventario de proyectos.*

El inventario de proyectos de inversión se considera parte del Banco de Proyectos de Inversión Pública y de los sistemas de información que nutren el Sistema Nacional de Inversión Pública. Su finalidad es de “disponer de información confiable y oportuna que apoye el proceso de análisis y toma de decisiones” (CEPAL, 2004, p. 18).

Estos inventarios pretenden proveer información sobre los proyectos, sus etapas, financiamiento, presupuesto y evaluación. Se procura que el inventario de proyectos que se mantenga organizado y actualizado, para que así garantice que se “proporcione información adecuada, oportuna y confiable sobre el comportamiento financiero y sustantivo de las inversiones públicas” (CEPAL, 2002, p. 142).

Con base a lo anterior, toda esta información permite que se pueda generar un apropiado seguimiento de los proyectos de inversión pública, se ejecute un control presupuestario y se realice apropiadamente una evaluación sobre la gestión de los proyectos del BPIP.

#### *1.3.1.3 Registro de proyectos de inversión.*

El registro de proyectos se encuentra regulado en el documento de MIDEPLAN llamado “Normas Técnicas, Lineamientos y Procedimientos de Inversión Pública”, en la norma 1.4 donde se especifica, la parte del procedimiento y las responsabilidades de las Unidades de Planificación Institucional y de sus jefes para registrar los proyectos de inversión el Banco de Proyectos de Inversión Pública. Lo anterior permite canalizar adecuadamente los

proyectos, su modalidad de financiamiento, aspectos ambientales y la valoración del riesgo. (MIDEPLAN, 2007, p.4)

Para el registro de proyectos se debe realizar una solicitud de parte de la institución a MIDEPLAN “Formulario de Inscripción de Proyectos de Inversión Pública en el BPIP” donde se revisan una serie de requerimientos preestablecidos, se asigna un código específico dentro del BPIP, el proceso de programación y el presupuesto. Todos los proyectos que se vayan a registrar deben de responder a soluciones específicas derivadas de políticas públicas, leyes y reglamentos vigentes, al PND, al PNIP u otros instrumentos de planificación. (MIDEPLAN, 2007, p.8)

Establecidos ya los conceptos pertenecientes al Sistema Nacional de Inversión Pública, se procede a describir las etapas por lo que los proyectos deben pasar antes de ser una inversión constituida.

#### *1.4 Preinversión.*

La preinversión es un proceso sumamente importante que se ejecuta antes de realizar una inversión, sobre todo en el ámbito público. Según el Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública, (2008) la preinversión se define como:

La elaboración del perfil y los estudios de prefactibilidad y de factibilidad y el diseño, que abarcan todos los análisis que se deben realizar sobre un proyecto desde que el mismo es identificado a nivel de idea y los estudios que se hagan hasta que se toma la decisión de su ejecución, postergación o abandono. (parra.18)

Se entiende que la preinversión es solo una fase de estudio previa a la inversión, cuya finalidad es determinar si conviene o no implementar el proyecto analizado. El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) en su artículo número seis establece que en la preinversión se debe valorar si el proyecto cuenta con cinco etapas: Idea, Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño. (parra. 9)

#### *1.5 Proceso de inversión pública.*

El Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) en su artículo número siete, define el proceso de Inversión Pública como “el conjunto de actividades y tareas, sistematizadas en el SINP, destinadas a asegurar el uso

eficiente y equitativo de los recursos disponibles, mediante cualquier forma de financiamiento” (parra.21).

En toda inversión pública se debe procurar la eficacia y eficiencia en el uso de los recursos disponibles, mediante el financiamiento, es por esta razón que en el Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (2008) artículo número siete, define las siguientes etapas y acciones interrelacionadas que se deben seguir en el proceso de inversión pública:

- a) Identificación de la necesidad social o problema del servicio o actividad pública;
- b) Formulación y evaluación ex ante del proyecto;
- c) Análisis técnico-económico del proyecto, ambiental y vulnerabilidad ante riesgo de desastres;
- d) Autorizaciones respectivas según normativa legal vigente;
- e) Priorización de los proyectos inversión;
- f) Asignación presupuestaria al proyecto;
- g) Ejecución del proyecto;
- h) Seguimiento y evaluación ex post del proyecto. (parra.10)

Cabe destacar, que, para efectos de la investigación, se partirá de la definición presentada por el SINP, sin embargo, el concepto de procesos abarcara también las etapas de los proyectos en investigación, desarrollo e innovación que generan como resultado buenas prácticas, aprendizajes, experiencias y políticas públicas en las Universidades Públicas. Se investigará y analizará la eficacia y eficiencia de estas etapas.

Con base a lo anterior se podrá sugerir o recomendar una reinversión en los proyectos de I+D+i de las Universidades Públicas del país.

### *1.6 Reinversión.*

La reinversión se puede entender como la “acción de emplear las ganancias obtenidas en alguna actividad productiva en el aumento del capital de la misma actividad u otra que también pueda producir beneficios” (Duque, J. 2018, parra.1).

El proceso de reinversión hace referencia a la incorporación de recursos o fondos adquiridos de un proyecto en el mismo proyecto o en otro distinto. Sin embargo, para efectos de esta investigación se recalca la reinversión en proyectos de investigación,

desarrollo e innovación, ya que como hace mención Ísmodes (2006) en su escrito *Países sin futuro: ¿qué pueden hacer las universidades?*:

Aquellos países que pasan por el proceso de investigación, desarrollo e innovación, pero que luego no reinvierten parte de la riqueza generada en la búsqueda de un nuevo conocimiento, están condenados a la pobreza y a depender de otros países u organizaciones en mejor posición. (p.48)

Por lo tanto, es importante recalcar que la reinversión en la I+D+i permite que las instituciones y los países generen conocimiento continuo que les permita desarrollar e innovar para mejorar las condiciones del país y no depender de otros.

### *1.7 Modelo para capturar el valor agregado*

El modelo para capturar el valor agregado de los proyectos está relacionado “con la cadena de valor o la forma en que una organización se estructura y se organiza para “proveer” productos o servicios” (E. Canales, s.f, p. 2). Para efectos de esta investigación se entenderá como el medio por el cual las universidades captan la retribución que hacen los proyectos de I+D+i a los centros de enseñanza superior y al país en general.

## **2. Investigación.**

### *2.1 Investigación en universidades.*

La Universidad de Costa Rica (UCR) en su Reglamento de la Investigación (2016) establece que investigación es:

El proceso sistemático de aplicación de un método científicamente reconocido y validado, formulado y diseñado para desarrollar o contribuir al conocimiento generalizable, mediante la obtención de datos, la generación de información relevante y fidedigna para la búsqueda de soluciones a problemas pertinentes, o mediante la prueba y evaluación de soluciones ofrecidas. (p.2)

Para Daniel Rueda, Vicerrector de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), la investigación:

Pretende encontrar alternativas de solución a los problemas, incrementar las capacidades de las comunidades locales y alcanzar un mayor conocimiento de las condiciones que intervienen en el desarrollo y sus requerimientos, en la



sostenibilidad ambiental y en las interacciones sociales, bajo principios de respeto y solidaridad. (Rueda, D. s.f, parra 4-5)

Ísmodes (2006) complementa lo anteriormente mencionado, puesto que establece que la investigación “es una actividad dedicada a la búsqueda de la verdad, a entender el origen de las cosas, está relacionada principalmente, con la ciencia” (p.45).

Tomando en consideración todo lo anterior, para efectos de la investigación se entenderá por investigación el proceso mediante el cual se pretende obtener nuevos conocimientos para la solución de problemas o interrogantes de carácter científico.

## *2.2 Propiedad Intelectual.*

“Es el reconocimiento de un derecho particular en favor de un autor o autora o creador o creadora u otras personas titulares de derechos, sobre las obras del intelecto o del espíritu humano” (UCR, 2016, p. 3).

Por otra parte, según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (s.f), el concepto de propiedad intelectual se “relaciona con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio” (p.2). Además de esto, la OMPI determina que la propiedad intelectual se divide en dos categorías:

1. La propiedad industrial, que abarca las patentes de invención, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas.
2. El derecho de autor, que abarca las obras literarias (por ejemplo, las novelas, los poemas y las obras de teatro), las películas, la música, las obras artísticas (por ejemplo, dibujos, pinturas, fotografías y esculturas) y los diseños arquitectónicos. Los derechos conexos al derecho de autor son los derechos de los artistas intérpretes y ejecutantes sobre sus interpretaciones o ejecuciones, los de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los de los organismos de radiodifusión respecto de sus programas de radio y televisión. (p.2)

## *2.3 Tipos de investigación.*

Según el Manual de Frascati (citado en Gisbert & García, 2012) la investigación y el desarrollo experimental (I+D) se clasifican en tres tipos:

1. La investigación básica: consiste en “trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada” (p.5).
2. La investigación aplicada: consiste en “trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico” (p.5).
3. El desarrollo experimental: enmarca trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes, obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. (p.5)

En resumen, estos tres tipos de I+D consisten en diferentes trabajos. La investigación básica está enfocada en la creación experimental de nuevos conocimientos sin pensar en darles una aplicación determinada, la investigación aplicada busca generar nuevos conocimientos, pero va enfocada a un objetivo específico y el desarrollo experimental se basa de los conocimientos ya existentes para la creación o producción de nuevos productos, materiales o servicios.

A continuación, se desarrollará más ampliamente el concepto de desarrollo para poder comprender mejor la relación de este con la investigación y la innovación.

### **3. Desarrollo.**

El concepto de desarrollo puede abarcar distintas dimensiones tanto políticas, económicas, sociales, sostenibles, culturales y biológicas. Es un concepto que ha cambiado con los años y en la actualidad los países han acordado que el desarrollo sostenible, fomenta la prosperidad y las oportunidades económicas, un mayor bienestar social y la protección del medio ambiente, es el mejor camino a seguir para mejorar la vida de la población. (ONU, s.f, parra.1)

Según Pérez (2015) desarrollo es “el proceso por el cual una comunidad progresa y crece económica, social, cultural o políticamente” (parra.1). Para efectos de la investigación el término desarrollo se entenderá como la aplicación útil de la investigación en pro de la humanidad y vinculado con la tecnología, es decir, como el uso de los nuevos

conocimientos generados de la investigación, para derivar nuevas aplicaciones a bienes y servicios.

Además de lo anterior, en esta investigación también se abarca, como parte del desarrollo de productos, los conceptos de bienes, servicios, software y patentes. Esto porque, cada uno de estos productos del desarrollo se ofrecen al mercado con el fin de satisfacer las necesidades de la población.

### *3.1 Desarrollo de Productos.*

Según Lema, A. (2010) el desarrollo de productos consiste en “introducir o adicionar valor a los satisfactores, a fin de que cambien o incrementen sus características para cubrir o acrecentar el nivel de satisfacción de las necesidades y deseos de quienes los consuman” (p.5).

Por lo tanto, el desarrollo de productos tiene como propósito “generar nuevos satisfactores, ya sea modificando algún producto existente o generando otros completamente nuevos y originales” (Lema, 2010, p.5).

Este desarrollo permite agregar valor a los bienes, servicios, software y patentes o bien generar nuevos productos que satisfagan cada vez mejor las necesidades de la población.

#### *3.1.1 Bienes.*

Según Lerma Kirchner, A. (2010) los bienes son aquellos productos tangibles o materiales, objetos físicos (p.31). Los bienes se clasifican en:

(...) bienes libres y bienes económicos. Los primeros son aquellos elementos de la naturaleza que están disponibles sin pago alguno, como lo es el aire, la luz solar, etc., en tanto que los bienes económicos son los que no se encuentran libres en la naturaleza y que, para obtenerlos, se requiere pagar algún precio por ellos (...). (p.31)

Algunas otras clasificaciones que menciona el autor son: “bienes de consumo, bienes de uso común, productos industriales” (p.33-34). Asimismo, afirma que este concepto de bienes, junto con el concepto que desarrollará a continuación, son comprendidos como “producto” (p.31).

En esta investigación se comprende bienes como todos aquellos productos tangibles que surgen como resultado de la investigación, desarrollo e innovación, creados con el objetivo de satisfacer necesidades materiales de las personas meta.

### *3.1.2 Servicios.*

Según Lerma Kirchner, A. (2010), un producto satisfactor es cualquier:

Bien o servicio elaborado por el trabajo humano, y que se ofrece al mercado con el propósito de satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores o usuarios, generando mediante el intercambio un ingreso económico a los oferentes con una probable ganancia. (p.3)

Por lo tanto, determina que un servicio es “una acción o un trabajo llevado a cabo por un sujeto en beneficio de otro” (Lerma Kirchner, 2010, p.3). Esta labor busca que el usuario o comprador se vea beneficiado, y presenta características como: “es intangible, se consume en el momento en que se produce y no es almacenable” (Lerma Kirchner, 2010, p.3).

Además de esto, Lerma (2010) hace referencia que los servicios se clasifican en dos categorías puros o impuros, esto debido a que depende si el servicio va o no acompañado de algún bien. (p.3)

Para efectos de la investigación, se analizan los servicios ya sean puros o impuros que brindan las Universidades Públicas para satisfacer las necesidades de los usuarios o beneficiarios.

### *3.1.3 Software.*

Según Roger Pressman citado en ProArgentina (2005), el software “corresponde al conjunto de elementos del lenguaje informático que mediante una serie de instrucciones permiten la funcionalidad y el rendimiento de los sistemas de información” (p. 3-4).

El software permite manipular adecuadamente la información, brindarla de estructura para que sea fácil de acceder y utilizar.

En esta investigación se pretende analizar si las universidades públicas mediante las investigaciones, desarrollos e innovaciones generan softwares con la finalidad de lograr satisfacer las necesidades de los usuarios.

### 3.1.4 Patentes.

Las patentes también conocidas con el nombre de patentes de invención, son el medio más generalizado que existe para proteger los derechos de los inventores, según el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual (INAPI) (s.f):

Una patente es un derecho exclusivo que concede el Estado para la protección de una invención, la que proporciona derechos exclusivos que permitirán utilizar y explotar su invención e impedir que terceros la utilicen sin su consentimiento si no se opta por explotar la patente, puede venderla o ceder los derechos a otra empresa para que la comercialice bajo licencia. (parra.1)

Es decir que la patente consiste en un derecho otorgado a un inventor y que este impida que se dé la explotación por medios comerciales de su intervención durante un periodo que suele ser de 20 años. La premisa de la patente es que:

Los beneficios financieros derivados de la explotación de la patente y la revelación de las invenciones resultantes para su difusión y utilización públicas, promoverán la innovación y elevarán el nivel técnico de la industria de un país, con beneficios evidentes para su comercio. (INAPI, s.f, parra. 5)

Como siguiente concepto se detallará el significado de la innovación. Cabe destacar que ésta se manifiesta cuando la investigación y el desarrollo se convierten en productos y servicios que generan valor agregado y beneficios económicos. (Ísmodes, 2006, p.50)

## 4. Innovación.

Según Perrin, (citado en Cilleruelo, 2008), la innovación puede “definirse como formas nuevas de hacer las cosas mejor o de manera diferente, muchas veces por medio de saltos cuánticos, en oposición a ganancias incrementales” (p.93).

Por su parte, Ísmodes (2006) establece que “la innovación se manifiesta cuando la investigación y el desarrollo se convierten en productos y servicios que generan beneficios económicos” (p.45).

Ísmodes (2001) argumenta que la innovación no se reduce solo a la dimensión tecnológica y señala que “también existen innovaciones institucionales (p.e. nuevas actividades en el sector público, nuevas formas y regulaciones) e innovaciones sociales (p.e. difusión de

redes de información, nueva cultura de cooperación entre empresarios, así como entre empresarios y trabajadores)” (p. 18).

Por lo tanto, se puede determinar que la innovación es el mejoramiento de los procesos o la creación de un bien o un servicio, en la cual generan una serie de efectos que posteriormente trascienden la unidad productiva y a todo el sistema económico y social. (Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 1993, p.8). Para la investigación, entre las diferentes unidades de inversión para la innovación podemos ejemplificar con la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) de la UCR, que innova en proyectos de acción social, para brindar mejoras a los beneficiarios.

#### *4.1 Tipos de innovación*

Schumpeter (citado en Castro, 2011) determina que hay cinco tipos de innovación los cuales son:

- 4.1.1. De producto o servicio: Se trabaja alrededor del producto final buscando nuevas y diferentes aplicaciones o la creación de un nuevo producto que satisfaga las necesidades de un sector del mercado. Se basa fundamentalmente en el conocimiento y la ciencia. (Castro, 2011, p.24)
- 4.1.2. De mercados: Se trata de innovar en el producto haciéndolo más atractivo para los consumidores. Estas mejoras están enfocadas hacia la forma de presentar el producto, su empaque, sabor, color, olor entre otros. Se lleva a cabo teniendo en cuenta los deseos y necesidades del consumidor. Este tipo de innovaciones resultan para la competencia más fáciles de copiar. (Castro, 2011, p.24)
- 4.1.3. De mejoras en la oferta de factores de producción, sobre todo en materias primas: Un producto según su funcionalidad se puede fabricar en diferentes materiales mejorando así su función, rendimiento o costo. (Castro, 2011, p.24)
- 4.1.4. De procesos productivos: A través de la optimización o creación de nuevos procesos productivos que permitan diferenciar el producto. No siempre el cliente tiene que percibir la innovación en el proceso, pero lo que importa es que sea rentable para la empresa y cree valor para la misma. (Castro, 2011, p.24)
- 4.1.5. De estructura de industria (Cluster): Se cambia el esquema tradicional bajo el cual se ha comercializado un producto, creando nuevos modelos que benefician tanto al productor como al consumidor. (Castro, 2011, p.24)

Pero también cabe destacar la innovación enfocada al desarrollo social que compromete de manera más estrecha la acción del Estado y por ende de las Universidades Públicas. La innovación para el sector privado ha sido un quehacer más para la consecución de sus fines, sin embargo, en regiones como América Latina y el Caribe, con sus múltiples situaciones complejas en cuanto a desarrollo social, ha surgido un tema de interés conocido como Innovación Social.

Según el Guaipatín, C. (2013) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la problemática social se genera cuando “la gente no tiene acceso a los mercados laborales, a productos y a servicios públicos y no poseen, por tanto, medios para revelar sus preferencias y desafíos al mercado ni al gobierno” (p.2). Estas problemáticas sociales que no son de tanto interés del sector privado sino de lo público, deben ser mitigadas ofreciendo respuesta a esas necesidades específicas:

Actualmente, existe una creciente conciencia y reconocimiento de que la innovación y las nuevas tecnologías son una fuerza que debe ser tomada en consideración para solucionar problemas sociales, y que captar las opiniones y preferencias de los beneficiarios finales es un componente esencial de la innovación social. (Guaipatín, C. 2013. p.2)

Según todos los conceptos que se han ido analizando, la investigación, el desarrollo y la innovación tienen una estrecha relación, ya que se obtienen nuevos conocimientos que nos permiten una aplicación útil para la generación de bienes y servicios que mejoran la calidad de vida de una nación, por lo que generan bienestar. Sin embargo, para claridad de este estudio, se utiliza el concepto de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) como uno solo. A continuación, se detalla este concepto.

## **5. I+D+i.**

Se entiende como la utilización del conocimiento generado a partir de la investigación, con el que luego se desarrollan máquinas, herramientas, procedimientos y sistemas, en los que el conocimiento es destinado a resolver problemas y a dar satisfacciones a los individuos y a la sociedad. Cuando estas aplicaciones son utilizadas y aceptadas por las personas, se dice que hay innovación. (Ísmodes, 2006. p.46)

Dado lo anterior, se puede comprender la relación entre estos tres conceptos, los cuales permiten que el conocimiento generado se desarrolle a través de procesos que satisfacen las

necesidades de la población. Por lo tanto, si un país invierte en I+D+i podría generar un incremento económico y también la calidad de vida de la población mejoraría.



**Capítulo II:**

**Mapeo de los programas desarrollados  
y los recursos destinados a la  
investigación, el desarrollo y la  
innovación en las Universidades  
Públicas de Costa Rica en el período  
2015-2018.**

En este capítulo se presenta en primera instancia, una pequeña reseña histórica de cada una de las Universidades Públicas de Costa Rica, con el fin de contextualizar su surgimiento, conocer su marco estratégico, oferta académica, vicerrectorías, regionalización, cifras actuales, entre otros datos relevantes. Posteriormente, se exponen datos relevantes sobre la posición de las universidades con respecto a la inversión en I+D+i, los recursos destinados a este tema, la forma de evaluación realizada, la captura del valor agregado que generan los proyectos de I+D+i, así como las ventajas y limitaciones que posee cada una de las Universidades Públicas estudiadas.

## **1. Reseñas Historias.**

- *Universidad de Costa Rica.*

Los orígenes de la Universidad de Costa Rica (UCR) se remontan al año de 1843, cuando se firma el decreto que transformó la Casa de Enseñanza de Santo Tomás en una universidad. Debido al contexto histórico que se vivía en esa época, las políticas del país se centraban en la institución primaria por lo que después de 45 años de funcionamiento, en el año 1888 se decretó el cierre de la Universidad de Santo Tomás, asimismo se estableció la creación de las escuelas superiores de Derecho y Notariado, de Medicina y de Ingeniería. (Universidad de Costa Rica, 2017, parra.1-3)

Debido a la ausencia de una entidad superior, a partir de la década de 1890 la educación superior del país estuvo representada por las escuelas profesionales y facultades que funcionaron bajo la dirección de los colegios profesionales respectivos. Es hasta la década de 1940, en medio de un período de reformismo, que se impulsa la creación de la Universidad de Costa Rica bajo el gobierno de Rafael Ángel Calderón Guardia, mediante la ley N° 362. (Universidad de Costa Rica, 2017, parra.4)

Esta casa de educación superior abre sus puertas en el año de 1941 en el céntrico barrio capitalino González Lahmann, con 719 estudiantes matriculados y en 1956 comienza el proyecto ciudad universitaria en San Pedro de Montes de Oca. Más adelante, la universidad se define a sí misma como “de cultura general humanística” cuyos esfuerzos se dirigen a propiciar el avance del conocimiento en su máxima expresión y responder, a las necesidades que genera el desarrollo integral de la sociedad. (Universidad de Costa Rica, 2017, parra.5-8)

La regionalización de la universidad se da en 1973 con la apertura del Centro Regional de San Ramón, posteriormente se creó la sede de del Atlántico, Sede de Limón, Sede de Guanacaste y Sede del Pacífico. Actualmente la UCR tiene presencia a lo largo y ancho del territorio nacional con seis sedes ubicadas en San José, San Ramón, Puntarenas, Liberia, Turrialba y Limón. Y cinco recintos universitarios en Grecia, Santa Cruz, Guápiles, Paraíso y Golfito. (Universidad de Costa Rica, 2019, parra.2-7)

La creación de la Vicerrectoría de Investigación se remonta al año de 1974, en conjunto con la creación de la Vicerrectoría de Acción Social, que abarca tres áreas: el servicio social por parte del estudiantado (Trabajo Comunal Universitario), la extensión cultural de la Universidad y la divulgación del quehacer universitario a través de diversos medios de comunicación. En la década de los años 80's la investigación en la universidad tiene un fuerte auge y se crean 11 unidades de investigación. (Universidad de Costa Rica, 2017, parra.10-12)

Actualmente la Vicerrectoría de Investigación a cargo del Dr. Fernando García Santamaría, cuenta con cinco unidades adscritas, cuatro comités y comisiones institucionales, 34 Centros de investigación, 21 estaciones experimentales, fincas y reservas, 13 institutos de investigación, dos laboratorios y tres unidades especiales de investigación. (Universidad de Costa Rica, 2019, parra.2)

Esta universidad se ha destacado dentro y fuera del país por su gran labor en sus tres ejes (docencia, investigación y acción social), en el año 2001 fue declarada por la Asamblea Legislativa como Institución Benemérita de la Educación y la Cultura de Costa Rica, mediante el decreto n° 8098. En su marco estratégico tiene por misión que:

La Universidad de Costa Rica es una institución de educación superior y cultura, autónoma constitucionalmente y democrática, constituida por una comunidad de profesores y profesoras, estudiantes y personal administrativo, dedicada a la enseñanza, la investigación, la acción social, el estudio, la meditación, la creación artística y la difusión del conocimiento. (Universidad de Costa Rica, 1974, parra.1)

Por su parte, como visión tiene entre sus aspiraciones fortalecer la excelencia académica, potenciar la generación de conocimiento científico, Tecnológico, sociocultural e innovador, así como incorporarse a redes académicas internacionales, promover la integración, las alianzas, el compromiso social, la cooperación, la relación solidaria, la difusión del

quehacer universitario y la innovación en aras de forjar nuevos espacios, con el fin de transferir e intercambiar el conocimiento generado entre la universidad y la sociedad, promover la democratización del ingreso a la educación superior e impulsar la internacionalidad solidaria mediante el desarrollo de redes académicas y la movilidad de docentes, estudiantes y personal administrativo. (Universidad de Costa Rica, s.f, parra.1-5)

En la actualidad la UCR regida por la Asamblea Universitaria, el Consejo Universitario, los Vicerrectores (Docencia, Investigación y Acción Social) y el Rector el Dr. Henning Jensen Pennington; cuenta con una oferta académica de 13 diplomados, 189 bachilleratos, 165 licenciaturas, 76 especialidades, 90 maestrías profesionales, 81 maestrías académicas y 11 doctorados. Encontrándose así entre las 500 mejores universidades del mundo.

- *Universidad Nacional.*

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) se funda el 07 de febrero de 1973 por medio de la Ley N° 5182, ley aprobada por unanimidad por parte del Poder Ejecutivo. Precedida por las Escuelas: Normal de Costa Rica (1914) y Normal Superior (1968), de las cuales heredó muchas de las bases no solo académicas o de infraestructura sino de filosofía y visión. Fue inaugurada con el primer curso lectivo por su primer rector universitario el presbítero Benjamín Núñez Vargas el 14 de marzo del mismo año de su creación. Dicho acto fue celebrado en el Parque de Heredia, provincia que continúa siendo actualmente hogar de la sede central. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.1-2)

La UNA, desde el momento de su creación, comprendió la necesidad de llegar a más comunidades del país, es por esto, que cuenta con varias sedes universitarias con oferta académica para potenciar el desarrollo y las cualidades profesionales de las personas alrededor del país. Dentro de sus sedes se encuentran: Sede Central el Campus Omar Dengo, el Campus Benjamín Núñez y el Campus Sarapiquí en la provincia de Heredia; el Campus Liberia y el Campus Nicoya en la provincia de Guanacaste; el Campus Coto en la provincia de Puntarenas; el Campus Pérez Zeledón en la provincia de San José, y la Sede Interuniversitaria en la provincia de Alajuela. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2017, parra.1-3)

En cuanto a la forma organizativa de la UNA, cuenta con cinco vicerrectorías. La Vicerrectoría de Administración “es la instancia que orienta y articula la gestión y apoyo en

el ámbito administrativo con el compromiso, la excelencia y la eficiencia requerida...” (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.15).

La Vicerrectoría de Docencia es la “instancia rectora de la docencia universitaria... que propicia la transformación educativa según las tendencias de la época, las necesidades del entorno y las áreas emergentes, con el propósito de contribuir al desarrollo social, económico, ambiental, político y cultural del país” (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.9).

Otra de las Vicerrectorías es la de Investigación, la cual “es la instancia rectora de la investigación universitaria, de conformidad con la delimitación que se defina según el artículo 8 y con las competencias indicadas en el artículo 23 ambos del Reglamento de Rectoría, Rectoría Adjunta y Vicerrectorías” (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.10).

La Vicerrectoría de Extensión encargada del enlace del quehacer universitario con el resto de la sociedad costarricense, “es la instancia rectora de la extensión universitaria, de conformidad con la delimitación que se defina según el artículo 8 y con las competencias indicadas en el artículo 23 ambos del Reglamento de Rectoría, Rectoría Adjunta y Vicerrectorías” (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.11).

Y, por último, la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, rectora en esta materia y la cual cuenta con cuatro departamentos importantes los cuales son: “Departamento de Bienestar Estudiantil; Departamento de Orientación y Psicología; Departamento de Promoción Estudiantil; y el Departamento de Salud” (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.13).

En su enfoque estratégico de Universidad Necesaria, la UNA tiene como misión:

La Universidad Nacional genera, comparte y comunica conocimientos, y forma profesionales humanistas con actitud crítica y creativa, que contribuyen con la transformación democrática y progresiva de las comunidades y la sociedad hacia planos superiores de bienestar.

Con la acción sustantiva contribuye a la sustentabilidad ecosocial y a una convivencia pacífica, mediante acciones pertinentes y solidarias, preferentemente, con los sectores sociales menos favorecidos o en riesgo de exclusión. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.1-2)

Asimismo, dentro de ese enfoque estratégico, la UNA afianza como visión:

La Universidad Nacional será referente por su excelencia académica, por el ejercicio de su autonomía, innovación y compromiso social en los ámbitos regional y nacional, con reconocimiento y proyección internacional, con énfasis en América Latina y el Caribe.

Su acción sustantiva propiciará un desarrollo humano sustentable, integral e incluyente que se fundamentará en el ejercicio y la promoción del respeto de los derechos humanos, el diálogo de saberes, la interdisciplinariedad y un pensamiento crítico.

Su gestión institucional se caracterizará por ser ágil, flexible, desconcentrada, con participación democrática, transparente, equitativa e inclusiva, que promueve estilos de vida saludable. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra. 3-5)

Actualmente la Universidad Nacional es dirigida por el Rector Dr. Alberto Salom Echeverría quien representa a esta institución, la cual posee una oferta académica de 197 programas de estudios, desde técnicos, diplomados, bachilleratos, licenciaturas, maestrías, doctorados y posgrados. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, parra.1)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

La creación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) tiene lugar el 10 de junio de 1971, con el establecimiento de la ley No. 4777 (esta fue modificada por la Ley N° 6321 de 27 de abril de 1979), la cual establece al TEC como una “institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y las ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.1).

En sus comienzos, el TEC estuvo instalado en el Edificio Pirie (hoy Casa de la Ciudad), el cual fue donado por la Municipalidad de Cartago. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.10)

En 1973 comenzó con tres carreras: Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Producción Industrial e Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Las cuales fueron escogidas por las necesidades planteadas en el país, y representan opciones totalmente novedosas. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.11)

El primer rector del Instituto Tecnológico de Costa Rica fue Vidal Quirós Berrocal, un ingeniero civil de 33 años con formación en administración de empresas en el Tecnológico de Monterrey. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.7)

Al finalizar el año 1982, el TEC pasó de tres a 16 carreras, de 87 estudiantes a 2.218, y de dos a 24 edificios. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.18)

El TEC tiene como domicilio central la provincia de Cartago (art. 2 de la Ley orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1971). Además de la sede central, el TEC cuenta actualmente con una sede local en San José y otra en San Carlos (Alajuela). Dos centros académicos localizados en Alajuela y Limón. Y dos centros de transferencia tecnológica en San Carlos y Zapote. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.1)

También cabe destacar, que posee cuatro vicerrectorías las cuales son: Vicerrectoría de Administración, Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos, y la Vicerrectoría de Docencia.

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión es responsable de crear las condiciones para que profesores y estudiantes generen, adapten y validen conocimientos científicos, propongan desarrollos Tecnológicos e intervengan en los diferentes sistemas económicos, sociales y productivos del país. Siempre mediante la transferencia de la ciencia y la tecnología, sumado a un claro entendimiento y compromiso con el desarrollo sostenible. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.2)

Actualmente la Vicerrectoría de Investigación y Extensión a cargo del M.Sc. Jorge Alfredo Chaves Arce, cuenta con 10 centros de investigación y tres laboratorios. Esta Vicerrectoría es el “ente responsable de promover y financiar proyectos y actividades de extensión en el TEC, las cuales se realizan desde las Escuelas y los Centros de Investigación” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.1).

Tanto el TEC como la Vicerrectoría en sí, trabajan bajo siete ejes fundamentales: agua, alimentos, cultura, energía, hábitat, industria y salud. Estos ejes responden a la realidad nacional e internacional, priorizando las necesidades de la sociedad costarricense. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.2)

Para el TEC, son procesos y funciones fundamentales del quehacer universitario, toda investigación científica y sus diferentes modalidades; el desarrollo Tecnológico; la extensión universitaria; la innovación y el emprendimiento; la vinculación social y empresarial; la cooperación nacional e internacional; y la divulgación científica-tecnológica. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.2)

El quehacer de esta universidad se ve destacado tanto a nivel nacional como el internacional, estando actualmente en el puesto 14 de Latinoamérica en el ranking mundial de universidades sostenibles. (Umaña, 2019, parra.1)

En su marco estratégico, el TEC tiene como misión:

Contribuir al desarrollo integral del país, mediante formación del recurso humano, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, Tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.3)

De la mano a la misión, el TEC como visión tiene el anhelo de seguir:

...contribuyendo mediante la sólida formación del talento humano, el desarrollo de la investigación, la extensión, la acción social y la innovación científico-tecnológica pertinente, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los diferentes actores sociales a la edificación de una sociedad más solidaria e inclusiva; comprometida con la búsqueda de la justicia social, el respeto de los derechos humanos y del ambiente. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.5)

En la actualidad, la rectoría del TEC está presidido por la Asamblea Institucional, el Consejo Institucional, el Rector Ing. Luis Paulino Méndez Badilla y el Consejo de Rectoría (el cual integra todos los vicerrectores). Como parte de la oferta académica, cuenta con veintitrés programas en carreras de grado, quince en técnicos y dieciocho en posgrados. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.1)



- *Universidad Estatal a Distancia.*

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) fue creada por medio de la Ley N°6044 publicada el 12 de marzo de 1977 en el diario oficial La Gaceta. El nacimiento de esta universidad se debe al aumento de la demanda que se originó, a mediados del siglo pasado, por la expansión demográfica en el país y por las necesidades de los nuevos sectores de la población. (Universidad Estatal a Distancia, 2016, parra.1)

A mediados de los años 60's, hubo una creciente demanda de formación en estudios de educación superior y aunque la Universidad Nacional de Costa Rica, la Universidad de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Tecnología (en esa época en sus inicios), intentaban satisfacer las necesidades de las personas costarricenses, siempre existía dificultad de poder llegar a distintos sectores y regiones, pues las universidades anteriormente mencionadas ofrecían solo planes presenciales. (Universidad Estatal a Distancia, 2016, parra.2-3)

Dado esto, durante el gobierno del Presidente de la República Daniel Oduber, se plantea la necesidad de satisfacer esa demanda mediante la creación de la UNED con un enfoque diferenciado a las otras universidades estatales y que permitiera que personas de poblaciones dispersas y menos favorecidas, acceder a la educación universitaria sin tener que trasladarse a lugares lejanos pues el enfoque cambio de la tradicional modalidad presencial a modalidad de estudio a distancia, tomando como ejemplo buenas experiencias de países europeos, norteamericanos y orientales. (Universidad Estatal a Distancia, 2016, parra.4)

La UNED, al no ofrecer clases presenciales, no necesita de gran infraestructura física para poner a disposición de las personas su oferta académica. Más bien, la UNED tiene, a lo largo y ancho del país, espacios conocidos como Centros Universitarios los cuales tienen como función poder desconcentrar los recursos de la UNED a las zonas estratégicas donde se vaya a dar atención a necesidades de las personas y del país. Actualmente la UNED cuenta con 34 Centros Universitarios y tres subsedes esparcidas en las siete provincias. (Universidad Estatal a Distancia, 2016, parra.4)

La UNED cuenta con cuatro vicerrectorías, las cuales son: Vicerrectoría Académica, Vicerrectoría de Planificación, Vicerrectoría de Investigación y la Vicerrectoría Ejecutiva. (Universidad Estatal a Distancia, 2016, parra.1)

Como parte del marco estratégico institucional, la UNED tiene como misión que:

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) es una institución de carácter público que goza de autonomía. Su misión es ofrecer educación superior a todos los sectores de la población, especialmente a aquellos que, por razones económicas, sociales, geográficas, culturales, etarias, de discapacidad o de género, requieren oportunidades para una inserción real y equitativa en la sociedad.

Para ello, hace uso de diversos medios Tecnológicos que permiten la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación humanista, crítica, creativa y de compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

La UNED se compromete con la excelencia académica, el desarrollo de la cultura, la ciencia, el arte y los derechos humanos para la construcción de una sociedad justa y una cultura de paz. (UNED, 2013, parra.1)

Asimismo, como visión dentro del marco estratégico institucional se lee que:

La UNED será líder en los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia que emplean de manera apropiada y mediada pedagógicamente, tecnologías y otros medios de comunicación social.

Formará personas para pensar y actuar de forma crítica, creativa y autónomamente y, así, desempeñarse con éxito en el contexto autoinstruccional.

Promoverá para ello, la búsqueda continua de la excelencia y la exigencia académica en sus quehaceres fundamentales: docencia, investigación, extensión y producción de materiales didácticos, para alcanzar los niveles educativos superiores deseados, en condiciones de calidad, pertinencia y equidad, acordes con las demandas de los diversos grupos de la sociedad costarricense.

Su función académica será conceptualizada, esencialmente, como una función de creación, reacción, transmisión y democratización del conocimiento.

Participará de manera protagónica en el desarrollo del país teniendo como meta insertar al graduado en su medio social para que busque formas de convivencia

solidarias y tolerantes, el fortalecimiento y ampliación de la democracia y el respeto al medio ambiente. (UNED, 2013, parra.2)

Actualmente la UNED cuenta con el servicio de Rodrigo Arias Camacho como Rector de la universidad, la cual posee una oferta académica de 64 carreras entre técnicos, diplomados, bachilleratos, licenciaturas, maestrías y doctorados. (Universidad Estatal a Distancia, 2019, parra.1-6)

- *Universidad Técnica Nacional.*

Durante la primera década del siglo XXI, se comienza a observar la necesidad de ofrecer educación técnica de calidad, la cual alcanzará el nivel universitario, analizándola desde la perspectiva de la estrategia del mercado laboral. Esta oferta busca formar profesionales técnicos competentes, cuyo nivel de formación les permitiera una inserción laboral eficaz y un desempeño eficiente.

De estas razones surgió la creación de la Universidad Técnica Nacional, que contaba con un nuevo modelo educativo y la integración de distintos niveles y etapas de la educación técnica, superior y universitaria. Se buscaba que la formación suministrada permitiera colaborar con el desarrollo del país, permitiendo alcanzar logros y afrontar retos dentro de la economía nacional. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.8)

Parte de los antecedentes que promovieron la creación de la UTN, fueron:

- El tope académico ya que solo se ofrecía hasta el grado de diploma universitario.
- La inadecuada articulación académica ya que no valoraba la oferta y demanda del mercado laboral, por lo que no se ofrecía eficientemente los cupos en las áreas requeridas.
- El tope presupuestario era insuficiente para invertir en infraestructura, equipamiento, becas y la apertura de nuevas plazas. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.5-7)

Durante el año 2006 se inició el proyecto de ley incluido en el PND, que unificaría el Colegio Universitario de Alajuela (CUNA), la Escuela Centroamericana de Ganadería, el Centro de Investigación y Perfeccionamiento para la Educación Técnica, el Centro de Formación de Formadores, el Colegio Universitario de Puntarenas y al Colegio

Universitario para el Riesgo y Desarrollo del Trópico Seco. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.8)

Desde el CUNA, se realizaron comisiones de trabajo para dar a conocer a todas las instituciones interesadas sobre el alcance del proyecto de ley. Este proceso finalizó con dos actividades culturales en los que se celebraba el trabajo realizado.

El 29 de abril de 2008, la Asamblea Legislativa aprobó la Ley de Creación de la Universidad Técnica Nacional, con una votación unánime de 44 diputados. El día 14 de mayo en Casa Presidencial, fue firmada por parte del presidente de la república, el Dr. Óscar Arias Sánchez, para su posterior publicación en el Diario Oficial La Gaceta No. 8638. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.14-15)

A partir del 4 de agosto del 2008, se comenzaron con las labores de la Comisión de Conformación de la Universidad Técnica Nacional, que de manera ad-hoc y transitoriamente rigieron como gobierno, administración y dirección. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.16)

Oficialmente en el año 2009, la UTN inicia lecciones con la apertura de 33 carreras de diplomado. El primer Rector de la casa de enseñanza fue el Lic. Marcelo Prieto, elegido ese mismo año. (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.17)

Fechas importantes:

- 30 de abril del 2010 se aprueba el Estatuto Orgánico de la UTN.
- 13 de mayo del 2011 se eligieron los primeros representantes de los docentes, administrativos, estudiantiles y del sector productivo, entre otros.
- 31 de mayo del 2011 se juramenta el primer Consejo Universitario.
- 14 de junio del 2011 se realiza la primera sesión del Consejo Universitario.
- Agosto del 2011 se graduaron los primeros 356 Diplomas Universitarios.
- 28 de octubre del 2011 se efectúa el primer Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2011-2021.
- 1 de junio del 2012 se eligieron los miembros del Consejo Universitario, Consejo de Sede, Consejo Técnico del Centro de Formación Pedagógica y Tecnológica Educativa y su director, los respectivos Decanos de cada sede.

- 24 de marzo del 2015 se acordó por voto unánime y en firme, la aprobación del Convenio de Adhesión de la UTN al CONARE, por lo que se incorporó el 2 de junio, como la quinta Universidad Pública y con acceso al Fondo Especial para la Educación Superior (FEES). (Universidad Técnica Nacional, 2015, parra.18-25)

El marco estratégico, está compuesto por el Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2011-2021 y su actualización 2018-2021, por la misión, la visión, los valores y los objetivos estratégicos.

Tiene como misión:

Brindar una educación de excelencia, integral e inclusiva, en el marco de la moderna sociedad del conocimiento, centrando nuestra acción académica en el área científica, técnica y tecnológica, con una investigación aplicada e innovadora como elemento fundamental para el desarrollo humano en articulación con los sectores productivos de la sociedad. (Universidad Técnica Nacional, 2018, p.28)

Asimismo, establece como visión: “Ser una universidad de vanguardia en la formación integral de profesionales, la investigación y la extensión en las áreas técnicas y tecnológicas, con un enfoque de humanismo científico innovador, que contribuya al desarrollo sostenible de la sociedad costarricense” (Universidad Técnica Nacional, 2018, p.28)

Además, se cuenta con 18 objetivos estratégicos institucionales, los cuales establecen metas claras de compromiso de la institución que buscan el desarrollo integral de la universidad, de los miembros que lo conforman y el estudiantado. (Universidad Técnica Nacional, 2018, p.29-30)

La oferta académica de la UTN, en la actualización del Plan Institucional de Desarrollo Estratégico 2018-2021 (PIDE), establece 29 diplomados, 24 bachilleratos, 20 licenciaturas y una maestría. (Universidad Técnica Nacional, 2018, p.4)

La UTN cuenta con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, Vicerrectoría de Docencia, Vicerrectoría de Extensión y Acción social, y la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia. (Universidad Técnica, 2015, parra.6)

La Vicerrectoría de Investigación y Transferencia inició sus funciones en el año 2013 como una estructura académica-administrativa que tiene la responsabilidad de velar por el

quehacer investigativo de la UTN, con el fin de potenciar sustancialmente tanto a lo interno como a lo externo. (Universidad Técnica Nacional, 2019, parra.1)

Cabe resaltar que la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia está a cargo del Dr. Francisco Romero Royo y tiene como principal función “direccionar, gestionar, coordinar, orientar, supervisar de forma general los procesos de investigación; así mismo, dar seguimiento, potenciar la transferencia, evaluar, aprobar, y vigilar el correcto funcionamiento de todas las pesquisas a nivel institucional” (Universidad Técnica Nacional, 2019, parra.1).

## **2. El concepto de investigación, desarrollo e innovación para cada universidad.**

A continuación, se presenta la definición que da una cada de las universidades a los conceptos de investigación, desarrollo e innovación, de acuerdo a documentos oficiales de las mismas e información recopilada en entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

### Investigación

Para la Universidad de Costa Rica la investigación se entiende como un “proceso sistemático de aplicación de un método científicamente reconocido y validado, formulado y diseñado para desarrollar o contribuir al conocimiento, mediante la obtención de datos, la generación de información relevante y fidedigna para la búsqueda de soluciones a problemas pertinentes...” (Universidad de Costa Rica, 2018, p.2).

Asimismo, se agrega que la investigación se hace buscando la verdad, se plantea una pregunta y se busca la respuesta con las metodologías que corresponden. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

### Desarrollo

Cabe destacar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UCR, para el concepto de desarrollo. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por el Vicerrector de Investigación de esta entidad académica.

El actual Vicerrector de Investigación de la UCR, Fernando García, considera que el desarrollo es la aplicación del conocimiento generado a partir de las investigaciones básicas y aplicadas. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

### Innovación

La UCR desde Proinnova define la innovación como la utilización de nuevos conocimientos “para generar un éxito productivo, comercial o social; mediante su incorporación a un proceso, producto o servicio, ya sea existente o nuevo” (Proinnova, sf, parra.1).

Asimismo, la universidad establece que la innovación es algo que está disponible para la sociedad. Desde la definición más clásica que son productos, servicios o tecnologías puestas en el mercado, hasta una nueva forma de organización social en el sentido más amplio. Se dice que es innovación cuando una idea novedosa se puede aplicar a la realidad. Por otra parte, en las universidades la innovación disruptiva es aquella que genera que las cosas se hagan de una forma distinta, mientras que la innovación incremental hace que se generen algunas variaciones de lo que ya se viene haciendo. (M. Cortés, comunicación personal vía personal, 01 de octubre, 2019)

Complementando lo anterior, el Dr. Fernando García agrega que “la innovación necesita de la investigación básica para posicionar el conocimiento que se materializa y se lleva al mercado” (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019).

- *Universidad Nacional.*

### Investigación

Para esta universidad, la investigación comprende los procesos de generación de conocimiento relevante, pertinente, sistemático e innovador del quehacer universitario y complementario con las áreas de acción sustantiva, mediante equipos disciplinarios y multidisciplinarios, y la construcción de la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. Responde a las necesidades de desarrollo y transformación de la sociedad, especialmente de las poblaciones vulnerables; así como a los principios, valores y fines estatutarios. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2016, p.3)

### Desarrollo

Cabe destacar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UNA, para el concepto de desarrollo. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por la experta de esta entidad académica.

En lo que respecta a desarrollo, Gabriela Pino argumenta que en la Universidad Nacional este está muy atado a un concepto de desarrollo “no desarrollista” ya que lamentablemente el problema del concepto del I+D+i está muy atado al concepto de mercado y en el caso UNA, se ha trabajado mucho el tema de innovación social que tiene que ver con otro tema de desarrollo, es decir de ese involucramiento de las universidades en la mejora de la calidad de vida de la población, de los receptores vulnerabilizados. (G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

### Innovación

Cabe destacar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UNA, para el concepto de innovación. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por la experta de esta entidad académica.

Para Geannina Moraga, de la Universidad Nacional, la innovación es una mirada distinta de cómo abordar un problema, una situación, algún fenómeno. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

### Investigación

Según el Estatuto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), en el artículo 116 determina que la investigación y la extensión “son actividades fundamentales del Instituto orientadas a la generación, adaptación, incorporación y comunicación del conocimiento tecnológico, científico, educativo y sociocultural” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1983, parra.125).

Asimismo, J. Chávez, Vicerrector de Investigación del TEC, destaca que la investigación es el proceso mediante el cual se genera conocimiento científico pertinente, es decir que tenga una justificación sólida de su necesidad para la sociedad costarricense. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

Además de esto, el TEC define los conceptos de investigación básica y aplicada, los cuales se detallan a continuación:

1. Investigación básica: “trabajos de observación científica, investigación experimental, o investigación teórica, que se desarrollan para obtener nuevo



conocimiento de los fenómenos, sin pensar en darles alguna utilización o aplicación determinada. Generalmente sus resultados no son vendibles y son divulgados en revistas científicas” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.18).

2. Investigación aplicada: “son los trabajos originales emprendidos con la finalidad de generar nuevo conocimiento; sin embargo, están dirigidos fundamentalmente a un objetivo práctico específico. En ocasiones se realiza para determinar los posibles usos de resultados de investigaciones básicas previamente desarrolladas” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.17).

### Desarrollo

Cabe mencionar que no se pudo acceder a la definición oficial del TEC, para el concepto de desarrollo. Solo se pudo acceder al concepto de proyecto de desarrollo tecnológico el cual se define como “proyectos que buscan desarrollar un conjunto de conocimientos científicos y empíricos de habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios, alimentándose de conocimientos científicos, el trabajo tecnológico y la experiencia práctica” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.29).

J. Chávez define el concepto de desarrollo en el TEC, como todo lo que resulta de la investigación e innovación. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

Complementando lo anterior, la Vicerrectoría de Investigación y Extensión también define el concepto de desarrollo experimental, como “el trabajo sistemático basado en conocimientos existentes adquiridos de la investigación o experiencias prácticas y orientado a la elaboración de nuevos productos, dispositivos, materiales, sistemas, procesos, servicios, o la mejora sustancial de aquellos ya producidos” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f, parra.7).

Cabe mencionar también, que el TEC determina que los proyectos en investigación y desarrollo (I+D) son “el trabajo creativo y sistemático que se emprende con el fin de incrementar el volumen de conocimientos del ser humano, de la cultura y de la sociedad, así como el uso de esos conocimientos para generar nuevas aplicaciones” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.27)

### Innovación

El TEC define que los proyectos de innovación son los que, buscan la transformación de una idea en un nuevo producto, proceso productivo, método de servicio, o en una mejora significativa de los existentes para ser introducido al mercado. Este tipo de proyecto puede incluir etapas de investigación y desarrollo (I+D) pero debe estar orientado a una introducción del producto o proceso en el mercado. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.26)

Además de esto, el Vicerrector de Investigación que la innovación son las diversas aplicaciones que podría tener el conocimiento que se está generando a partir de las distintas demandas de la sociedad. Esa innovación se ve vemos traducida en aplicaciones, modificación de procesos productivos que se buscan para hacer más eficientes, con menor impacto sobre la salud de las personas y del medio ambiente. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

- *Universidad Estatal a Distancia.*

### Investigación

Según la Vicerrectora de Investigación de la UNED, Rosibel Víquez, la investigación es el proceso para llegar a las soluciones a problemas planteados desde distintas perspectivas. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

Asimismo, la UNED considera que, la investigación es ese proceso de generación de conocimiento activo con el objetivo de iluminar procesos como cambios socioculturales, comprensión crítica y rigurosa, la contribución en la construcción de una sociedad más inclusiva y justa, respetuosa de los derechos humanos, promotora de la paz. (UNED, 2015, parra 7)

### Desarrollo

Cabe destacar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UNED, para el concepto de desarrollo. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por el Vicerrector de Investigación de esta entidad académica.

Víquez considera que el desarrollo se da cuando esos dos elementos (*investigación e innovación*) están enfocados en el cometido de poder afectar positivamente un área (puede

ser social, económica, de las ciencias exactas o de las ingenierías). Entonces ya es una investigación con innovación que se hace justamente para impulsar en el campo específico un cambio o un efecto positivo. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

### Innovación

Cabe destacar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UNED, para el concepto de innovación. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por el Vicerrector de Investigación de esta entidad académica.

Víquez relaciona los términos de I+D+i, es por esto que considera que la innovación es la capacidad de no hacerlo (*la investigación*) desde las perspectivas tradicionales y con las herramientas tradicionales. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

- *Universidad Técnica Nacional.*

### Investigación

La UTN considera que la investigación es un “proceso permanente y generador de nuevos conocimientos, que potencia la innovación y competitividad del país” (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.4)

Unido a la anterior, esta universidad destaca también, que la investigación es un

Proceso continuo y sistemático de descubrimiento que intenta abordar las temáticas, fenómenos, situaciones o problemas a partir de la búsqueda, desarrollo y difusión del conocimiento en los campos de saber, convirtiéndose de este modo en referencias del conocimiento y del desarrollo tecnológico. (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.5)

Además de esto, F. Romero, Vicerrector de Investigación de la UTN, define que la investigación corresponde a procesos que se llevan a cabo por medio de proyectos o programas (diseños experimentales). (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

### Desarrollo

Cabe mencionar que, no fue posible acceder a la definición oficial de la UTN, para el concepto de desarrollo. Por lo que en esta investigación solo se contempla lo mencionado por el Vicerrector de Investigación de esta entidad académica.

En lo que respecta a desarrollo, F. Romero define que, es la potencialización del producto como tal. Se investiga para un producto concreto. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

### Innovación

Para la UTN, la innovación es el “acto de crear, de introducir o modificar productos, procesos, formas de organización, entre otras” (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.7). Asimismo, este centro de educación superior determina que, para poder innovar es necesario que, “se cumpla con escenarios favorables en la institución y en el país; se reconozca la capacidad de la gente para generar ideas que una vez que son profundizadas puedan ponerse en práctica...” (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.7).

Además de esto, F. Romero, destaca que la innovación es la creación de algo nuevo, pequeñas adaptaciones para mejorar proyectos y servicios. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

### **3. Posición de las universidades con respecto a la inversión en I+D+i.**

Cada una de las Universidades Públicas estudiadas en esta investigación tiene una posición con respecto al tema de I+D+i, a continuación, son presentadas con base en las entrevistas realizadas a los vicerrectores de investigación y encargados del tema.

- *Universidad de Costa Rica.*

Según el actual vicerrector de investigación de la UCR, en la paradoja particular de nuestro país tenemos una inversión alta en educación, alrededor del 8% del PIB, sin embargo, somos un país que no produce bastante conocimiento como tal por razones políticas. Como bien es sabido, el país es relativamente pequeño en recursos convencionales, es por ello que se necesita una economía basada en el conocimiento con una mejor estrategia a la actual.

Costa Rica tiene ventajas, pero no las sabe aprovechar, ya que falla en la gestión de los recursos y es necesario que las personas investigadoras del país se vinculen más con las empresas. (F. García. Comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

Para la universidad es de gran importancia invertir ya que las universidades por su naturaleza son catalizadoras de innovación y mediante la inversión en I+D+i pueden innovarse a sí mismas. La UCR tiene un fuerte compromiso en esta área, es por eso que la investigación es uno de los pilares de la universidad, actualmente a UCR cuenta con 34 Centros de investigación, 21 estaciones experimentales, fincas y reservas, 13 institutos de investigación, 2 laboratorios y 3 unidades especiales de investigación. (M. Cortés, comunicación personal vía personal, 01 de octubre, 2019)

- *Universidad Nacional.*

Según Moraga, es importante invertir en las universidades puesto que existe un rol muy destacado y que no es algo que sólo tiene lugar en el país, sino que también a nivel mundial y es que las universidades promueven la co-creación de la atención a un problema multidisciplinario e interdisciplinario de forma innovadora, generando nuevo conocimiento y desarrollo. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019) Asimismo, Moraga menciona que:

Como universidad nuestra vocación es humanista, entonces partiendo desde ese punto de vista, la formación de los estudiantes, y el proceder de los programas, proyectos y actividades académicas tienen esa vocación: favorecer a los sectores menos favorecidos de la sociedad, que tengan algún nivel de vulnerabilidad económica o social. La UNA, en ese sentido, se ha preocupado por trabajar en ese mejoramiento de la calidad de vida de esas personas. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Según Chávez, es fundamental invertir en materia de I+D+i principalmente en la coyuntura que se encuentra el país. La producción está estancada, crece poco. Invertir es la ruta correcta, puesto que así lo demuestran los países desarrollados. Esto debido a que la generación de conocimiento que básicamente se da en las Universidades Públicas se logra asociar con la innovación y la aplicación directa en la producción nacional. (J. Chávez,

comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

- *Universidad Estatal a Distancia.*

Según Víquez, la UNED tiene una particularidad que la diferencia de las demás universidades estatales y es su modalidad de educación a distancia. Esta modalidad requiere estar permanentemente haciendo cambios, actualizaciones, incorporaciones que no solo van en torno a la parte académica como tal sino a la tecnología por medio de la cual se presta el servicio de la educación superior. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

La modalidad a distancia ha ido cambiando mucho, se ha visto muy influenciada por toda la incorporación de la virtualidad y todo el desarrollo de tecnologías asociadas a docencia tiene muchísimas implicaciones en la educación a distancia, entonces para la UNED la inversión en I+D+i es una prioridad. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

- *Universidad Técnica Nacional.*

Según Romero, para la UTN es de suma importancia invertir en investigación, desarrollo e innovación, no obstante, esta universidad tiene como prioridad invertir en la investigación aplicada. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

### **3.1 Áreas de investigación.**

Las cinco Universidades Públicas cuentan con diferentes áreas de investigación, en las cuales algunas tienen una mayor presencia que en otras. A continuación, se presenta un listado de estas.

- *Universidad de Costa Rica.*

Según información suministrada por la página web de la Vicerrectoría de Investigación y por la Directora de la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA), la UCR en materia de I+D+i tiene presencia en las áreas de:

1. Ciencias agroalimentarias.
2. Ciencias básicas.
3. Artes y letras.
4. Ciencias de la salud.
5. Ingeniería y arquitectura.
6. Ciencias sociales. (M. Cortés, comunicación personal, vía personal, 01 de octubre, 2019)

Sin embargo, CONARE registra que la universidad tiene presencia en materia de I+D en las áreas de:

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Ciencias Exactas y Naturales. | 6. Humanidades. (CONARE,          |
| 2. Ingeniería y Tecnologías.     | comunicación personal, vía correo |
| 3. Ciencias Médicas.             | electrónico, 20 de noviembre,     |
| 4. Ciencias Agrícolas.           | 2019)                             |
| 5. Ciencias Sociales.            |                                   |
| ● <i>Universidad Nacional.</i>   |                                   |

Según información suministrada por parte de la UNA, sus áreas más destacadas de I+D+i son:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Ambiente.                   | 8. Salud humana y animal.   |
| 2. Agua.                       | 9. Tecnología agropecuaria. |
| 3. Saneamiento de ecosistemas. | (UNA, comunicación          |
| 4. Innovación Social.          | personal, vía correo        |
| 5. Educación.                  | electrónico, 08 de octubre, |
| 6. Humanidades.                | 2019)                       |
| 7. Economía.                   |                             |

Sin embargo, CONARE registra que la universidad tiene presencia en materia de I+D en las áreas de:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1. Ciencias Exactas y Naturales.              | 5. Ciencias Sociales.             |
| 2. Ingeniería y Tecnologías.                  | 6. Humanidades. (CONARE,          |
| 3. Ciencias Médicas.                          | comunicación personal, vía correo |
| 4. Ciencias Agrícolas.                        | electrónico, 20 de noviembre,     |
|   | 2019)                             |
| ● <i>Instituto Tecnológico de Costa Rica.</i> |                                   |

El TEC por su parte, según información sustraída de su página web, registra que en materia de I+D+i destaca en 21 áreas, las cuales son:

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Aprendizaje automático.   | 3. Ciencias agrícolas.   |
| 2. Biodiversity informatics. | 4. Ciencias agronómicas. |

- |   |   |
|---|---|
| 5. Ciencias de la información.            | 13. Humanidades.  |
| 6. Ciencias médicas y de la salud.        | 14. Ingeniería.   |
| 7. Ciencias naturales.                    | 15. Ingeniería y tecnología.  |
| 8. Ciencias sociales.                     | 16. Machine learning.   |
| 9. Computación                            | 17. Microalgas.   |
| 10. Computer vision.                      | 18. Minería de datos.   |
| 11. Cyber taxonomy.                       | 19. Tecnología (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.1) |
| 12. Hervé Goeau biodiversity informatics. |   |

Sin embargo, CONARE registra que la universidad tiene presencia en materia de I+D en las áreas de:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Ciencias Exactas y Naturales. |  |
| 2. Ingeniería y Tecnologías.     | 6. Humanidades. (CONARE, comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019) |
| 3. Ciencias Médicas.             |  |
| 4. Ciencias Agrícolas.           |  |
| 5. Ciencias Sociales.            |  |

- *Universidad Estatal a Distancia.*

En el caso de la UNED no fue posible encontrar información en la cual se registren las áreas en las que destaca en materia de I+D+i. No obstante, según datos proporcionados por CONARE, las disciplinas en las que la UNED invierte más en I+D son:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Ciencias Naturales.      | 6. Humanidades. (Artes y Letras). (CONARE, comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019) |
| 2. Ingeniería y Tecnología. |  |
| 3. Ciencias Médicas.        |  |
| 4. Ciencias Agrícolas.      |  |
| 5. Ciencias Sociales.       |  |

- *Universidad Técnica Nacional.*

Según información suministrada por el Vicerrector de investigación de la UTN, la universidad cuenta con siete áreas de investigación en I+D+i las cuáles son:



- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Energías alternativas. | 6. Sistemas de investigación y comunicación.                       |
| 2. Socioeconomía.         |  |
| 3. Ambiente.              | 7. Nanotecnología y otros materiales.                              |
| 4. Agroalimentaria.       | (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019) |
| 5. Recurso hídrico.       |  |

Sin embargo, CONARE registra que la universidad tiene presencia en materia de I+D en las áreas de:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Ciencias Exactas y Naturales. |  |
| 2. Ingeniería y Tecnologías.     | 6. Humanidades. (CONARE, comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019) |
| 3. Ciencias Médicas.             |  |
| 4. Ciencias Agrícolas.           |  |
| 5. Ciencias Sociales.            |  |

### **3.2 Unidades o departamentos que intervienen en el tema de I+D+i.**

A nivel estructural las universidades manejan de forma diferente los procesos relacionados con el tema de I+D+i. A continuación, se muestran las unidades o departamentos que son partícipes en el proceso, según la información recopilada en el sitio web oficial de las universidades, documentos oficiales y entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

La universidad de Costa Rica cuenta con una Dirección de Gestión de la Investigación, que se compone de tres unidades: la Unidad de Gestión Calidad, que es responsable del componente de evaluación en la investigación, con el fin de fortalecer el quehacer investigativo. La Unidad de Proyectos, cuyo objetivo es:

Gestionar mediante mecanismos administrativos y la normativa institucional, la generación del conocimiento científico, que se hace en la Universidad de Costa Rica, esto mediante la supervisión y control de las actividades, proyectos y programas de investigación, que se encuentran formalmente inscritos. (Universidad de Costa Rica, s.f, parra.2)

Y finalmente la Unidad de Promoción que “promueve la investigación, gestiona fondos, capacita y asesora a los investigadores. Además, administra medios de comunicación para divulgar los proyectos y actividades de investigación...” (Universidad de Costa Rica, s.f, parra.1).

Adicionalmente cuenta con una Dirección de Gestión Administrativa, unidades adscritas a la Vicerrectoría de Investigación, Comités y Comisiones Institucionales, institutos de investigación, estaciones experimentales, centros e institutos de investigación, unidades académicas y por supuesto el despacho de la Vicerrectoría de Investigación.

- *Universidad Nacional.*

En la Universidad Nacional, los responsables mayoritarios de los proyectos de I+D+i son las unidades académicas. Según el Artículo 20 del Reglamento de gestión de los PPAA:

La atención, por parte del académico responsable, de las recomendaciones que surjan durante el proceso de evaluación, debe ser corroborada por escrito por el (la) Subdirector (a) de la Unidad Académica o de la Sección Regional o por la persona que éste (a) designe para tal efecto. En el caso de la sede y del Centro de Estudios Generales, esta labor le corresponde al Vicedecano (a). (Universidad Nacional, 2019, parra.5)

Además, en el Artículo 24 del mismo Reglamento se establece que “Le corresponde a la Dirección de la Unidad Académica garantizar las condiciones que demandan el cumplimiento y la gestión eficiente y eficaz de los programas, proyectos y actividades académicas, dar seguimiento durante su ejecución, así como promover la articulación académica” (Universidad Nacional, 2019, parra.4).

Con respecto a la forma en la que distribuyen el presupuesto, G. Pino expone que:

Nosotros (UNA) tenemos una estructura completamente diferente a las otras universidades, aquí en la universidad tenemos un vacío en cuanto a la información presupuestaria porque nosotros no manejamos presupuesto las vicerrectorías en esta universidad, el presupuesto está directamente atado a las unidades académicas a las unidades ejecutoras. (G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

Existe; sin embargo, un fondo conocido como Fondo para la Investigación y el Desarrollo

Académico (FIDA), del cual Geannina Moraga comenta:

Este financiamiento es el más importante de la Universidad Nacional y, es el que no está dentro de las Unidades Académicas. La Vicerrectoría de Administración participan el proceso de convocatoria como un concurso, entonces las unidades se organizan, realizan estas convocatorias, evalúan sobre los criterios de pertinencia, prioridad y calidad el proyecto, y lo someten al concurso. Pero es institucional, participan los que quieran, entonces anualmente andan entre 25 y 40 proyectos los que concursan y se distribuye el fondo anualmente. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

Con respecto al papel de las Vicerrectorías en los procesos de PPAA, el Artículo 24 promulga que:

Las Vicerrectorías promoverán la coordinación constante entre instancias, a fin de asegurar la calidad de los procesos académicos. Asimismo, podrán dar seguimiento y evaluar los programas, proyectos y actividades académicas mediante un muestreo anual al azar, o bien, cuando una situación particular así lo amerite. Los resultados de esta valoración serán del conocimiento, como insumo, para la toma de decisiones de las instancias involucradas. (Universidad Nacional, 2019, parra.9)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Para que los proyectos se aprueben se efectúa una intervención de pares, esto quiere decir que para que la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) apruebe y financie un proyecto, este debe haber sido aprobado anteriormente por el Comité Técnico, Consejo de Escuela y la determinada Escuela. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

El Comité Técnico está constituido por un grupo de profesores con experiencia en investigación y extensión de un centro de investigación o de una escuela; tienen como función asesorar a las personas investigadoras y al consejo de escuela en sus actividades de investigación y extensión, así como vigilar la labor técnica de los proyectos de investigación y extensión que ejecuta la escuela. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f, parra.3)

Además de estos actores, la Vicerrectoría está conformada por seis dependencias, de las

cuales dos de ellas intervienen en el tema de I+D+i, esas son: el Consejo de Investigación y Extensión, y la Dirección de Proyectos.

Según el artículo 41 del Estatuto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Consejo de Investigación y Extensión (CIE) está integrado por:

El Vicerrector(a) quien lo presidirá, los(as) directores(as) de las direcciones de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, cinco profesores(as) con experiencia en investigación o extensión y una representación estudiantil correspondiente al 25% del total de los miembros de este Consejo, nombrada por la Federación de Estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1982, p.5)

En el artículo 42 del Estatuto anterior mencionado, se presenta las funciones del CIE, las cuales son:

- a. Aprobar los proyectos de investigación y extensión del Instituto.
- b. Establecer las normas para la aprobación, elaboración, ejecución y evaluación de los programas de investigación y extensión y para la prestación de servicios.
- c. Recomendar al Consejo Institucional la ubicación de los programas de investigación y extensión.
- d. Pronunciarse sobre los convenios y contratos de prestación de servicios relacionados con proyectos de investigación y extensión, según el reglamento respectivo.
- e. Asesorar al Vicerrector para el desarrollo coordinado de los programas de investigación y extensión de todos los campus y centros académicos.
- f. Servir de medio de coordinación de los aspectos que relacionan la investigación y la extensión con la docencia.
- g. Asesorar al Consejo Institucional en la definición de políticas de investigación y extensión.
- h. Resolver sobre el apoyo a las propuestas de creación, modificación o eliminación de áreas académicas dedicadas a desarrollar programas investigación y extensión consolidados de carácter inter, trans y/o multidisciplinario, para su trámite ante el Consejo Institucional por parte del Vicerrector de Investigación y Extensión, todo conforme a lo dispuesto por la reglamentación respectiva. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1982, p.5-6)

Algunas de las funciones de la Dirección de Proyectos son:

- a. Asesorar a las escuelas en la formulación de programas y proyectos de investigación en el marco de planes maestros de desarrollo, que contemplen estrategias a corto, mediano y largo plazo.
  - b. Colaborar, a solicitud de las escuelas, en la detección de las necesidades nacionales de desarrollo y propiciar e integrar sus acciones para atender esas necesidades.
  - c. Estudiar la factibilidad de financiamiento, tanto interna como externa, de los proyectos aprobados por los consejos de escuela, en coordinación con la Dirección de Cooperación.
  - d. Comunicar al Consejo de Investigación y Extensión los resultados de los proyectos de investigación y extensión. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f, parra.4)
- *Universidad Estatal a Distancia.*

En el caso de la UNED a pesar de los múltiples canales de información que se utilizaron para conseguir estos datos, no fue posible obtener la información.

- *Universidad Técnica Nacional.*

La Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional es la unidad encargada de formular, presentar y aprobar proyectos de investigación aplicada orientada a la innovación, desarrollo y transferencia. (Universidad Técnica Nacional, s.f, p.1)

Sin embargo, para el tema de I+D+i intervienen otros actores. Para el proceso de las distintas etapas que comprende la presentación del proyecto de investigación, el responsable de la iniciativa cuenta con la orientación del Director de Investigación de la Sede que corresponda. (Universidad Técnica Nacional, s.f, p.1)

El proponente del proyecto debe de enviar el formulario completo (formulario VI-UTN-A-1) al Director(a) de Investigación de la Sede correspondiente. Y el Director de investigación deberá enviar las matrices de marco lógico a la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia. (Universidad Técnica Nacional, s.f, p.1)

Al concluir con esto, la Vicerrectoría convoca una Sesión del Consejo de Investigación ampliado para la revisión de propuestas de investigación. En la sesión participan los Directores de Investigación de todas las Sedes, representantes de la Vicerrectoría de

Investigación y Transferencia, Representantes del Consejo de Sede, Representantes del área de Planificación y Gestión Financiera; así como otros invitados especiales, que eventualmente se convocan cuando sean requeridos. Este Consejo de Investigación Ampliado emite un criterio de recomendación para el Consejo de Sede (Herramienta para la valoración de las propuestas). (Universidad Técnica Nacional, s.f, p.2)

Posterior a esto, el Director de Investigación en conjunto con el proponente, presentan la propuesta en versión final ante el Consejo de Sede para su aval. (Universidad Técnica Nacional, s.f, p.2)

### **3.3 ¿Cómo se eligen los proyectos? ¿Cuántos proyectos hay actualmente?**

A continuación, se presenta la información recopilada acerca de la escogencia de los proyectos en las universidades, así como la cantidad actual de los mismos.

- *Universidad de Costa Rica.*

Una vez que el investigador ha formulado su propuesta y esta ha sido presentada a la Dirección de la Unidad correspondiente, esta lo eleva al Consejo Científico o Comisión de Investigación, donde bajo ciertos criterios (Dados en el Reglamento de Investigación de la UCR 2018) se decide si se aprueba.

“Las unidades académicas por respeto a la libertad de cátedra son las responsables de plantear las líneas de investigación, la manera en cómo se va a investigar lo plantea la vicerrectoría de investigación” (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019). Una vez aprobada, la Dirección la remite formalmente a la Vicerrectoría de Investigación.

Cabe destacar que, si no solicita apoyo presupuestario institucional, las propuestas pueden presentarse en cualquier momento del año; por el contrario, si requiere presupuesto, debe presentar la propuesta en el mes de mayo para concursar por fondos. (M. Cortés, comunicación personal vía personal, 01 de octubre, 2019)

La evaluación de las propuestas es realizada por pares anónimos (sistema doble ciego) que, mediante instrumentos ya establecidos, asignan un puntaje a las propuestas y con base en la calificación obtenida se asignan los recursos. Cabe destacar, que en el anteproyecto las personas investigadoras deben incluir una estructura de costos con el propósito de conocer aproximadamente cuánto cuesta la investigación. (F. García, comunicación personal vía

personal, 06 de noviembre, 2019)

Según datos estadísticos del portal de investigación de la universidad, en lo que respecta a proyectos, para el año 2016 se registraron 1403 proyectos, en el año 2017 se registraron 1429 proyectos y finalmente en el año 2018 se registraron 1435 proyectos. Cabe destacar que la gran mayoría de estos proyectos son de tipo investigación básica, aunque también se registran algunos de tipo investigación aplicada e investigación tecnológica. (Universidad de Costa Rica, 2019, parra.2)

Por su parte CONARE registra que en proyectos de I+D la UCR en el año 2015 contaba con 1383 proyectos activos, en el año 2016 con 1407, el año 2017 con 1436 y finalmente en el año 2018 con 1362 proyectos activos. (CONARE, comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)

- *Universidad Nacional.*

En la UNA, el presupuesto no lo maneja la Vicerrectoría de Investigación, sino que lo administra cada unidad correspondiente, por lo que debe ser presentado a la unidad y posteriormente se evalúa con una comisión técnica integrada por un grupo de expertos (entre ellos personal de la Vicerrectoría de Investigación). Una vez aprobado por esta comisión, pasa a la unidad académica para la aprobación final. (G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

También existe el FIDA que es un fondo institucional para que cualquier proyecto de la universidad participe. Es convocado por la vicerrectoría de administración y se someten los proyectos a concurso, evaluándose bajo criterios de pertinencia, prioridad y calidad. Entre los proyectos seleccionados se distribuye el fondo anual. Cabe acotar que este proceso es sumamente democrático.

Con respecto a la cantidad de proyectos, en la universidad nacional hay alrededor de 605, 20 con la palabra innovación en su título. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

Asimismo, en el Reglamento para la Gestión de Programas, Proyectos y Actividades Académicas en la Universidad Nacional se establece que:

Las Vicerrectorías contarán con un Equipo Asesor para la Gestión de Proyectos que acompañará el proceso de formulación, ejecución y evaluación de los programas,

proyectos y actividades académicas en las áreas de docencia, investigación, extensión, y producción que ejecuta la institución, de una forma articulada, planificada, organizada e integrada. (Universidad Nacional de Costa Rica, 2019, p.9)

Por parte de la UNA no fue posible obtener el dato de la cantidad de proyectos activos para el periodo comprendido de 2015 a 2018, no obstante, CONARE registra que en proyectos de I+D la UNA en el año 2015 contaba con 414 proyectos activos, en el año 2016 con 412, en el año 2017 con 420 y finalmente en el año 2018 con 436 proyectos activos. (CONARE, comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Uno de los requisitos para la aprobación de los proyectos es que esté enfocado en una de las áreas de investigación. Así lo establece la Normas para la gestión de programas de investigación y extensión en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Además de esto y como se mencionó anteriormente, para que la Vicerrectoría apruebe y financie los proyectos, primero deben de haber sido analizados y aprobados por la Escuela y el Consejo de escuela. Y antes de haber sido analizados por la escuela, debieron de ser aprobados por el Comité Técnico. Por lo tanto, es una evaluación entre pares. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

Para el 2015 se tenía un registro total de 181 proyectos de los cuales 88 dieron inicio ese mismo año, los 93 restantes eran proyectos iniciados en años anteriores, pero 84 de estos finalizaron en el 2015, al terminar el año se finalizaron 93 proyectos en total. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)

Para el 2016 se tenía un total de 165 proyectos de los cuales 65 dieron inicio ese mismo año, los 100 restantes eran proyectos iniciados en años anteriores, pero 79 de estos finalizaron en el 2016, al terminar el año se finalizaron 86 proyectos en total y se realizaron 111 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)

Para el 2017 se tenía un total de 160 proyectos de los cuales 66 dieron inicio ese mismo año, los 94 restantes eran proyectos iniciados en años anteriores, pero 84 de estos



finalizaron en el 2017, al terminar el año se finalizaron 91 proyectos en total y se realizaron 162 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)

Para el 2018 se tenía un total de 144 proyectos de los cuales 66 dieron inicio ese mismo año, los 78 restantes eran proyectos iniciados en años anteriores, pero 50 de estos finalizaron en el 2018, al terminar el año se finalizaron 55 proyectos en total y se realizaron 211 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)

Por su parte CONARE registra que en proyectos de I+D, el TEC para los años 2015 y 2016 contaba con 158 proyectos activos, en el año 2017 con 144 y finalmente en el año 2018 con 132 proyectos activos. (CONARE, comunicación personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)

- *Universidad Estatal a Distancia.*

En la UNED sí existen proyectos de I+D+i, sin embargo, por el origen particular de la universidad, los proyectos se eligen en función de los equipos de trabajo que promueven investigación.

La metodología que se utiliza establece líneas prioritarias y esas líneas prioritarias están definitivamente ligadas con los centros existentes. “No se tiene la posibilidad de decir que no se investiga en la universidad o a la universidad eso no le compete, pero sí, que se mantenga dentro de las líneas antes mencionadas” (R. Víquez, comunicado personal, 18 de septiembre, 2019).

Por parte de la UNED, no fue posible obtener el dato de la cantidad de proyectos activos para el periodo comprendido de 2015 a 2018, no obstante, CONARE registra que en proyectos de I+D, la UNED en el año 2015 contaba con 160 proyectos activos, en el año 2016 con 203, en el año 2017 con 193 y finalmente en el año 2018 con 211 proyectos activos. (CONARE, Comunicación personal, vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)

- *Universidad Técnica Nacional.*

Según el Vicerrector de Investigación de la UTN, los proyectos se eligen según las áreas estratégicas de investigación de la universidad. (F. Romero, comunicado personal vía

personal, 22 de julio, 2019)

Los proyectos se dividen actualmente entre cinco sedes, las cuales incluyen la Sede Central y las regionales (Atenas, Guanacaste, San Carlos y Pacífico).

Por parte de la UTN, no fue posible obtener el dato de la cantidad de proyectos activos en I+D+i para el periodo comprendido de 2015 a 2018, no obstante, CONARE registra que en proyectos de I+D la UTN en el año 2015 contaba con 21 proyectos activos, en el año 2016 con 20, en el año 2017 con 22 y finalmente en el año 2018 con 23 proyectos activos. (CONARE, comunicación personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)

### 3.4 Personas investigadoras.

En esta sección se muestran dos tablas, en la primera se puede visualizar la cantidad de personas investigadoras por universidad, según el registro de cada una. Por otra parte, la segunda tabla refleja la cantidad de personas investigadoras por universidad, pero según datos suministrados por CONARE.

**Tabla N°1**

**Cantidad de personas investigadoras según datos de las Universidades Públicas.**

UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
Según registros del portal de investigación de la universidad, para el 2016 se contó con 957 hombres y 801 mujeres. Mientras que en el 2017 pasó a 952 hombres y 805 mujeres.	Según datos de la UNA (2019) al 2016 se contaban con: - 170 catedráticos (53 mujeres y 117 hombres), de los cuáles 153 de ellos dedicaron tiempo completo o más a la investigación.	No se pudo obtener información correspondiente a los años 2015, 2016, 2017 y 2018.	No se pudo obtener información correspondiente a los años 2015, 2016, 2017 y 2018.	Según datos de la UTN, para el 2018 se contó con 21 personas investigadoras activas. De los cuales 16 eran hombres y 5 mujeres. (Universidad Técnica Nacional, comunicación

<p>Para el 2018 la cantidad de personas investigadoras fue de 948 hombres y 801 mujeres. (Universidad de Costa Rica, 2019, parra. 1) No se pudo obtener información correspondiente al año 2015.</p>	<p>- 313 profesores (164 mujeres y 149 hombres) de los cuáles 169 de ellos dedicaron tiempo completo a la investigación.</p> <p>- 435 profesores (201 mujeres y 234 hombres) de los cuáles 326 dedicaron tiempo completo o más a la investigación.</p> <p>Nota: Todos los profesionales restantes en cada categoría, dedicaron medio, un cuarto o un octavo de su tiempo a la investigación. (Consejo Nacional de Rectores, comunicación personal vía correo electrónico, 20</p>			<p>personal vía correo electrónico, 09 de enero, 2020) No se pudo obtener información correspondiente a los años 2015, 2016 y 2017.</p>
--	--	--	--	---

	de noviembre, 2019)			
--	------------------------	--	--	--

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Cabe mencionar, que en la tabla anterior no cuenta con algunos datos ya que, no se puedo obtener dicha información. Para la UCR no se contó con el total de personas investigadoras para el 2015. En la UNA no se obtuvieron datos del año 2015, 2017 y 2018. En el TEC, UNED y UTN no se tienen datos para los años comprendidos del 2015 al 2018. Al no obtener toda la información necesaria, se consultó con CONARE para obtener mayor información.

**Tabla N°2**

**Cantidad de personas investigadoras por Universidad Pública del año 2015 al 2018, según datos de CONARE.**

UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
Para el año 2015 se contó con un total de 1.533 personas investigadoras, de los cuales 827 eran hombres y 706 mujeres. Para el 2016 pasó a tener 1.547 personas investigadoras en total, de los cuales 836 eran hombres y 711 mujeres.	Para el 2015 se contó con un total de 551 personas investigadoras, de los cuales 296 eran hombres y 255 mujeres. Para el 2016 pasó a tener 378 personas investigadoras en total, de los cuales 216 eran hombres y 162 mujeres.	Para el año 2015 se contó con un total de 299 personas investigadoras, de los cuales 184 eran hombres y 115 mujeres. Para el 2016 pasó a tener 266 personas investigadoras en total, de los cuales 166 eran hombres y 100 mujeres.	Para el año 2015 se contó con un total de 204 personas investigadoras, de los cuales 81 eran hombres y 123 mujeres. Para el 2016 pasó a tener 281 personas investigadoras en total, de los cuales 110 eran hombres y 171 mujeres.	Para el año 2015 se contó con un total de 23 personas investigadoras, de los cuales 15 eran hombres y 8 mujeres. Para el 2016 pasó a tener 19 personas investigadoras en total, de los cuales 12 eran hombres y 7 mujeres. Mientras que, en

Mientras que, en el 2017 se tuvo 1.543 personas investigadoras en total, 842 hombres y 701 mujeres. Para el 2018 se contó con un total de 1.498 personas investigadoras, de los cuales 825 eran hombres y 673 mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, comunicado personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)	Mientras que, en el 2017 se tuvo 506 personas investigadoras, 273 hombres y 233 mujeres. Para el 2018 se contó con un total de 560 personas investigadoras, 301 eran hombres y 259 mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, comunicado personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)	Mientras que, en el 2017 se tuvo 278 personas investigadoras en total, 170 hombres y 108 mujeres. Para el 2018 se contó con un total de 270 personas investigadoras, de los cuales 166 eran hombres y 104 mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, comunicado personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)	Mientras que, en el 2017 se tuvo 257 personas investigadoras en total, 96 hombres y 161 mujeres. Para el 2018 se contó con un total de 317 personas investigadoras, de los cuales 125 eran hombres y 192 mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, comunicado personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)	el 2017 se tuvo 15 personas investigadoras en total, 10 hombres y 5 mujeres. Para el 2018 se contó con un total de 21 personas investigadoras, de los cuales 16 eran hombres y 5 mujeres. (Consejo Nacional de Rectores, comunicado personal vía correo electrónico, 20 de noviembre, 2019)
--	---	--	---	---

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos suministrados por CONARE.*

Cabe destacar, que los datos suministrados por CONERE solo son en materia de I+D y no del I+D+i.

#### **4. Recursos destinados a las universidades para la investigación, desarrollo e innovación.**

Los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación, varían de universidad a otra. A continuación, se presentan datos relevantes de esto con base en información recopilada de documentos oficiales y de las entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

El Reglamento de investigación de la UCR (2018) en su artículo 6 establece que las fuentes para el financiamiento de las investigaciones que se realicen en la universidad son:

- a) La partida global del presupuesto ordinario y aquellas que provengan de sus modificaciones extraordinarias.
- b) Los ingresos provenientes del vínculo remunerado con el sector externo y el fondo de desarrollo institucional.

La Vicerrectoría de Investigación aprueba el financiamiento de los programas, proyectos o actividades de apoyo a la investigación, de conformidad con las políticas institucionales y la normativa universitaria en materia presupuestaria. Además, debe desarrollar las gestiones pertinentes para atraer fondos externos para el financiamiento de la investigación, de manera que se puedan incrementar los recursos institucionales dedicados a financiar los programas, proyectos y actividades de apoyo a la investigación. (p. 4)

A continuación, se muestran los presupuestos ordinarios globales correspondientes a los años 2015, 2016, 2017 y 2018, de la universidad en general.

**Tabla N°3**

**Presupuesto ordinario global de la UCR, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto anual aprobado</b>
2015	₡ 283.876.300.000,00

2016	₡ 302.072.037.672,00
2017	₡ 332.542.644.000,00
2018	₡ 351.355.400.000,00

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios 2015-2018 Universidad de Costa Rica.*

De igual forma, a continuación, se muestran los presupuestos ordinarios correspondientes a los años 2015, 2016, 2017 y 2018, en los cuales se detalla el presupuesto asignado para el programa de investigación de la UCR.

**Tabla N°4**

**Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto aprobado</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 42.733.397.464,28	15,05%
2016	₡ 46.478.465.199,51	15,39%
2017	₡ 48.288.458.602,84	14,52%
2018	₡ 48.788.511.914,83	13,89%

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios 2015-2018 de la Universidad de Costa Rica.*

Dado lo anterior, se puede apreciar que la UCR ha tenido un crecimiento anual en la asignación de recursos tanto a nivel general como también en el programa de investigación.

Por otra parte, cabe destacar, que CONARE posee el registro de los gastos que realizan las universidades en I+D. A continuación, se muestra por medio de una tabla esos gastos totales (inversión total) de la UCR en I+D, para los años 2015, 2016 y 2017. Del 2018 aún no se cuenta con la información.

**Tabla N°5**  
**Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UCR.**

<b>Año</b>	<b>Gasto (inversión)</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 36.015.998.828,52	12,69%
2016	₡ 37.664.405.089,55	12,47%
2017	₡ 39.722.615.719,01	11,95%

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

A raíz de la tabla anterior, se puede apreciar que la inversión en la investigación y desarrollo ha sido creciente a lo largo de los años.

- *Universidad Nacional.*

Según el Reglamento de PPAA, artículo 32, las fuentes de financiamiento u origen de los recursos para el financiamiento de programas, proyectos o actividades académicas pueden provenir de:

- a. Aportes anuales con cargo al presupuesto ordinario de la Universidad Nacional, entre ellos fondos concursables.
- b. Aportes de las Facultades, Centros, Sedes, Secciones Regionales y Unidades Académicas.
- c. Donaciones y subvenciones que se reciban específicamente.
- d. Los recursos que al efecto se destinen en convenios de cooperación.
- e. Ingresos producto de la venta de bienes y servicios.



f. Cualquier otra que al efecto se defina. (Universidad Nacional, 2019, parra.1)

A continuación, se muestran los presupuestos ordinarios globales correspondientes a los años 2015, 2016, 2017 y 2018 otorgados a la Universidad Nacional de Costa Rica.

**Tabla N°6**

**Presupuesto ordinario global de la UNA, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto anual aprobado</b>
2015	₡ 120.579.032.600,00
2016	₡ 138.227.190.900,00
2017	₡ 158.789.696.400,00
2018	₡ 169.422.215.200,00

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios de la Universidad Nacional de Costa Rica.*

Por otra parte, cabe destacar, que CONARE posee el registro de los gastos que realizan las universidades en I+D. A continuación, se muestra por medio de una tabla esos gastos totales (inversión total) de la UNA en I+D, para los años 2015, 2016 y 2017. Del 2018 aún no se cuenta con la información.

**Tabla N°7**

**Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UNA.**

<b>Año</b>	<b>Gasto (inversión)</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 10.313.737.822	8,55%

2016	₡ 9.377.640.550	6,78%
2017	₡ 9.071.025.880	5,71%

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

A raíz de la tabla anterior, se puede apreciar que la inversión en la investigación y desarrollo ha sido decreciente a lo largo de los años.

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Primeramente, es importante destacar que las fuentes de financiamiento del TEC según el artículo 132 del Estatuto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica (1983) son:

- Subvención estatal establecida en la Constitución Política y otras provenientes de leyes especiales.
- La renta producida por sus activos.
- El producto de la venta de sus bienes y servicios.
- El cobro de tasas, derechos, patentes, venta de papel sellado y especies del Instituto.
- Los ingresos provenientes de préstamos, ayudas y subvenciones.
- Las donaciones aceptadas por el Consejo Institucional.
- Los fondos provenientes de convenios aceptados por el Consejo Institucional.
- Las utilidades generadas por las empresas de su propiedad.
- Otras formas de ingresos no contemplados en este Artículo y aprobados por el Consejo Institucional. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1983, parra.140)

A continuación, se muestra el presupuesto ordinario global otorgado a el TEC, correspondiente a los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

**Tabla N°8**

**Presupuesto ordinario global del TEC, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto anual aprobado</b>
2015	₡ 76.054.491.040,44
2016	₡ 69.639.888.132,84
2017	₡ 81.589.804.732,24
2018	₡ 77.182.222.792,28

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos de los presupuestos ordinarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica del Sistema de Información sobre Planes y Presupuestos.*

Todas las fuentes mencionadas anteriormente son formas globales de las que el TEC puede recibir financiamiento para sus labores. Sin embargo, para el tema propiamente de I+D+i, el Tecnológico establece en el artículo 28 del Reglamento de Centros de Investigación y Unidades Productivas en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, las fuentes de financiamiento para estas dependencias, las cuales son:

- a. Aporte económico del Estado y sus instituciones en forma de subvenciones, contribuciones y rentas especiales.
- b. Venta de servicios a instituciones públicas y privadas.
- c. Donaciones.
- d. Préstamos de organismos externos.
- e. Cualquier otro no previsto en este artículo, permitido por las leyes y reglamentos. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f, parra.29)

A continuación, se mostrará el presupuesto otorgado a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, correspondiente a los años 2016, 2017 y 2018. Cabe mencionar que no fue posible obtener la información correspondiente al año 2015.

**Tabla N°9**

**Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del  
TEC, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto aprobado</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2016	₡ 6.101.770.400,00	8,76%
2017	₡ 6.655.565.400,00	8,16%
2018	₡ 8.038.369.450,00	10,41%

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios del Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Además de esto, se identificó que la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) posee otros recursos financieros propios para el apoyo a la gestión de la investigación y extensión, los cuales son:

1. Fondo de divulgación científica:

El Consejo de Investigación y Extensión (CIE) cuenta con el “Fondo para la divulgación y publicación de obras en el campo científico y Tecnológico” El CIE destinará anualmente una fracción del presupuesto para el apoyo de las actividades contempladas en esta normativa, de acuerdo con sus posibilidades. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.3)

El objetivo de este fondo es “apoyar la divulgación de los resultados de los proyectos y actividades de investigación y extensión, tanto en ejecución como finalizados, así como la publicación de obras científicas” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.4)

2. Fondo para el pago de inscripción a eventos nacionales e internacionales:

El CIE cuenta con un fondo para apoyar la participación en actividades de proyección externa de la investigación y la extensión. Este fondo está destinado a financiar la inscripción de personas investigadoras, extensionistas y estudiantes regulares de programas de posgrado en congresos, talleres y simposios, tanto nacionales como internacionales, con

base en los siguientes lineamientos. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.12)

3. Fondo para el apoyo de actividades de extensión:

El CIE, cuenta con un fondo para apoyar actividades de extensión que complementan el quehacer de la investigación y la extensión. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.23)

4. Fondo de apoyo a actividades de internacionalización de las personas investigadoras:

Este fondo está destinado a apoyar la divulgación de los resultados de los proyectos y actividades de investigación y extensión, tanto los que están en ejecución, como los finalizados dentro de un plazo máximo de 2 años, así como la publicación de obras científicas, por medio del financiamiento de la inscripción de personas investigadoras y extensionistas a congresos, talleres y simposios internacionales, así como gastos de pasajes aéreos, viáticos fuera del país, traslado terrestre y otros. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.33)

5. Financiamiento para el fortalecimiento de la investigación y la extensión:

La VIE podrá financiar pasantías para personas investigadoras, invitaciones a expertos y actividades varias relacionadas con la investigación y la extensión. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.60)

6. Avales para el fortalecimiento de la investigación y la extensión:

La VIE debe extender los respectivos avales a fin de que se puedan gestionar pasantías, invitación a expertos y actividades varias relacionadas con la investigación y la extensión. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019, parra.69)

Por otra parte, cabe destacar, que CONARE posee el registro de los gastos que realizan las universidades en I+D. A continuación, se muestra por medio de una tabla esos gastos totales (inversión total) del TEC en I+D, para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

**Tabla N°10**

**Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) del TEC.**

<b>Año</b>	<b>Gasto (inversión)</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 6.256.992.866,79	8,22%
2016	₡ 11.923.344.244,17	17,12%
2017	₡ 12.537.640.009,32	15,37%
2018	₡ 8.054.066.603,70	10,44%

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

A raíz de la tabla anterior, se puede apreciar que la inversión en la investigación y desarrollo ha sido un cambiante a lo largo de los años. Ya que, del 2015 al 2017 hubo un crecimiento, sin embargo, este decreció para el 2018.

- *Universidad Estatal a Distancia.*

A continuación, se muestran los presupuestos ordinarios globales correspondientes a los años 2015, 2016 y 2017 otorgados a la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Cabe mencionar que no fue posible obtener la información correspondiente al año 2018.

**Tabla N°11**

**Presupuesto ordinario global de la UNED, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto anual aprobado</b>
2015	₡ 62.085.483.856,75

2016	₡ 50.855.002.377,00
2017	₡ 73.547.381.624,00

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.*

Para la UNED, la Vicerrectoría de Investigación es una de las más importantes de la Universidad por su naturaleza constitutiva. En el siguiente cuadro se proporcionan los datos correspondientes al presupuesto ordinario de la vicerrectoría durante los periodos comprendidos del 2015 al 2018.

**Tabla N°12**

**Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto aprobado</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡1.792.591.514,00	2,89%
2016	₡1.703.271.091,00	3,35%
2017	₡1.849.625.997,00	2,51%
2018	₡1.944.725.578,00	-

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.*

Cabe mencionar que la tabla anterior no muestra el dato del porcentaje relativo del presupuesto de Vicerrectoría con relación al presupuesto global de la UNED para el 2018, debido a que, no se pudo acceder al dato del presupuesto global de la universidad para ese año.

Por otra parte, cabe destacar, que CONARE posee el registro de los gastos que realizan las universidades en I+D. A continuación, se muestra por medio de una tabla esos gastos totales (inversión total) de la UNED en I+D, para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

**Tabla N°13**

**Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UNED.**

<b>Año</b>	<b>Gasto (inversión)</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 1.375.976.808,20	2,22%
2016	₡ 3.457.348.109,87	6,80%
2017	₡ 10.874.528.365,00	14,79%
2018	₡ 20.691.578.834,00	-

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Cabe mencionar que la tabla anterior no muestra el dato del porcentaje relativo del presupuesto de la inversión en I+D con relación al presupuesto global de la UNED para el año 2018, debido a que, no se pudo acceder al dato del presupuesto global de la universidad para ese año.

A raíz de la tabla anterior, se puede apreciar que la inversión en la investigación y desarrollo ha sido creciente a lo largo del tiempo.

- *Universidad Técnica Nacional.*

A continuación, se muestra el presupuesto ordinario global que ha recibido a la UTN para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.



**Tabla N°14**

**Presupuesto ordinario global de la UTN, en los años comprendidos del 2015 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto anual aprobado</b>
2015	₡ 38.595.238.568,00
2016	₡ 40,583,075,883.90
2017	₡ 41.481.871.191,05
2018	₡ 46.212.139.378,90

*Fuente: Elaboración propia con base en los presupuestos ordinarios 2015-2018 de la Universidad Técnica Nacional.*

Del presupuesto ordinario anual, la UTN establece una partida para la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia.

**Tabla N°15**

**Presupuesto ordinario de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la UTN, en los años comprendidos del 2016 al 2018.**

<b>Año</b>	<b>Presupuesto aprobado</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2016	₡ 15.989.207,00	0,04%
2017	₡ 13.350.667,00	0,03%
2018	₡ 19.421.925,00	0,04%

*Fuente: Elaboración propia basado en los presupuestos ordinarios 2016-2018 de la Universidad Técnica Nacional.*

Se logra apreciar es que la UTN, ha tenido un comportamiento creciente en relación al año 2018 en la asignación de presupuesto para programas y proyectos de investigación y transferencia, sin embargo, estos montos son para financiar proyectos con los que actualmente cuenta la institución que se han ido desarrollando y no se aclara si existe la posibilidad de asignar nuevos fondos si la cantidad de proyectos aumenta.

Cabe acotar que no se pudo acceder a datos correspondientes al año 2015.

Por otra parte, cabe destacar, que CONARE posee el registro de los gastos que realizan las universidades en I+D. A continuación, se muestra por medio de una tabla esos gastos totales (inversión total) de la UTN en I+D, para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

**Tabla N°16**  
**Gastos totales en I+D (Inversión total en I+D) de la UTN.**

<b>Año</b>	<b>Gasto (inversión)</b>	<b>Peso relativo con relación al presupuesto global de la universidad</b>
2015	₡ 921.927.452,10	2,39%
2016	₡ 861.809.905,29	2,12%
2017	₡ 1.033.646.990,00	2,49%
2018	₡ 1.175.452.031,00	2,54%

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

A raíz de la tabla anterior, se puede apreciar que la inversión en la investigación y desarrollo ha sido creciente a lo largo del tiempo.

### **5. Evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i.**

A continuación, se explica el mecanismo de evaluación que lleva a cabo cada universidad en materia de I+D+i, según la información proporcionada en las entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

Como método de evaluación en la universidad, las personas investigadoras deben presentar un informe parcial de la investigación cuando se encuentra en curso y al final deben presentar dos informes: uno técnico que refleje los principales logros y resultados y otro financiero.

La evaluación como tal le corresponde a la comisión de investigación y consejo científico que son los pares; la Vicerrectoría de investigación se asegura que se cumpla con estos procesos. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

- *Universidad Nacional.*

La Universidad Nacional al no disponer de indicadores específicos, por lo que, al no tener la diferenciación conceptual entre cada uno, todo se evalúa como I+D+i. Se le dan los indicadores al MICIT con énfasis en los indicadores de frascati y esos indicadores no están tipificados. Está totalmente a juicio del académico. (G. Moraga, & G. Pino comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

Por medio de una evaluación entre pares, realizada entre el Comité Técnico, Escuelas, Consejo de Escuela y finalmente la Vicerrectoría, se analizan, evalúan y posteriormente se procede a financiar los proyectos de I+D+i.

Cuando el proyecto termina, la vicerrectoría pide un informe final que se compone de dos partes: 1. Parte de ejecución: que es un informe administrativo que indica si se alcanzaron los objetivos, en qué medida, cómo se ejecutó el presupuesto. 2. Una publicación científica, porque la producción académica se mide en publicaciones científicas. Ese informe con esos dos componentes tiene que traer el visto bueno del Consejo de Escuela. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

Además de esto, el TEC posee un Reglamento para la Evaluación del Desempeño Profesional en los proyectos de investigación y extensión, en el cual en el artículo 1 se hace mención que uno de los objetivos de dicho reglamento es “valorar la calidad del producto de los proyectos de la investigación y la extensión en el Instituto Tecnológico de Costa Rica” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, s.f, parra.1).

La evaluación de los productos la realizarán el Director de Escuela o Departamento correspondiente y dos profesionales expertos cuyos requisitos se definen en el artículo 9 de dicho reglamento. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, sf. parra.52)

También cabe mencionar que en el artículo 5 del reglamento mencionado anteriormente se determinan los criterios considerados en la evaluación, los cuales son:

1. Apartados relacionados con aspectos técnicos

a. Rigor científico y Tecnológico

Permite evaluar las cualidades del proyecto de investigación o extensión que definen su calidad científica.

b. Factibilidad (en evaluación de propuestas)

Permite evaluar las posibilidades existentes para el cumplimiento de los objetivos del proyecto de investigación o extensión, en relación con los recursos y plazo solicitados.

c. Utilización de recursos (en evaluación de informes)

2. Apartados relacionados con aspectos sociales

a. Repercusión

Permite analizar el impacto previsible del proyecto de investigación o extensión en el desarrollo científico y Tecnológico, económico y social del país.

b. Oportunidad

Permite analizar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto de investigación o extensión en la coyuntura actual considerando los ámbitos de impacto señalados en el apartado de repercusión. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, sf. parra.36)

● *Universidad Estatal a Distancia.*

En la UNED lo que se tiene son seguimientos dependiendo de cada grupo, son muy distintos y sus características disciplinarias los hacen distintos; en general, en la medida más importante son los productos generados. La publicación de artículos y la generación de algún otro tipo de producto, tiene importancia la producción audiovisual o la preparación de un libro.

Todo lo tenemos en función de los indicadores proporcionados por CONARE y el MICITT. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

- *Universidad Técnica Nacional.*

La UTN realiza una evaluación por medio de los indicadores de investigación determinados por CONARE. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

Estos indicadores se dividen en tres grandes categorías, las cuales son:

1. *Indicadores de Insumo:* Representados fundamentalmente por los recursos financieros que se invierten en investigación y por los recursos humanos que participan en su gestión.
2. *Indicadores de Proceso:* Son los relacionados con el número de proyectos de investigación en curso y sus correspondientes clasificaciones según disciplina del conocimiento, objetivo socioeconómico, sede donde se ejecutan, etc.
3. *Indicadores de Producto:* Se refieren en gran mayoría a los indicadores bibliométricos. (Consejo Nacional de Rectores, 2019, p.9)

## **6. Modelos para capturar el valor agregado que generan los proyectos en I+D+i.**

A continuación, se explica el modelo para capturar el valor agregado que generan los proyectos de I+D+i de las universidades que cuentan con ello, según la información proporcionada en las entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

Según Fernando García, vicerrector de investigación, en el caso de investigaciones básicas es muy difícil ponerle algún valor y a la universidad le resulta difícil poder medir por temas intangibles. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

Cabe destacar, que no se encontraron documentos que respalden la existencia de algún modelo que capture el valor agregado de los proyectos que ejecutan en I+D+i.

- *Universidad Nacional.*

Según Gabriela Pino, de la vicerrectoría de investigación, capturar el valor agregado por medio de un modelo no es fácil, comenta que la UNA no posee un modelo.

Asimismo, considera que es difícil, por el proceso de desarrollo:

Se puede sacar el valor monetario. Creo que las universidades debemos trabajar en esos indicadores que nos permitan ver el alcance, el impacto. Meternos a esos indicadores como los que tiene el FMI no creo que sea conveniente. Y es importante que se entienda que las universidades aportan un valor social, el que una persona pueda leer, va más allá de si consiguen trabajo o no. (G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

No se tiene conocimiento si existe o no. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

Cabe destacar, que no se encontraron documentos que respalden la existencia de algún modelo que capture el valor agregado de los proyectos que ejecutan en I+D+i.

- *Universidad Estatal a Distancia.*

Según Rosibel Víquez, todo el valor agregado que se genera es valor público, y valor público va desde la capacidad de aportar 50 nuevos graduados a una pequeña región del país, como la zona Sur, hasta la posibilidad de que la investigación de los caracolitos haya podido dar un indicador de importancia para el seguimiento del cambio climático; que ya no es sólo lo que se hace en Costa Rica si no lo que se está llevando como una estrategia planetaria. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

Cabe destacar, que no se encontraron documentos que respalden la existencia de algún modelo que capture el valor agregado de los proyectos que ejecutan en I+D+i.

- *Universidad Técnica Nacional.*

La UTN posee el Modelo de Investigación, Innovación, Desarrollo y Transferencia. Este modelo se orienta al “desarrollo de políticas y acciones con responsabilidad social, ambiental y legal apegadas a los desafíos filosóficos, epistemológicos y metodológicos que sugiere el contexto actual” (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.3). Cabe destacar que este modelo posibilita toda forma de investigación, aunque se hace hincapié en la investigación aplicada.

Este modelo se crea a raíz de la necesidad de “establecer procedimientos y normativas que confieran validez, confiabilidad y pertinencia a la aplicabilidad de las investigaciones

realizadas, ya que deben cumplir con criterios que tengan verdadero impacto sobre los sectores productivos y la sociedad costarricense en general” (Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, s.f, p.3).

El Modelo de Investigación de la UTN sienta sus bases en el modelo de Triple Hélice elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff, el cual es un instrumento que permite diagnosticar si las acciones de las universidades están siendo pertinentes, no sólo para la sociedad sino también para los sectores productivos.

### **7. Percepción sobre las ventajas y limitaciones de las universidades en I+D+i.**

A continuación, se presentan las percepciones sobre las ventajas y limitaciones que las universidades consideran relevantes en su labor con respecto a la investigación, el desarrollo y la innovación, según la información recopilada en las entrevistas realizadas.

- *Universidad de Costa Rica.*

#### Ventajas

Se dice que las universidades son catalizadores de innovación desde tres perspectivas: inversión, investigación y formación de personas investigadoras. Hay facilidades que permiten hacer ese tipo de procesos y a través de la investigación se puede potenciar. Entre más se invierte en I+D+i más desarrollados llegan a ser los países y por ende sus habitantes tienen una mayor calidad de vida. (M. Cortés, comunicación personal vía personal, 01 de octubre, 2019)

Para Fernando García, una ventaja que tiene la UCR en este tema es su personal, ya que considera que la universidad cuenta con profesionales muy brillantes y destacados en su campo. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

La transferencia de conocimientos a otros sectores, la generación de alianzas, empleos y el rompimiento de la dependencia tecnológica son otras ventajas de invertir. (M. Cortés, comunicación personal vía personal, 01 de octubre, 2019)

#### Limitaciones

Dentro de las limitaciones se pueden resaltar los pocos recursos, el país invierte poco en comparación con otros países. El contexto actual de crisis fiscal agudiza aún más esta situación. Otra limitación a lo interno de la universidad es la visión que tienen algunas

personas investigadoras ya que se basa en investigar y publicar, por lo que no se garantiza que el conocimiento generado vaya a ser utilizado por la sociedad. (M. Cortés, comunicación personal, 01 de octubre vía personal, 2019)

Finalmente, la cantidad de personas investigadoras con que se cuenta corresponde a otra limitación, ya que para cubrir todas las áreas se requiere de más personas con alto grado de formación profesional. (F. García, comunicación personal vía personal, 06 de noviembre, 2019)

- *Universidad Nacional.*

### Ventajas

Este desarrollo desde el origen y hacia la extensión con sectores vulnerabilizados, porque eso ha generado que en la universidad todas las unidades académicas tengan redes importantes hacia la sociedad. (G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

Otra ventaja de la UNA y a nivel país es el tema de la biodiversidad. A nivel de investigación y docencia se forman los estudiantes de ambiente con una cultura muy ecologista. Los proyectos de investigación siempre van orientados al cuidado de la naturaleza, la protección de los recursos, al saneamiento de los ecosistemas. Otra ventaja puede ser que contamos con el financiamiento para la investigación. En ese sentido financiamiento normal que tienen las unidades académicas y el otro es por medio de este fondo (FIDA) que mandan unos 300 millones al año entonces, con esos 300 millones de colones financiamos hasta 15 proyectos nuevos anualmente. (G. Moraga, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

### Limitaciones

No se tiene una clara cultura de innovación, porque la cultura de la innovación también implica reestructuraciones en la universidad. La politización de las universidades decisiones que ahora se vuelven más políticas y menos académicas, es decir, las decisiones políticas y por tanto las decisiones económicas priman por sobre las decisiones académicas. (G. Moraga & G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

Otra limitante según G. Moraga & G. Pino es: “un débil liderazgo en los tomadores de decisiones porque si se tiene a una persona con visión en un puesto político esa persona se



va a enfocarse en los proyectos I+D+i si ese fuese el interés” (G. Moraga & G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019).

Por otra parte, la visión no siempre está alineada u orientada a la inversión o a los proyectos I+D+, desventaja que se comparte con toda América Latina en el tema de planeación estratégica, ya que el tema de innovación de ciencia abierta implica proyectos a largo plazo. (G. Moraga & G. Pino, comunicación personal vía personal, 30 de septiembre, 2019)

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

#### Ventajas

Las ventajas de invertir, que, por ejemplo, la producción nacional podría crecer a un ritmo adecuado para la sociedad costarricense que genere más riqueza y que la sociedad como un todo se pueda ver beneficiada de esa riqueza y nos podamos desarrollar más como país. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

#### Limitaciones

Pocos recursos, debido a que el Estado se encuentra en una situación de poco crecimiento. (J. Chávez, comunicación personal vía personal, 10 de septiembre, 2019)

- *Universidad Estatal a Distancia.*

#### Ventajas

La razón de ser de la universidad es generar conocimiento, para eso es que se crea. Tiene la gran capacidad de formar gente. Además, tienen los estudiantes como sus principales agentes para interactuar en esto que produce. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

La generación de conocimiento es lo más importante y de ahí se parte para hablar de innovación investigación y desarrollo permanentemente.

La inversión en la investigación no se concibe sin la innovación y siempre ha tenido la capacidad de afectar hacia el desarrollo. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

### Limitaciones

Los recursos son una limitante. La UNED fue la última en mucho tiempo, se tiene un 7% del FEES. Esto hizo que la universidad se haya desarrollado, a partir de unos recursos pequeños, con un número de estudiantes muy grande. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

Al no tener recursos suficientes para poder potenciar la investigación en todos los puntos que tenemos, empezamos a trabajar en redes y este es nuestro principio fundamental. (R. Víquez, comunicación personal vía personal, 18 de septiembre, 2019)

- *Universidad Técnica Nacional.*

### Ventajas

La ubicación estratégica (zonas francas) permite que la universidad pueda vincularse con el sector productivo para proyectos de investigación. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

### Limitaciones

Según el actual vicerrector Francisco Romero, la UTN posee tres grandes limitaciones, las cuales son:

- a) Contención del gasto: esto dificulta los recursos destinados para la I+D+i.
- b) Falta de recursos y
- c) Formación de recursos humanos. (F. Romero, comunicación personal vía personal, 22 de julio, 2019)

## **8. Otros aspectos relevantes.**

- *Universidad de Costa Rica.*

Según datos suministrados por la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) la universidad a julio de 2019 registra:

- 25 contratos de licenciamiento. (30 históricos)
- 10 contratos de cooperación técnica con posibilidades de licencia.
- 23 Solicitudes de patentes. (histórico)
- 8 Solicitudes de patente.

- 12 Solicitudes de patente vía PCT.
- 12 Patentes concedidas. (histórico)
- 8 Modelos y diseños industriales otorgados.
- 281 marcas.
- 19 transferencias de propiedad industrial y de derechos de autor.
- 6 registros comerciales de variedades vegetales.
- 1 contrato de distribución de productos.
- 1 derecho de obtentor de variedades vegetales: Papa Elbe UCR.
- 51 productos o servicios innovadores.
- 8 empresas derivadas. (PROINNOVA, comunicación personal, vía correo electrónico, 01 de octubre, 2019)

Por otro lado, el procedimiento de repartición de regalías derivadas del licenciamiento es el siguiente:

- 35 % generadores o personas investigadoras.
- 25 % proyectos de investigación de generadores.
- 20 % Unidad Académica.
- 5 % FDI de la Universidad.
- 5 % FRPI de la Universidad.
- 5% PROINNOVA.
- 5% ente recaudador. (PROINNOVA, comunicación personal, vía correo electrónico, 01 de octubre, 2019)

Es importante señalar que la repartición inicia después de que la universidad ha recuperado los costos de protección de PI.

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*
  - Para el 2015 se realizaron 100 publicaciones (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)
  - Para el 2016 se realizaron 111 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)
  - Para el 2017 realizaron 162 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)
  - Para el 2018 se realizaron 211 publicaciones. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, comunicación personal vía correo electrónico, 25 de octubre, 2019)

**Capítulo III:**

**Análisis de los proyectos desarrollados  
y los recursos destinados a la  
investigación, el desarrollo y la  
innovación en las Universidades  
Públicas de Costa Rica en el período  
2015-2018.**

En este capítulo se desarrolla un análisis a partir de la información presentada en el capítulo II. Está compuesto por 12 apartados, en los cuales se puede visualizar puntos convergentes y divergentes entre universidades, así como la relación entre presupuestos, áreas de investigación, proyectos, personas investigadoras, entre otros aspectos relevantes para la investigación.

### 1. El concepto de investigación, desarrollo e innovación para cada universidad.

Para esta investigación es de suma importancia partir de los conceptos de I+D+i, poder recolectar no solo lo que dicen las políticas de I+D+i de las universidades sino también qué entiende cada una de ellas de estos conceptos y la forma en la que la aplican a la corriente universitaria. En el siguiente cuadro se encuentran los principales puntos convergentes y divergentes del concepto de investigación entre las universidades.

**Tabla N°17**

**Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de investigación por Universidad Pública.**

Concepto	Universidad				
	UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
<i>Convergencias en el concepto de investigación.</i>	Es un <b>proceso sistemático</b> de aplicación. Entre los fines están <b>generar información y dar soluciones a problemas.</b>	Comprende los <b>procesos de generación de conocimiento</b> relevante, <b>pertinente, sistemático</b> e innovador del quehacer universitario.	Es el <b>proceso</b> por medio del cual se <b>genera conocimiento científico pertinente.</b>	Es el <b>proceso</b> mediante el cual se llega a <b>soluciones para los problemas</b> planteados	Son los <b>procesos</b> que se llevan por proyectos y programas (diseños experimentales).

<i>Divergencias en el concepto investigación.</i>	Para esta universidad, no solo es la aplicación de un <b>método</b> , sino que ese método sea <b>científica mente reconocido y validado</b> , formulado y diseñado para desarrollar o contribuir al conocimiento.	La investigación colabora en la construcción de la <b>interdisciplin ariedad y transdiscipli nariedad.</b> También, responde a <b>necesidades de desarrollo y transformaci ón de la sociedad</b> , especialmente de las <b>poblaciones vulnerables.</b>	En el caso del TEC, la investigación debe tener una <b>justificación sólida de su necesidad para la sociedad</b> costarricense.	No se identificaron diferencias.	No se identificaron diferencias.
---	---	---	---	----------------------------------	----------------------------------

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Tal y como se definió en el marco teórico, a partir de todos los textos consultados, la investigación la definimos como el proceso mediante el cual se pretende obtener nuevos conocimientos para la solución de problemas o interrogantes. El punto de mayor convergencia de las Universidades Públicas de Costa Rica radica en que, la investigación es ese proceso que permite generar información y conocimiento, así como dar soluciones a problemas. Sin embargo, las universidades discrepan en algunos puntos interesantes que se detallan a continuación.

La UCR amplía que la investigación debe ser aplicada con métodos científicamente reconocidos y válidos, lo que puede hacer referencia a procesos de investigación con una mayor estructura y diseños más elaborados.

En cambio, la UNA presenta una investigación más colaborativa, cosa que concuerda con su enfoque humanista en general. Proponen procesos de investigación interdisciplinarios y transdisciplinarios que finalmente vienen siendo procesos que son reflejo de mini sociedades del conocimiento, cosa que permite que las investigaciones den respuesta a las necesidades de desarrollo y una transformación de la sociedad especialmente con el enfoque humanista en poblaciones vulnerables. Este enfoque de investigación (permeada de la vocación social) nos remite a una conexión muy directa con los procesos de vinculación externa con los que cuenta dicha universidad.

El caso del TEC y de la UTN es interesante, pues lo que para el primero es fundamental, la segunda no lo manifiesta con tanta importancia. El TEC afirma que la investigación debe tener una justificación sólida sobre lo que la sociedad tenga por necesidad, lo que pareciera que genera un proceso de diseño de la investigación partiendo de vacíos, demandas y necesidades de grupos específicos, Por su parte la UTN no expone esa necesidad de que la investigación tenga esa justificación sólida a partir de necesidades.

Las conceptualizaciones de la UTN y la UNED en torno a la investigación son complejas de analizar con mayor profundidad porque no presentan mayores discrepancias dado que la información de este concepto es poca.

Para continuar con el análisis de los conceptos de I+D+i, el concepto de desarrollo según cada universidad, presenta también puntos simétricos y asimétricos tanto en la conceptualización como en el entendimiento del mismo. En la siguiente tabla se detallan.

Tabla N°18

Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de desarrollo por  
Universidad Pública.

Concepto	Universidad				
	UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
<i>Convergencias en el concepto de desarrollo.</i>	Se considera que el desarrollo es la <b>aplicación del conocimiento.</b>	No se identificaron similitudes.	Son aquellos <b>resultados de la investigación e innovación.</b>	Se da cuando la <b>investigación e innovación</b> están enfocados en el cometido de <b>poder afectar positivamente</b> un área.	No se identificaron similitudes.



<p><i>Divergencias en el concepto de desarrollo.</i></p>	<p>Hace el señalamiento de que la aplicación de conocimiento para generar desarrollo proviene tanto de las investigaciones básicas como aplicadas.</p>	<p>Este caso, es distinto a los de las demás universidades. <b>Para ellos el desarrollo es de un tipo “no desarrollista”</b> eso significa que no tiene mayor vinculación al mercado. Hacia donde ellos dirigen sus <b>esfuerzos es a la mejora de la calidad de vida de las personas más vulnerabilizadas</b> sin tal participación en el mercado.</p>	<p>Utilizan un concepto conocido como <b>desarrollo experimental</b> que tiene cierta relación con la experiencia y conocimiento obtenidos en la investigación generada por la universidad.</p>	<p>Para la UNED el concepto de desarrollo está <b>estrechamente vinculado con la investigación y la innovación.</b> Es una investigación con innovación que se hace justamente para impulsar en el campo específico un cambio o un efecto positivo.</p>	<p>Este concepto es completamente distinto a los de las demás universidades. Para la UTN el desarrollo es la <b>potencialización del producto como tal</b>, se investiga para un producto concreto.</p>
--	--	---	---	---	---

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Según Ísmodes (2006) el desarrollo se entiende como el uso de los nuevos conocimientos generados de la investigación, para derivar nuevas aplicaciones a bienes y servicios. La

mayoría de las Universidades Públicas coinciden con el autor y afirman que el desarrollo toma parte con la “aplicación del conocimiento” (UCR), “los resultados de la investigación y la innovación” (TEC), y que se da cuando “esa investigación e innovación afectan positivamente un área”. (UNED)

Para la UNA y la UTN por su parte, se identifican más puntos divergentes que convergentes con respecto a las demás universidades. En el caso de la UNA, el desarrollo que ellos realizan corresponde a uno de tipo “no desarrollista” esto quiere decir que no posee enlace directo con el mercado. En este caso en específico salta a la vista un concepto muy importante que expone Lerma Kirchner, A. (2010) que clarifica un poco eso que la UNA llama “desarrollo no desarrollista”. El autor expone la idea del desarrollo de servicios, el cual corresponde a ese desarrollo que tiene como propósito satisfacer las necesidades de los usuarios y que no necesariamente depende de bienes tangibles o bienes de consumo, sino que también abre el concepto al punto de un desarrollo de servicios con bienes intangibles o simplemente esos servicios que no van acompañados de bienes.

Por su parte, la UTN expone un concepto de desarrollo como esa investigación que culmina con la potencialización de un producto, consideración que realiza también Alejandro Lerma Kirchner, al referirse al desarrollo de productos y su propósito de “generar nuevos satisfactores, ya sea modificando algún producto existente o generando otros completamente nuevos y originales” (Lerma, 2010, p.5).

Por último, la UCR, el TEC y la UNED, a pesar de compartir parte de su conceptualización de desarrollo, también tienen algunos puntos adicionales distintos entre sí que enriquecen y caracterizan cada enfoque con mayor profundidad. Por ejemplo, la UCR afirma que el desarrollo de las aplicaciones a partir del conocimiento, provienen tanto de las investigaciones básicas como aplicadas.

Por su parte, el TEC adiciona que además del concepto general de desarrollo, ellos utilizan en su quehacer el “desarrollo experimental” el cual hace referencia a toda esa experiencia adquirida por la universidad en el paso de los años que es categorizada de esa manera especial. Y la UNED manifiesta que, el desarrollo está estrechamente vinculado con la investigación y la innovación; parece ser que la conceptualización de desarrollo para ellos depende completamente esos dos puntos, pues afirman que el desarrollo es esa “investigación con innovación que se hace para impulsar un campo, un cambio o un efecto positivo”.

Ahora bien, muchas veces se analiza el I+D sin incorporar este concepto que se desarrolla a continuación, sin embargo, la teoría más reciente apuesta a la vinculación de la innovación en este gran esquema de I+D+i. En el siguiente cuadro se puede notar como algunas universidades han avanzado en la incorporación del concepto mientras que otras apenas exploran con respecto a él.

**Tabla N°19**  
**Principales puntos convergentes y divergentes del concepto de innovación por**  
**Universidad Pública,**

Concepto	Universidad				
	UCR	UNA	TEC	UNED	UTN
Convergencias en el concepto de innovación.	Es algo que está <b>disponible para la sociedad,</b> desde los <b>productos, servicios o tecnologías puestas en el mercado.</b> Cuando una idea novedosa se puede <b>aplicar a la realidad.</b>	Es <b>una mirada distinta</b> de cómo <b>abordar un problema,</b> una situación o algún fenómeno.	Son las <b>diversas aplicaciones</b> que podría tener el conocimiento para la satisfacción de las <b>demandas de la sociedad.</b>  Transformación de una <b>idea en un nuevo producto,</b> proceso productivo, método de	No se identificaron similitudes.	Es la creación de <b>algo nuevo,</b> pequeñas adaptaciones para <b>mejorar proyectos y servicios.</b>

			servicio para ser <b>introducido al mercado.</b>		
<i>Divergencias en el concepto de innovación.</i>	Expone que para esta universidad existe una clara <b>diferencia conceptual entre la innovación disruptiva e incremental</b>	No se identificaron diferencias.	En el TEC existe una forma de catalogar los proyectos que incluye <b>innovación.</b> Este tipo de proyecto puede incluir, etapas de investigación y desarrollo (I+D) pero debe estar orientado a una introducción del producto o proceso en el mercado.	La innovación la entienden desde una estrecha relación con la investigación y el desarrollo. Para la UNED, la innovación es la <b>capacidad de no hacer la investigación desde las perspectivas y herramientas tradicionales.</b>	No se identificaron diferencias.

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Como se puede observar en el cuadro anterior, la UNA, UCR, TEC y UTN coinciden en uno de los aspectos vertebrales del concepto de la innovación y es la novedad. Esas “formas nuevas de hacer las cosas mejor o de manera diferente” de las que habla Perrin (citado en Cilleruelo, 2008). De la misma manera, se pueden notar la convergencia con respecto a esa “trascendencia” de la que habla la Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (1993)

cuando afirma que la innovación se trata de esos mejoramientos de bienes y servicios pero que con sus efectos “trascienden la unidad productiva y a todo el sistema económico y social”.

Entre las principales divergencias entre universidades se destaca, la delimitación de los tipos de innovación que maneja la UCR, compartiendo así criterio con Úbeda Sales, R & Moslares García, C (2008) que desarrolla la diferencia entre los tipos de innovación: “incremental o tradicional; disruptiva de bajo segmento; y disruptiva de nuevos mercados”.

Otra de las divergencias es el fin que le puede estar dando cada universidad a la innovación, como, por ejemplo, la conceptualización más de respuesta a la demanda del mercado como la tiene el TEC, la parte de innovación de carácter más social como lo posee la UNA o el vínculo tan estrecho entre conceptos I+D+i que tiene la UNED, expresando dependencia de uno con otro.

## 2. Posición de las universidades con respecto a la inversión en I+D+i.

En las entrevistas y análisis documental, se ha logrado sintetizar una serie de ideas sobre cómo visualizan las universidades el tema de la investigación, desarrollo e innovación. Cabe destacar, que existen variables sociales, organizacionales, económicas y políticas distintas, pero cada institución se ve expuesta a trabajar en el I+D+i, como un aspecto fundamental inherente a su naturaleza.

En la siguiente tabla, se analiza de manera sintetizada la posición de cada universidad sobre la investigación, desarrollo e innovación.

**Tabla N°20**

### **Posición de las universidades sobre la investigación, desarrollo e innovación.**

<b>Universidad</b>	<b>Posición en I+D+i</b>
<b>UCR</b>	Considera que, debido a la economía de Costa Rica, la universidad tiene el papel de colaborar con la creación de conocimiento, gracias a su naturaleza como catalizadora de la innovación. Mediante la I+D+i, puede innovarse a sí misma y colaborar en la economía basada en conocimiento.
<b>UNA</b>	Partiendo de una vocación humanista, considera que la inversión en las

	Universidades Públicas permite la atención de problemas desde enfoques multidisciplinares e interdisciplinares. Esto genera conocimiento y desarrollo, permitiendo colaborar en la solución de vulnerabilidades económicas y sociales.
<b>TEC</b>	La coyuntura socioeconómica del país, permite identificar la importancia de la inversión en las Universidades Públicas, ya que, permite generar conocimiento el cual es asociado con la innovación, lo cual tiene una aplicación directa en términos productivos, permitiendo acelerar y dinamizar la economía.
<b>UNED</b>	La modalidad a distancia se ha sometido a cambios asociados con las tecnologías de la información y la comunicación, así como, sus aplicaciones en la docencia. Lo anterior demuestra que se requiere de manera permanente incorporar el I+D+i como una prioridad.
<b>UTN</b>	La inversión en investigación, desarrollo e innovación, es una prioridad. Principalmente realizar inversión en la investigación aplicada.

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Analizando las distintas posiciones, se puede observar que la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, tienen una posición macro sobre el peso de la investigación, desarrollo e innovación, tanto como una actividad sustantiva como su efecto socioeconómico en Costa Rica.

En caso de la Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional, se puede analizar sobre el efecto que tienen el I+D+i, para fortalecer el sector concreto en el que estas universidades tienen más incidencia.

Los aspectos en común es que el I+D+i se considera no solo una inversión importante, sino también que es indispensable en cada universidad, debido al gran valor en la generación de conocimiento y en la aplicación que este puede tener.

En las diferencias o aspectos singulares de cada universidad, se encuentran aquellas variables que hacen única cada institución, como se mencionó anteriormente, las variables sociales, organizacionales, económicas y políticas que inciden en la generación de I+D+i.

## 2.1 Áreas de investigación.

La investigación en las universidades, al ser tan diversa necesita estar clasificada en áreas de investigación para de esta forma tener mayores controles al momento de gestionar la aprobación de las propuestas, dar el seguimiento propicio, evaluar y establecer las líneas de investigación.

Las universidades estudiadas en esta investigación tienen sus áreas definidas, algunas las tienen de manera general y otras de una forma subdividida. A continuación, se presenta una tabla con las principales áreas por universidad.

**Tabla N°21**

### **Áreas de investigación por Universidad Pública en el período 2015 a 2018.**

<b>Universidad</b>	<b>UCR</b>	<b>UNA</b>	<b>TEC</b>	<b>UNED</b>	<b>UTN</b>
<b>Áreas</b>	- Ciencias agroalimentarias. - Ciencias básicas. - Artes y letras. - Ciencias de la salud. - Ingeniería y arquitectura. - Ciencias sociales.	- Ambiente - Agua. - Saneamiento de ecosistemas. - Innovación Social. - Educación. - Humanidades. - Economía - Salud humana y animal. - Tecnología agropecuaria.	- Aprendizaje automático. - Biodiversity informatics. - Ciencias agrícolas. - Ciencias agronómicas - Ciencias de la información - Ciencias médicas y de la salud - Ciencias naturales. - Ciencias sociales. - Computación	- Ciencias Naturales. - Ingeniería y Tecnología. - Ciencias Médicas. - Ciencias Agrícolas - Ciencias Sociales. - Humanidades (Artes y Letras).	- Energías alternativas. - Socioeconomía. - Ambiente - Agroalimentaria. - Recurso hídrico. - Sistemas de investigación y comunicación. - Nanotecnología y otros materiales.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- n</li> <li>- Computer vision.</li> <li>- Cyber taxonomy.</li> <li>- Hervé Goeau biodiversity informatics</li> <li>- Humanidades.</li> <li>- Ingeniería</li> <li>- Ingeniería y tecnología.</li> <li>- Machine learning.</li> <li>- Microalgas.</li> <li>- Minería de datos.</li> <li>- Tecnología.</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

De los datos anteriores, se puede determinar que el promedio de áreas de investigación es de nueve coma ocho áreas y la mediana de estas es de nueve áreas. La Universidad de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia son las instituciones que presentan el menor número de áreas con tan solo seis, sin embargo, estas engloban muchas líneas de investigación. La Universidad Técnica Nacional es la que sigue en la lista, pues esta cuenta con siete, seguida de la Universidad Nacional con nueve áreas de investigación. El Instituto Tecnológico de Costa Rica es la casa de enseñanza que cuenta con el mayor número de áreas, registrando un total de 19.

Las áreas de investigación con mayor presencia son las correspondientes a ciencias agroalimentarias, ciencias sociales, ciencias de la salud, ambiente e ingeniería, ya que, estas se encuentran presentes en la mayoría de las universidades. No obstante, algunas de las

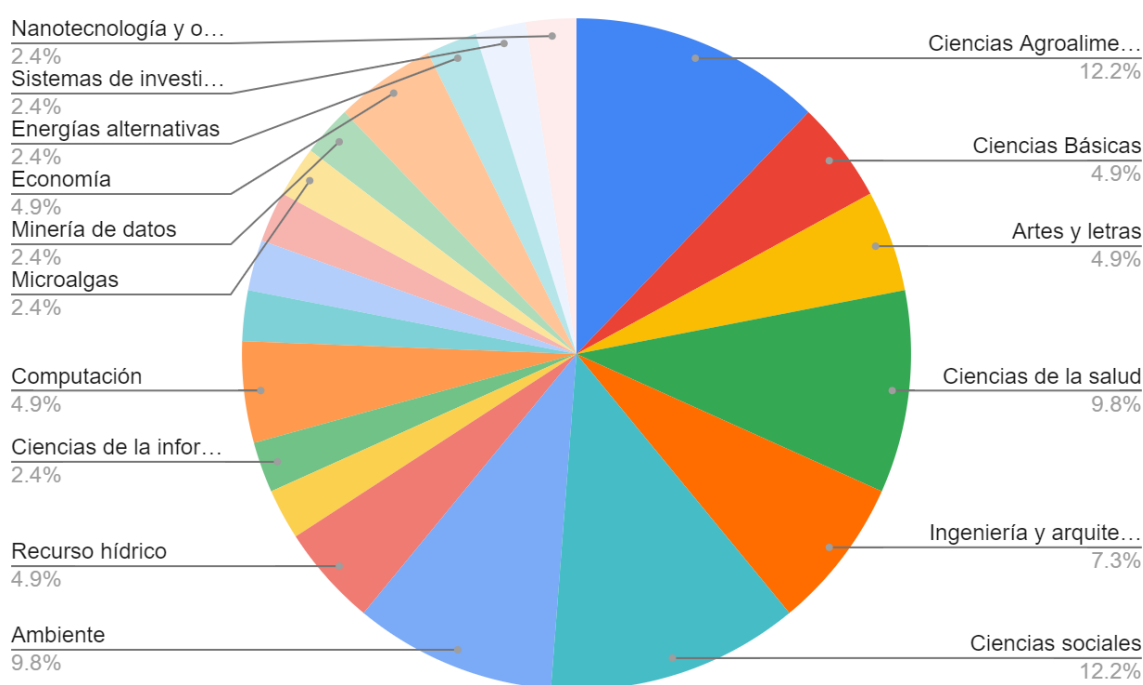


universidades se han especializado más en algunos temas, mientras que otras han funcionado de manera un poco más integral.

A continuación, se muestra un gráfico en el cual se representa el porcentaje de presencia que tiene cada área de investigación a nivel nacional considerando únicamente las universidades estudiadas.

**Gráfico N° 1**

**Presencia de las áreas de investigación a nivel nacional de las Universidades Públicas.**



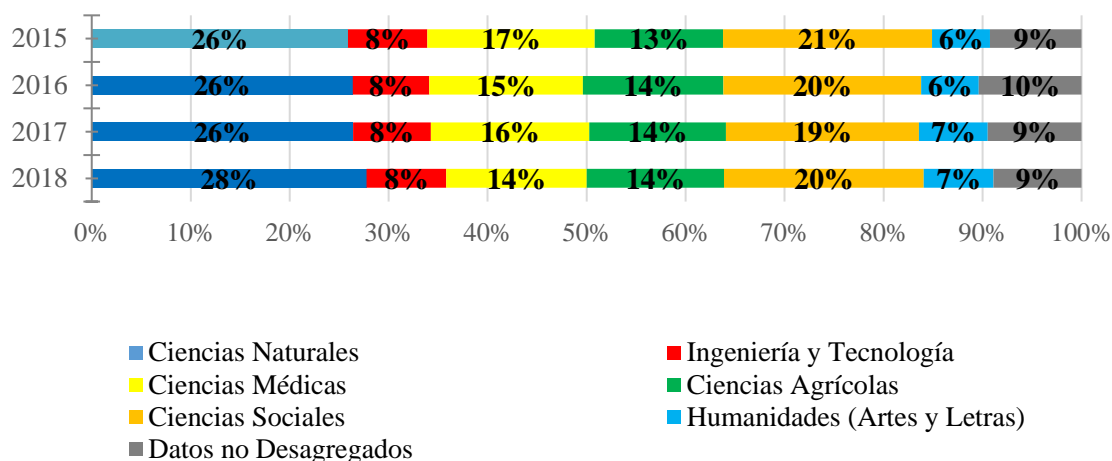
*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Por otro lado, en contraste a lo anterior, CONARE establece seis grandes áreas de investigación y desarrollo para todas las universidades en general, las cuales son: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas, Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales y Humanidades (Artes y Letras), por lo cual se puede interpretar que hay diferencias en el registro de proyectos según el área entre las Universidades Públicas y CONARE.

A continuación, se presenta la distribución porcentual de proyectos activos de investigación y desarrollo de las universidades por disciplina en el periodo de estudio, con base a los datos suministrados por CONARE.

Gráfico N°2

**Distribución porcentual de proyectos activos en la UCR por año según disciplina.**

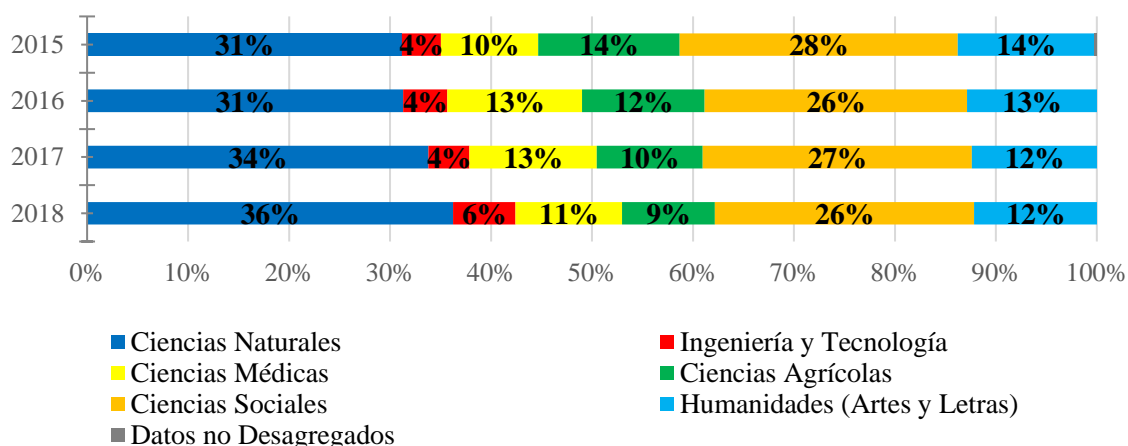


*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Como se puede observar en el gráfico anterior, en la UCR el área con mayor porcentaje de proyectos es la de Ciencias Naturales, misma que ha tenido un crecimiento del 2% en el último año estudiado. Asimismo, el área de ciencias sociales ocupa el segundo lugar con mayor porcentaje de proyectos, no obstante, como se puede ver a tenido un decrecimiento del 1% en el último año con respecto al año de inicio. Las áreas de ciencias médicas y ciencias agrícolas han presentado tendencias similares y finalmente las áreas de ingeniería y tecnología, y humanidades son las que presentan menor porcentaje de proyectos, respectivamente.

Gráfico N°3

**Distribución porcentual de proyectos activos en la UNA por año según disciplina.**

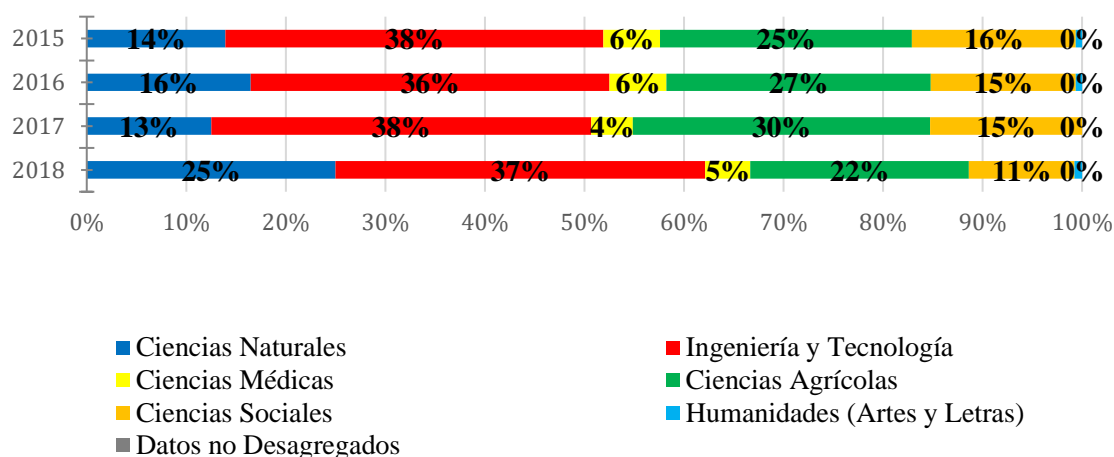


Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.

En el caso de la UNA, como se puede observar en el gráfico anterior, el área de ciencias naturales engloba el mayor porcentaje de proyectos activos en el periodo de estudio, seguido de las ciencias sociales. Las áreas de humanidades y ciencias médicas presentan tendencias similares en los últimos años. El área de ciencias agrícolas por su parte se sitúa debajo de las áreas anteriores y ha tenido un marcado decrecimiento. Finalmente, el área de ingeniería y tecnología es la que presenta menor porcentaje de proyectos.

Gráfico N°4

**Distribución porcentual de proyectos activos en la TEC por año según disciplina.**

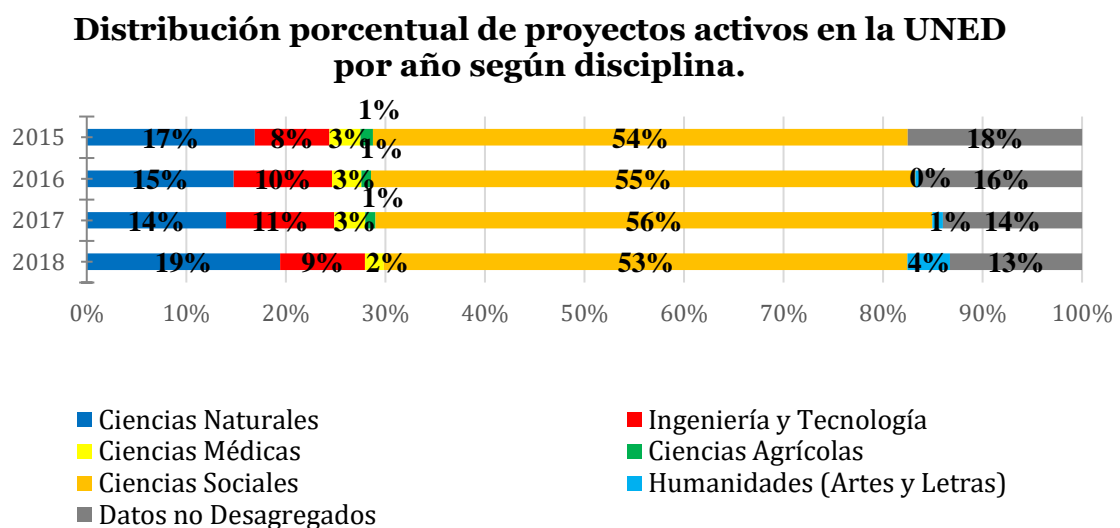


Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.

En lo que respecta al TEC como se puede observar en el gráfico anterior, el área de ingeniería y tecnología presenta el mayor porcentaje de proyectos con tendencias de entre el 36% y 38% en el periodo estudiado. Esto puede ser originado debido al quehacer de esta casa de enseñanza.

Asimismo, el área de ciencias agrícolas ha sustentado un porcentaje alto en lo que respecta a cantidad de proyectos, no obstante, en el último año ha disminuido alrededor de un 8%. El área de ciencias naturales por su parte, ha tenido un incremento considerable en el último año. Finalmente, las áreas de ciencias médicas y humanidades son las que presentan menor porcentaje de proyectos, respectivamente.

**Gráfico N°5**

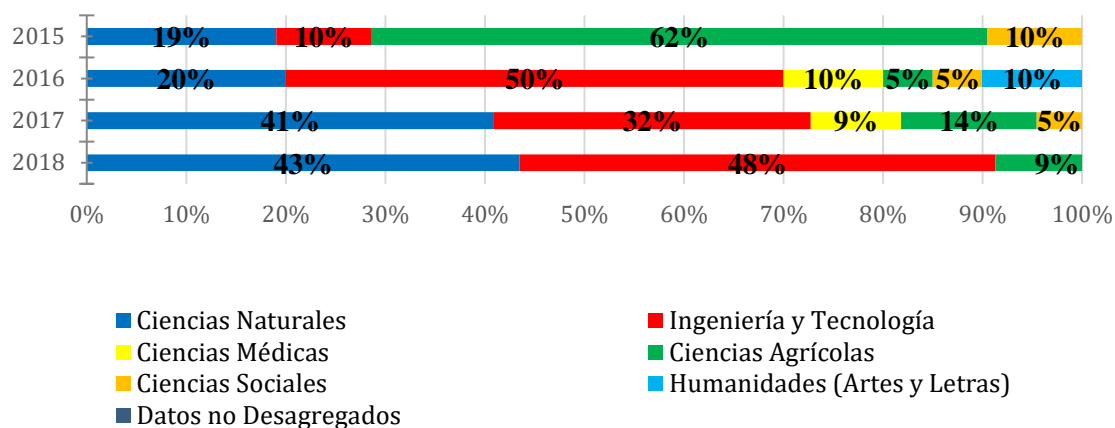


*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el caso de la UNED, el área con mayor porcentaje de proyectos activos es la de ciencias sociales con poco más de la mitad de estos, seguidamente del área de ciencias naturales que ha presentado un incremento en el último año. El área de ingeniería y tecnología por su parte ha presentado tendencias entre el 8% y el 11% en el periodo de estudio. Finalmente, las áreas de ciencias médicas, ciencias agrícolas y humanidades son las que registran menor porcentaje de proyectos activos e inclusive el área de humanidades en los últimos dos años no cuenta con ningún proyecto.

Gráfico N°6

**Distribución porcentual de proyectos activos en la UTN por año según disciplina.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En lo que respecta a la UTN, como se puede visualizar en el gráfico anterior, las áreas de investigación han ido variando en los últimos años, se han reducido algunas que anteriormente han tenido mucha representación; así como también se han sumado algunas que antes no tenían. En el año 2015 el área de ciencias agrícolas era la que contaba con el mayor porcentaje de proyectos activos, sin embargo, para el año 2018 está redujo en un 53% en relación al año 2015. Las áreas de ingeniería y tecnología, y ciencias naturales han permanecido durante el periodo de estudio, pero con cambios notorios a lo largo de los años. Por otra parte, áreas como ciencias sociales, ciencias médicas y humanidades han tenido participación en algunos años.

De lo anterior se puede determinar que las áreas con más presencia varían mucho de universidad a otra ya que, como se pudo ver algunas coinciden un poco como es el caso de la UCR y UNA con las ciencias naturales, mientras que otras son opuestas tal como es el caso del TEC y de la UTN con la ingeniería y tecnología, y la UNED con las ciencias sociales. Esto podría suceder debido al enfoque que tiene cada universidad. Asimismo, se puede decir que mientras en algunas universidades las tendencias de los porcentajes en las áreas son parecidas en los años estudiados, otras presentan variaciones muy notorias como es el caso de la UTN. Esto podría deberse a la cantidad de proyectos que maneja cada universidad.

## 2.2 Unidades o departamentos que intervienen en el tema de I+D+i.

La estructura de organización de las universidades en el tema de I+D+i varía de una a otra, es decir, no todas funcionan de la misma manera. Las unidades o departamentos que participan en el proceso no son uniformes en las cinco universidades, debido a su planificación, presupuesto y reglamentos. No obstante, al ser instituciones de la misma naturaleza, también existen algunas similitudes en esta área.

A continuación, se presenta una tabla con los principales puntos convergentes de las cinco universidades en esta arista.

**Tabla N°22**

**Principales puntos convergentes en la estructura de la organización en I+D+i de las universidades.**

<b>Universidad</b>	<b>UCR</b>	<b>UNA</b>	<b>TEC</b>	<b>UNED</b>	<b>UTN</b>
<i>Papel de las Vicerrectorías</i>	Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación que participa activamente en los procesos	Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación que promueve la coordinación constante entre instancias, a fin de asegurar la calidad de los procesos.	Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) que participa activamente en los procesos.	Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación .	Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia que se encarga de formular, presentar y aprobar proyectos de investigación aplicada orientada a la innovación, desarrollo y transferencia

<i>Direcciones de Investigación.</i>	Cuenta con una Dirección de Gestión de la Investigación, que se compone de tres unidades: calidad, gestión de proyectos y transferencia.	Las investigaciones se gestionan desde cada unidad académica por lo que son ellos los encargados.	Cuenta con una Dirección de proyectos que brinda asesoría, colabora en la detección de necesidades y estudia factibilidades.	No se pudo encontrar información al respecto.	Cuenta con un Director de investigación por sede.
--------------------------------------	--	---	--	---	---

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Como se puede observar en la tabla, no se presentan tantas similitudes entre las universidades, a excepción de la figura de Vicerrectoría de Investigación que se encuentra presente en todas las instituciones de enseñanza superior estudiadas y cuyo rol es fundamental en el proceso de I+D+i. Las Direcciones de Investigación también son parte de las unidades que intervienen en dicho tema y se encuentran en la gran parte de las universidades.

A continuación, se presenta una tabla con los principales puntos divergentes de las cinco universidades en esta arista.

**Tabla N°23**

**Principales puntos divergentes en la estructura de la organización en I+D+i de las universidades.**

<b>Universidad</b>	<b>UCR</b>	<b>UNA</b>	<b>TEC</b>	<b>UNED</b>	<b>UTN</b>
<i>Unidades que gestionan los proyectos.</i>	La unidad de gestión de calidad es responsable del componente de evaluación. La unidad de proyectos gestiona la generación de conocimiento mediante la supervisión y control de proyectos inscritos.	La Dirección de la Unidad Académica garantiza las condiciones que demandan el cumplimiento o y la gestión eficiente y eficaz de los programas, proyectos y actividades académicas; da seguimiento durante la ejecución, y promueve la articulación académica.	El Consejo de Investigación y Extensión se encarga de aprobar los proyectos, establecer normas de aprobación, elaboración, ejecución y evaluación de los programas de investigación.	No se pudo encontrar información al respecto.	El Consejo de Investigación Ampliado se encarga de revisar las propuestas de investigación, posteriormente es la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia la encargada de aprobar los proyectos de investigación.

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

A raíz de los datos anteriores, se puede observar que en lo que respecta a la estructura de gestión de proyectos en I+D+i, las universidades cuentan con diferentes unidades o instancias que se encargan de ello. En algunos casos son varias las dependencias que participan, como es el caso de la Universidad de Costa Rica, así como por el contrario en



otras son pocos los participantes como es el caso de la Universidad Técnica Nacional. Es por esta razón que los procesos de aprobación y elección de proyectos, financiación, gestión y evaluación varían de universidad a otra.

### 2.3 ¿Cómo se eligen los proyectos? ¿Cuántos proyectos hay actualmente?

La elección de proyectos de I+D+i en las universidades se lleva a cabo mediante procesos establecidos de previo en sus respectivos reglamentos de investigación. Como se pudo observar en el apartado anterior, no es uniforme la manera en que se organizan las universidades en este tema, por ende, en la elección de proyectos las instituciones de enseñanza superior también presentan similitudes y diferencias entre sí.

A continuación, se presenta una tabla con los principales puntos convergentes y divergentes de las universidades en esta arista.

**Tabla N°24**

**Principales puntos convergentes y divergentes en la elección de proyectos de I+D+i de las universidades.**

<b>Universidad</b>	<b>UCR</b>	<b>UNA</b>	<b>TEC</b>	<b>UNED</b>	<b>UTN</b>
<i>Decisión de las líneas de investigación</i>	Las unidades académicas.	Las unidades académicas.	Las unidades académicas.	Las comunidades académicas con base a los centros existentes.	Las áreas estratégicas.
	✓	✓	✓	X	X
<i>Unidad encargada de revisar la</i>	Es realizada por pares anónimos del Consejo Científico o Comisión de	Es realizada por una Comisión Técnica integrada por un grupo de	Es realizada por pares del Comité Técnico y posteriormente por el	No se pudo encontrar información al respecto.	Es realizada por una sección del Consejo de Investigación

<i>propuesta del proyecto.</i>	Investigación	expertos.	Consejo de Escuela.		
	✓	✓	✓	-	X
<i>Asignación de recursos.</i>	Es asignado por la Vicerrectoría de Investigación con base a la calificación obtenida en la evaluación. En los anteproyectos se debe presentar una estructura de costos.	El presupuesto es asignado por cada Unidad Académica, pues la Vicerrectoría no lo maneja de forma directa. También existe el FIDA (Fondo para la Investigación y el Desarrollo Académico) que es asignado por la Vicerrectoría de Administración con base a	Es asignado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión con base a la calificación obtenida en la evaluación.	No se pudo encontrar información al respecto.	Es asignado por el área de Planificación y Gestión Financiera de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia.

		un concurso.			
	✓	X	✓	-	✓

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

De los datos anteriores se puede visualizar que en la determinación de las líneas de investigación hay un consenso por parte de la mayoría de las universidades, ya que, son las unidades académicas quienes deciden los temas que serán investigados por respeto a la libertad de cátedra. La Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional son las que presentan diferencias puesto que la primera realiza investigación con base a los centros de investigación que tiene y la segunda se inclina por las áreas estratégicas que la universidad ya tiene definidas.

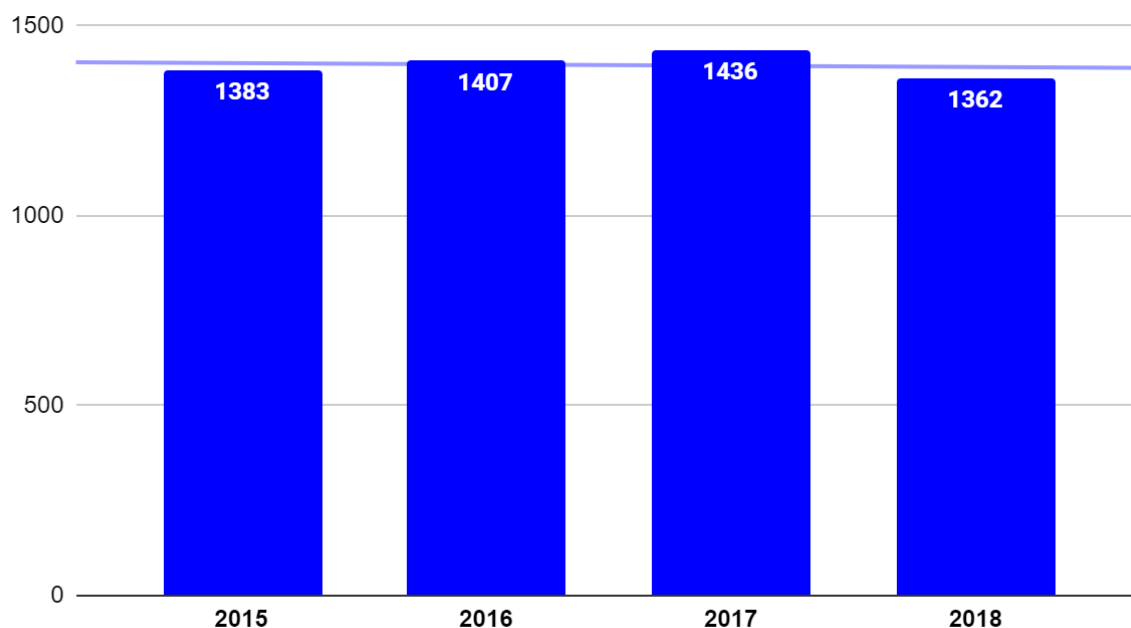
Por otra parte, la evaluación de las propuestas en todos los casos se da por profesionales expertos en el tema, como se puede ver en la UCR y el TEC es realizada por pares anónimos, mientras que en la UNA es realizada por un grupo de expertos y en la UTN es realizada por un Consejo de Investigación.

En lo que respecta a la asignación de recursos, la UCR y el TEC vuelven a coincidir dado a que es la Vicerrectoría de Investigación la encargada de asignar el presupuesto para cada proyecto. La UTN también hace la asignación de recursos por medio de la Vicerrectoría, pero específicamente por el área de Planificación y Gestión Financiera. La UNA es quien presenta mayor diferencia en esta parte del proceso, ya que, como se pudo ver la Vicerrectoría de Investigación no administra directamente los recursos y son las unidades académicas quienes lo asignan bajo criterios de pertinencia, prioridad y calidad.

La cantidad de proyectos que tiene cada universidad, es diferente debido a cuestiones de presupuesto, recurso humano, centros de investigación, entre otros factores, sin embargo, como se pudo observar en el capítulo anterior, la información suministrada de la cantidad de proyectos por universidades no es uniforme, hay datos incompletos o bien, datos que del todo no se pudieron obtener. Por lo tanto, para el análisis comparativo de la cantidad de proyectos, se utilizan los datos suministrados por CONARE, aunque cabe recalcar, que estos datos son solo en materia de I+D.

A continuación, se presenta la tendencia de crecimiento o decrecimiento en la cantidad de proyectos existentes en el periodo de 2015 a 2018 por cada universidad.

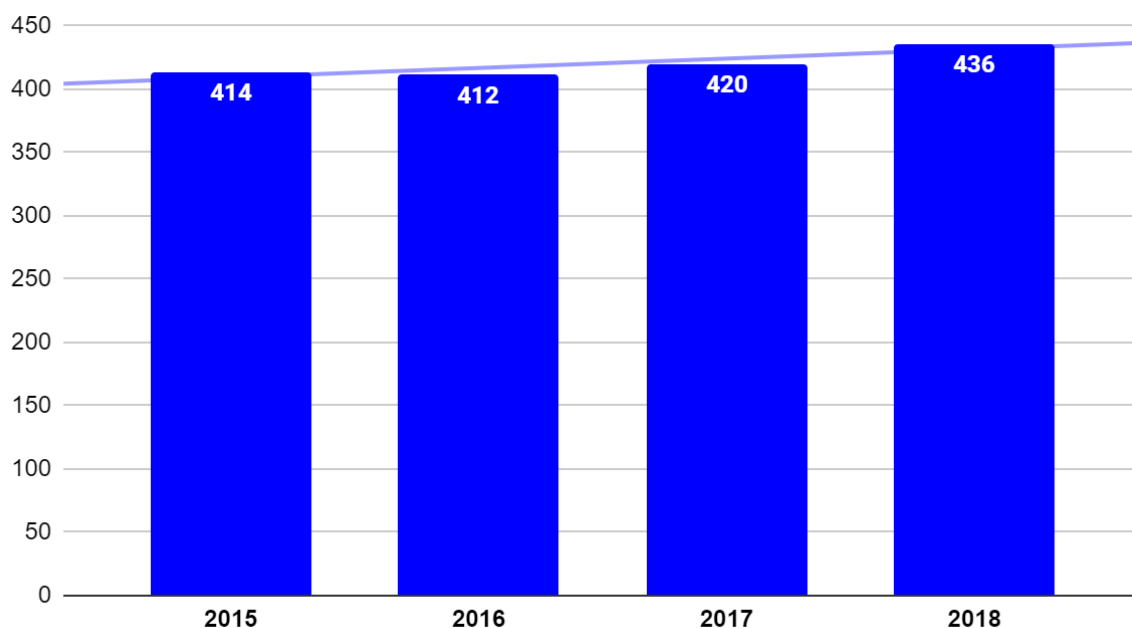
**Gráfico N°7**  
**Proyectos de I+D de la UCR del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Como se puede observar en el gráfico anterior, la cantidad de proyectos activos en I+D de la UCR aumentó consecutivamente en los años de 2016 y 2017 en 24 y 29 proyectos respectivamente, sin embargo, para el siguiente año hubo un decrecimiento, por lo que, se registraron 74 proyectos menos a los del año anterior y 20 proyectos menos de los que se registraron en el año 2015. Asimismo, se puede determinar que el promedio de proyectos activos en el período de estudio fue de 1397 y la mediana de 1395 proyectos.

**Gráfico N°8**  
**Proyectos de I+D de la UNA del 2015 al 2018.**

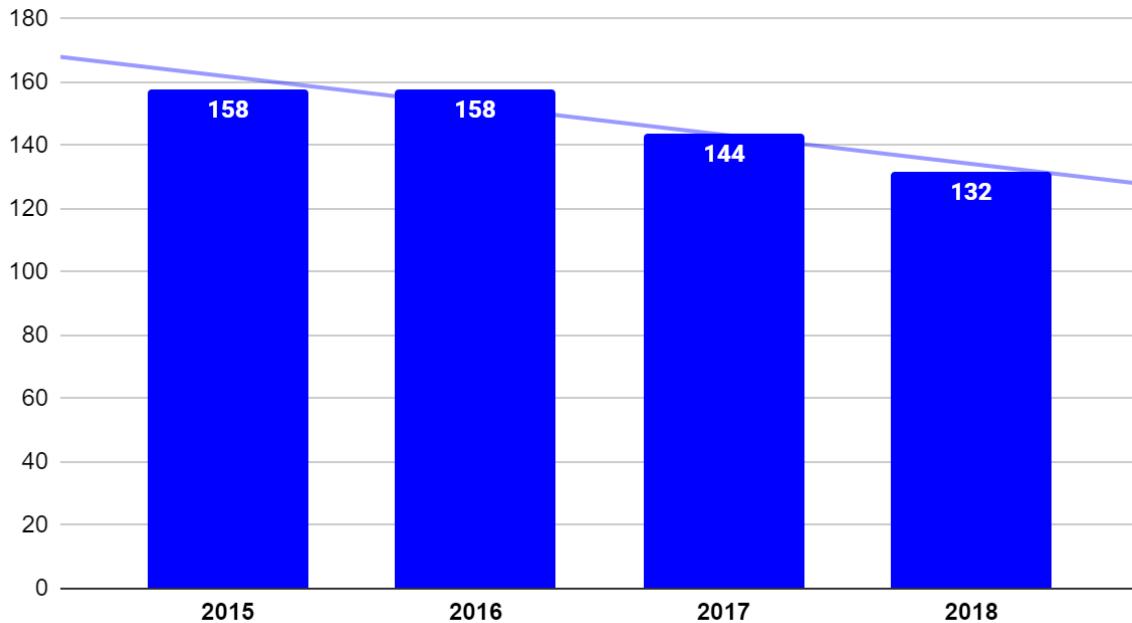


*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el caso de la UNA, se puede observar en el gráfico anterior, que ha habido un aumento en la cantidad de proyectos en los años de estudio, a excepción del año 2016 que se presentó un leve decrecimiento en el número de proyectos, pasando de 414 a 412. Sin embargo, del año 2015 al 2018 se registran 22 proyectos más. Asimismo, de los datos anteriores es posible determinar que el promedio de proyectos activos en el período de estudio fue de 420,5 y la mediana de 417 proyectos.

### Gráfico N°9

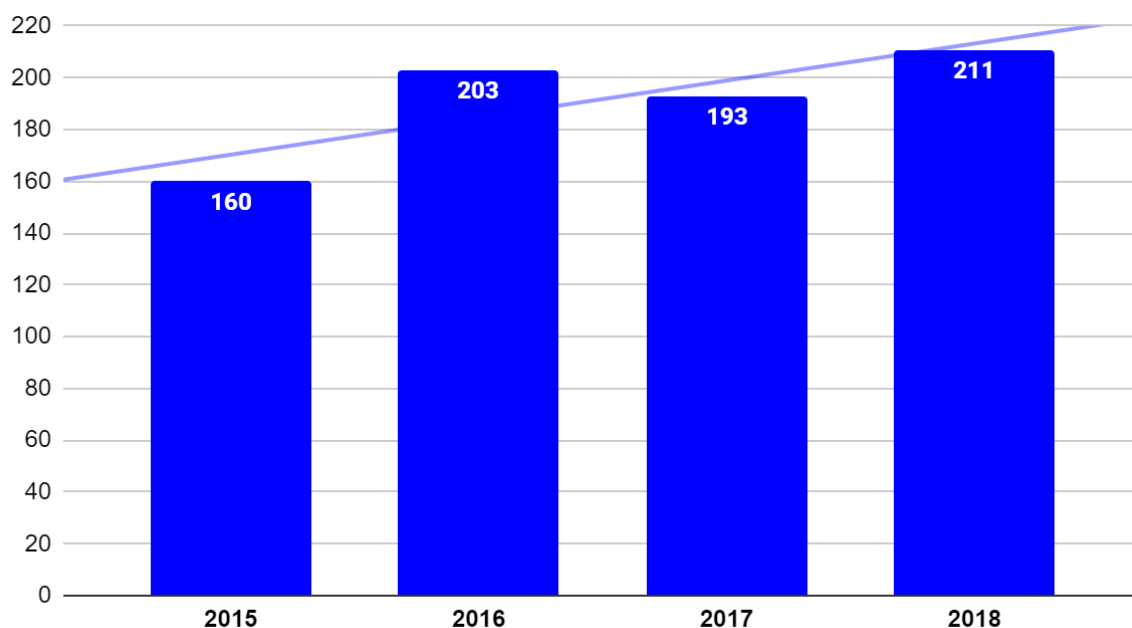
#### Proyectos de I+D del TEC del 2015 al 2018.



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el gráfico anterior, se puede observar que la tendencia del TEC en los últimos dos años ha venido a la baja y no se registra un aumento en todo el período de estudio, ya que, para los años de 2015 y 2016 se registra la misma cantidad de proyectos activos en I+D, para el 2017 se redujeron 14 proyectos, en el 2018 se redujeron 12 proyectos, es decir, 26 proyectos menos de los que se registraron en el año 2015. Asimismo, de los datos anteriores se puede determinar que el promedio de proyectos activos en el período de estudio fue de 148 y la mediana de 151 proyectos.

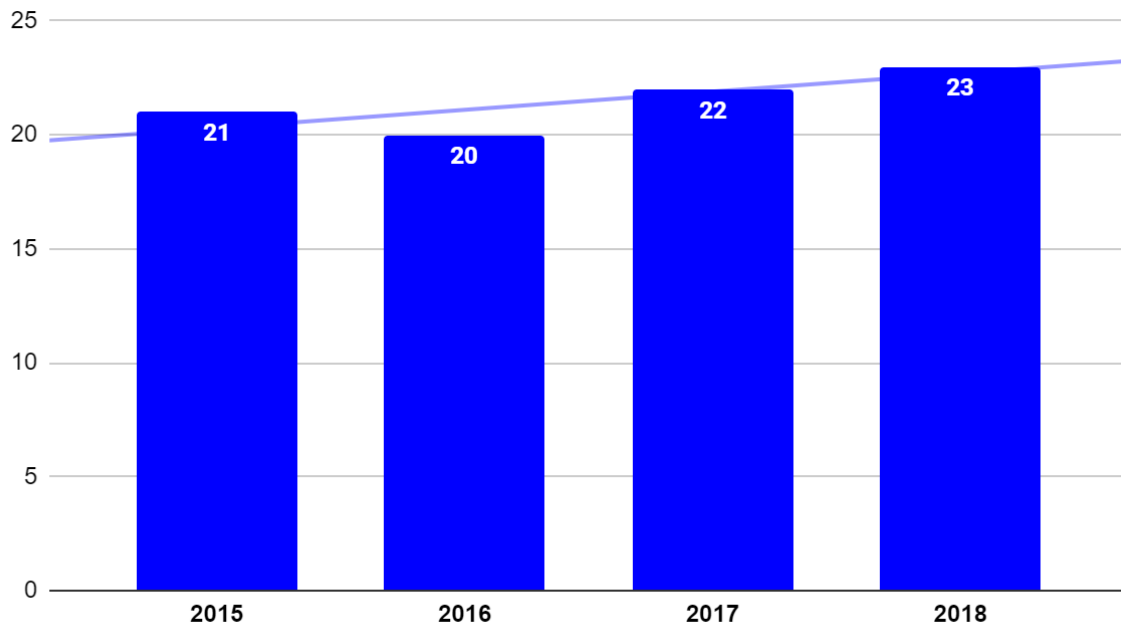
**Gráfico N°10**  
**Proyectos de I+D de la UNED del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el caso de la UNED como se puede observar en el gráfico anterior, la tendencia ha sido al crecimiento en la cantidad de proyectos activos en I+D en el periodo estudiado, a excepción del año 2017 que se presentó un leve decrecimiento en el número de proyectos, pasando de 203 a 193. Sin embargo, del año 2015 al 2018 se registran 51 proyectos más. Asimismo, de los datos anteriores es posible determinar que el promedio de proyectos activos en el período de estudio fue de 191,75 y la mediana de 198 proyectos.

**Gráfico N°11**  
**Proyectos de I+D de la UTN del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el caso de la UTN, como se puede observar en el gráfico anterior, no ha habido grandes variaciones en el periodo de estudio; esto puede deberse a que por la naturaleza de la universidad no se manejan tantos proyectos de I+D como en las demás universidades analizadas. La cantidad de proyectos se ha mantenido entre 20 y 23, por lo cual el promedio y la mediana de estos es de 21,5.

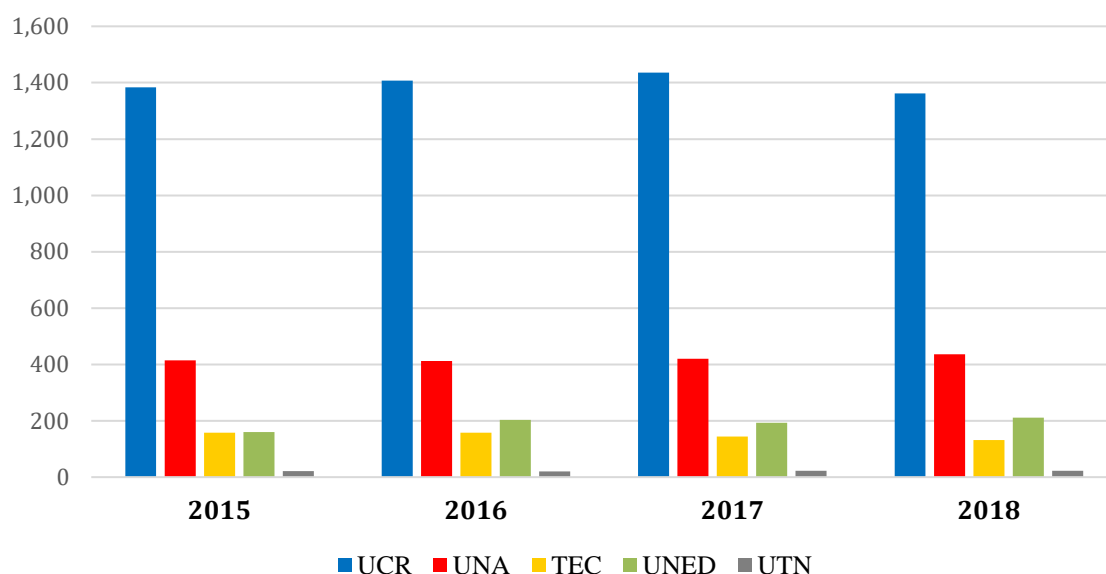
De lo anterior, se puede determinar que las tendencias en la cantidad de proyectos no se han manifestado de igual forma en todas las universidades ya que, por parte de la UCR y el TEC se ha presentado una disminución en los últimos años, a diferencia de la UNA y la UNED que se ha presentado un aumento en los mismos. La UTN en cambio, se ha mantenido relativamente constante en la cantidad de proyectos activos en I+D. Asimismo, cabe señalar que las disminuciones o aumentos son más notorios entre mayor volumen de proyectos manejan las universidades.

A continuación, se muestra un gráfico que permite visualizar la totalidad de proyectos activos en I+D en el periodo de estudio de todas las universidades analizadas.



Gráfico N°12

**Proyectos activos totales en I+D por Univesidad Pública según año.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Del gráfico anterior es posible señalar que la Universidad de Costa Rica es la casa de enseñanza superior con mayor cantidad de proyectos activos en I+D, seguida de la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia ocupa el tercer lugar, el cuarto lugar le corresponde al Instituto Tecnológico de Costa Rica y finalmente la Universidad Técnica Nacional ocupa el quinto lugar. Asimismo, se puede observar que durante el periodo de estudio estas posiciones se han mantenido constantes, esto debido a factores anteriormente mencionados.

#### **2.4 Personas investigadoras.**

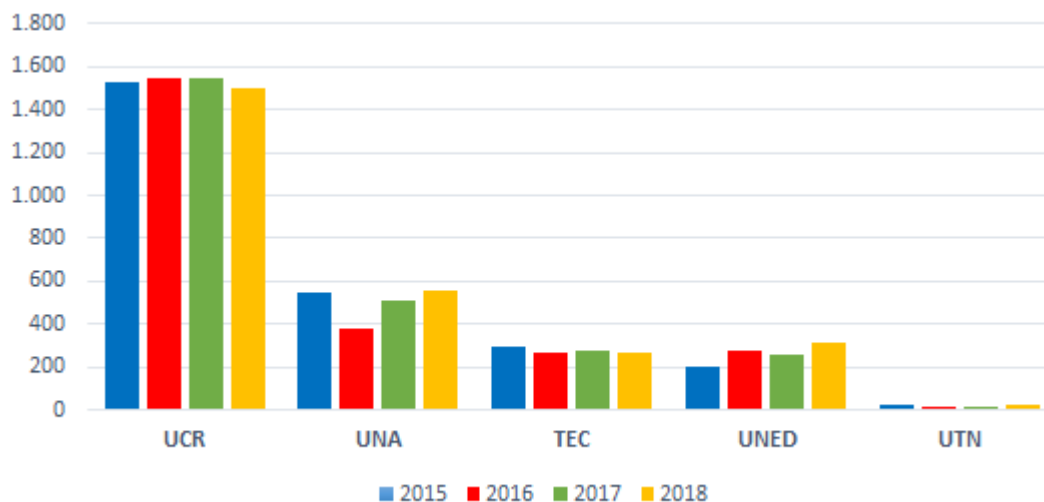
La labor que realizan las universidades en investigación, desarrollo e innovación se origina, en gran parte, gracias al esfuerzo y dedicación de las personas investigadoras que posee cada ente educativo.

Sin embargo, como se pudo observar en el capítulo anterior, la información de la cantidad de personas investigadoras suministrada por la universidad no es uniforme, hay datos incompletos o bien, datos que del todo no se pudieron obtener. Por lo tanto, para el análisis comparativo de la cantidad de personas investigadoras, se utilizan los datos suministrados por CONARE, aunque cabe recalcar, que estos datos son solo en materia de I+D.

A continuación, se presenta un gráfico en el cual se puede visualizar el total de personas investigadoras por universidad del año 2015 al 2018.

**Gráfico N°13**

**Personas investigadoras activas en I+D por Universidad Pública en el período del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Como se puede observar en el gráfico anterior, la UCR presenta una cantidad de personas investigadoras similar para todos los años, pero cabe destacar que para el 2018 la cantidad de personas investigadoras disminuyó con relación a los años anteriores. Sin embargo, esta es la universidad que posee más personas investigadoras. La siguiente con más personas investigadoras es la UNA, se puede observar que del 2016 al 2018 esta tuvo un crecimiento y se destaca que en el 2018 obtuvo mayor cantidad que los años anteriores. Tanto el TEC como la UNED presentan datos similares en la cantidad de personas investigadoras, ambos superan las 200 personas investigadoras, sin embargo, cabe destacar, que para el 2018 la UNED sobrepasa un poco al TEC. Para finalizar, la UTN es la universidad con menor cantidad de personas investigadoras, ya que, como se puede observar, son menos de 100 personas investigadoras. Esto puede ser debido a que es la universidad más reciente.

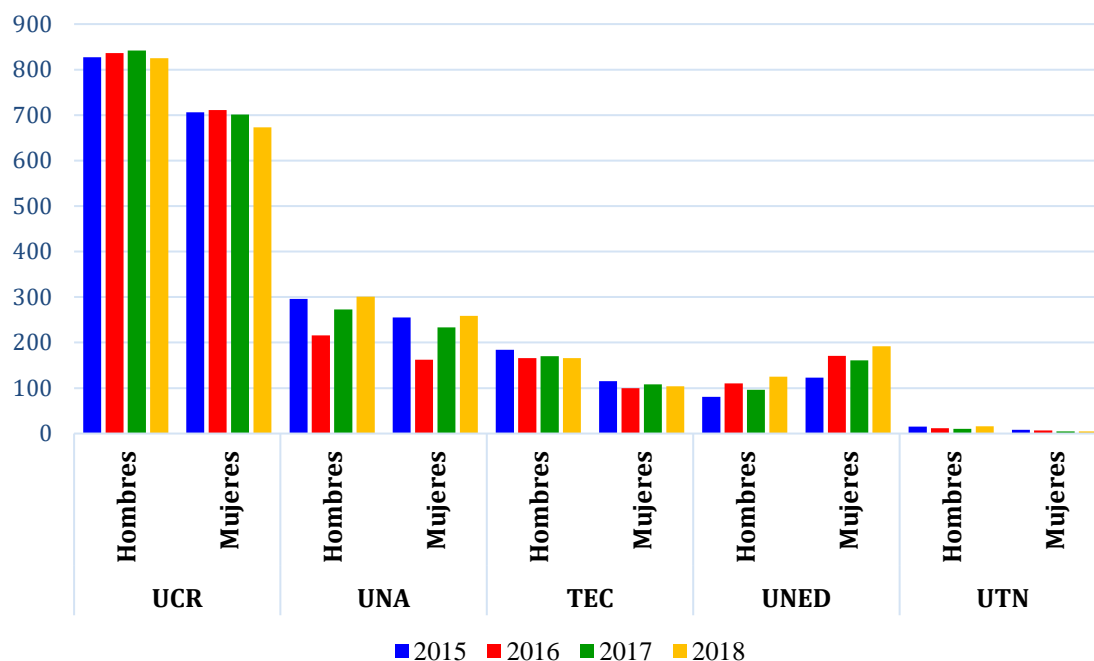
Asimismo, se puede determinar que el promedio de personas investigadoras activos entre todas las universidades en el período de estudio fue de 2.592 y la mediana fue de 2.630 personas investigadoras.

Además de esto, en el capítulo de diagnóstico se pudo obtener la cantidad de hombres y mujeres que se dedican al I+D de cada universidad. Por lo tanto, para un mejor análisis, a

continuación, se presenta la cantidad de personas investigadoras por sexo de cada universidad del año 2015 al 2018.

**Gráfico N°14**

**Cantidad de personas investigadoras por Universidad Pública según sexo, del año 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, para cuatro de cinco universidades la cantidad de personas investigadoras (hombres) sobrepasa la cantidad de investigadoras (mujeres) en todos los años estudiados. La UNED es la única universidad que presenta una mayor cantidad de mujeres para el periodo comprendido del 2015 al 2018. Esto puede significar la existencia de brechas de género.

Según el Índice Global de la Brecha de Género, el cual “mide el tamaño de la brecha de recursos y oportunidades entre hombres y mujeres en la participación en la economía y el mundo laboral cualificado, en política, acceso a la educación y esperanza de vida” (Datosmacro, s.f, parra.3). Costa Rica del puesto 41 en el año 2017 pasó al puesto 22 en el año 2018 de 149 países que son analizados. Para el 2018 nuestro país tuvo una brecha de género del 74,9%. Con lo cual se puede determinar que en Costa Rica las diferencias entre hombres y mujeres han disminuido en comparación con otros países analizados.

Sin embargo, aunque el país ha logrado disminuir la brecha de género, se debe seguir impulsando la igualdad de género para lograr un mejor desarrollo y competitividad a nivel país.

### **3. Recursos destinados a las Universidades Públicas para la investigación, desarrollo e innovación.**

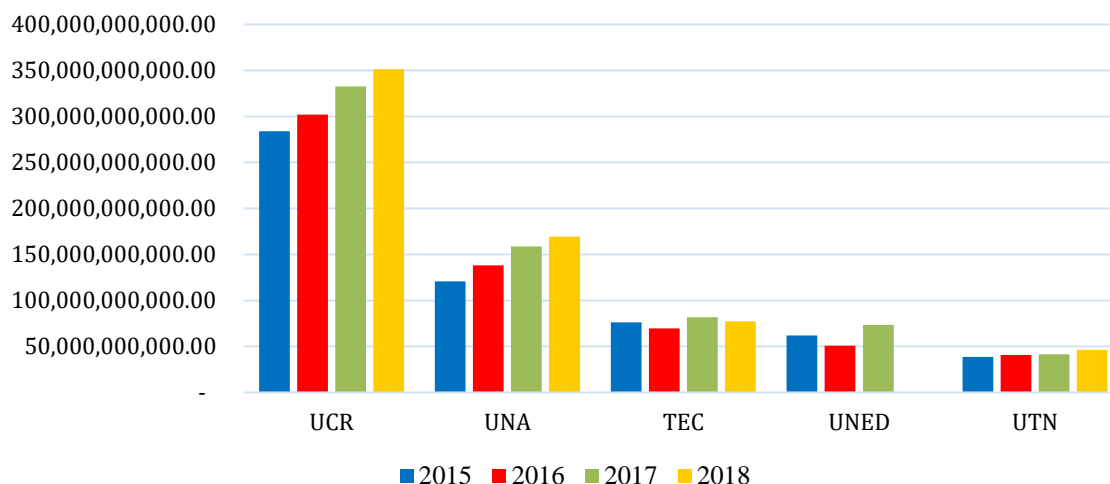
Como se estableció en el marco teórico, la inversión pública en Costa Rica es la “asignación de recursos provenientes de entidades públicas destinados a mejorar la situación del país y el bienestar de la sociedad mediante el incremento de la capacidad de producción de bienes y servicios” (CEPAL, 2004, p.22). La inversión pública es esencial para el desarrollo de un país, ya que, permite incrementar el bienestar de la población, generando así que la situación nacional mejore.

La inversión en el sector educación permite que se brinden distintas oportunidades a la población costarricense, por medio de “programas y proyectos de inversión pública de alta trascendencia en materia de construcción y rehabilitación de la infraestructura educativa nacional, construcción de laboratorios de informática educativa y dotación de mobiliario escolar” (MIDEPLAN, 2018, p.30). A través de los proyectos y programas que generan las universidades con relación al I+D+i es posible llegar a un desarrollo más integral y creciente del país.

Es por esto, que es importante conocer cuántos recursos públicos son destinados a las universidades y cuántos de esos recursos destina la universidad para el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Por lo tanto, a continuación, se presta un gráfico que ilustra los recursos (cifras en colones) de las Universidades Públicas para los años, 2015, 2016, 2017 y 2018.

**Gráfico N°15**

**Presupuestos ordinarios 2015-2018 de las Universidades Públicas.**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

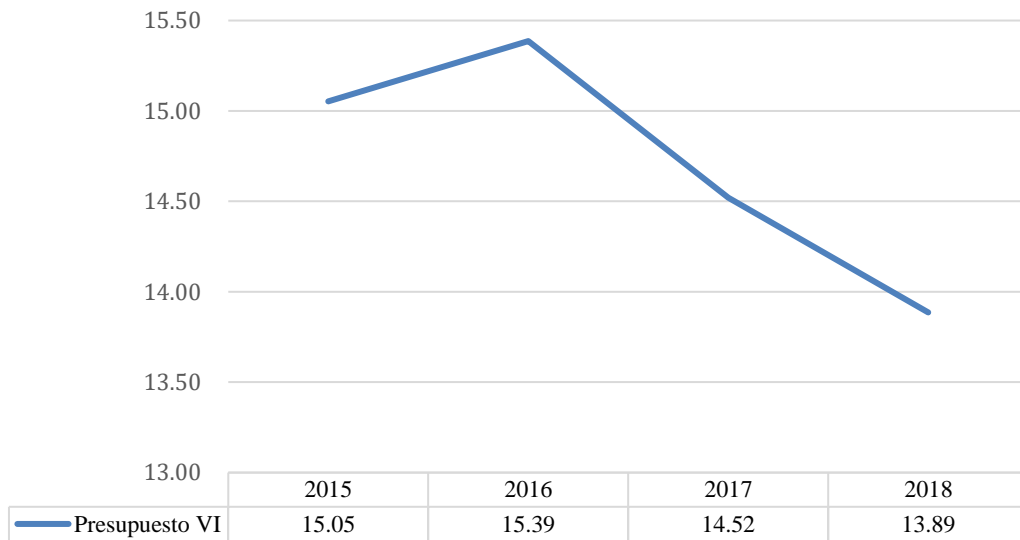
El gráfico anterior muestra que la UCR es la universidad que recibe mayor inversión y está inversión a lo largo de los años ha tenido un crecimiento constante. La UNA es la segunda con mayor presupuesto y al igual que la UCR, ha tenido un crecimiento presupuestal anual. Por su parte, el TEC muestra un crecimiento variable, ya que, para el año 2015 y 2017 muestra mayor recursos que los años 2016 y 2018. Al igual que el TEC, la UNED ha tenido un crecimiento variable, en el 2015 y 2017 muestra la mayor cantidad de recursos, para el 2018 no se pudo contar con los datos. Por último, la UTN muestra un crecimiento paulatino a lo largo de los años. Además de esto, se observa que esta última universidad es la que recibe menos recursos. Esto puede ser debido a que, es la última Universidad Pública que se crea.

Sin embargo, de este presupuesto ordinario que reciben las universidades ¿cuánto es destinado al I+D+i? A continuación, se muestra un gráfico por universidad que ayuda a contestar esta pregunta.

- *Universidad de Costa Rica.*

**Gráfico N°16**

**Porcentaje del presupuesto destinado a la VI con respecto al presupuesto total de la UCR.**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales*

Como se puede apreciar en el gráfico n°16, la UCR para el 2015, destinó un 15,05% a la Vicerrectoría de Investigación (VI) del presupuesto total. En el 2016, este porcentaje crece en un 0,34%, siendo destinando un 15,39%. Y aunque a nivel de presupuesto global la UCR ha tenido un aumento anual (ver gráfico n°15), para el 2017 y 2018 el porcentaje destinado a la VI presenta una disminución, siendo los porcentajes más bajos destinados a la VI en el período estudiado.

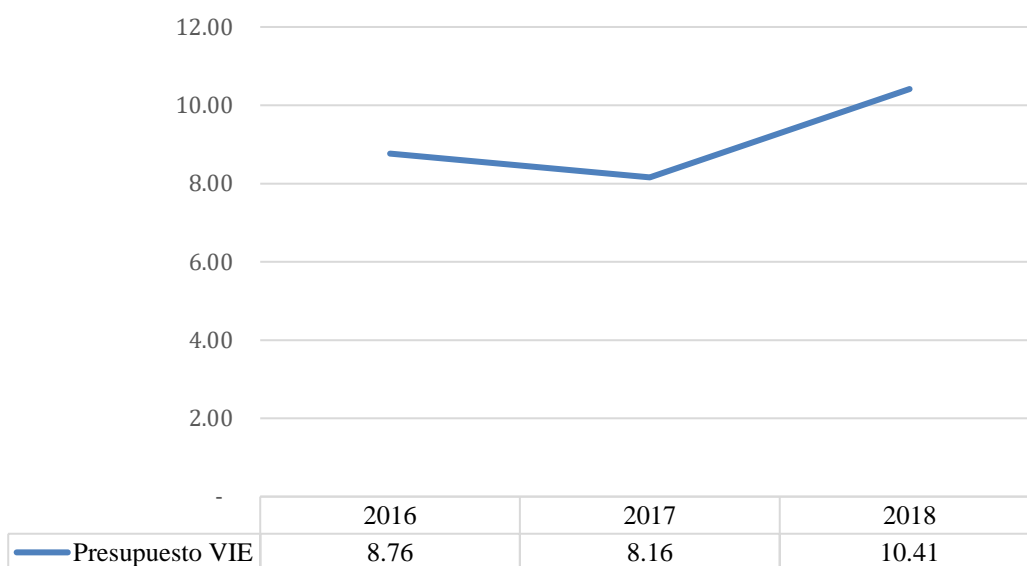
- *Universidad Nacional.*

Para el caso de la UNA no se puede realizar un análisis del presupuesto que se destina al I+D+i ya que, este es destinado directamente a las unidades académicas para que realicen investigación; la Vicerrectoría de Investigación no recibe como tal un presupuesto.

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

**Gráfico N°17**

**Porcentaje del presupuesto destinado a la VIE con respecto al presupuesto total del TEC.**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales*

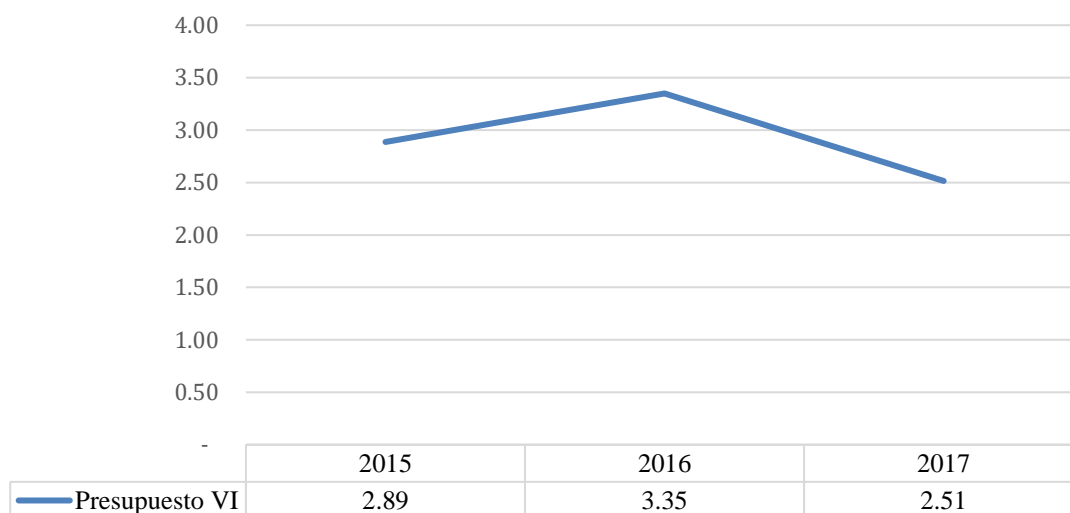
Primeramente, cabe acotar que no se refleja el porcentaje destinado a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) para el 2015, debido a que no pudo acceder a este dato.

Como se puede apreciar en el gráfico n°17, el TEC para el 2016, destinó un 8,76% a la VIE del presupuesto total. En el 2017, este porcentaje disminuyó en 0,6% en comparación al año anterior, siendo destinado a la VIE un 8,16%, a pesar de que, el presupuesto global del TEC tuvo un aumento para ese año (ver gráfico n°15). Para el 2018 a pesar de que el presupuesto global del TEC disminuyó en comparación al año anterior (ver gráfico n°15), el porcentaje destinado a la Vicerrectoría creció en un 2,25% en comparación al año anterior, siendo así el porcentaje más alto destinado a la VIE en el periodo 2016 al 2018.

- *Universidad Estatal a Distancia.*

**Gráfico N°18**

**Porcentaje del presupuesto destinado a la VI con respecto al presupuesto total de la UNED.**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales*

Primeramente, cabe acotar que no se refleja el porcentaje destinado a la Vicerrectoría de Investigación (VI) para el 2018, debido a que no se pudo acceder al dato del presupuesto global para este año, esto porque no fue facilitado por la universidad, por lo tanto, no se pudo realizar el análisis.

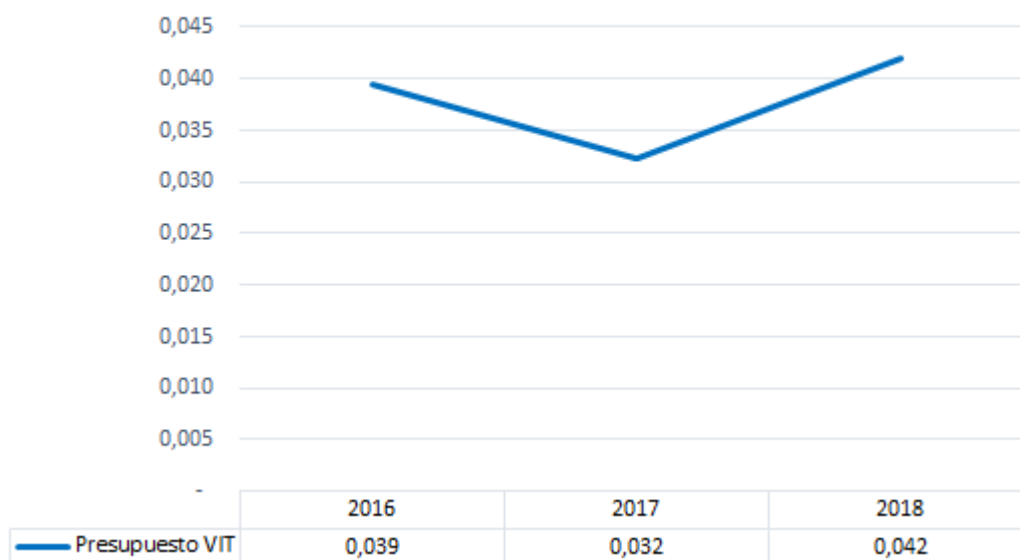
Como se puede apreciar en el gráfico n°18, la UNED del 2015 al 2016 tuvo un crecimiento del 0,46% en el porcentaje destinado a la VI, a pesar de que el presupuesto global de la universidad disminuyó (ver gráfico n°15). Para el 2017 ese porcentaje disminuyó en un 0,84% en comparación a al año anterior, siendo así el porcentaje menor destinado a la VI entre el 2015 al 2017, esto a pesar de que la UNED para el 2017 registró un crecimiento del presupuesto global en comparación a los dos años anteriores.



- *Universidad Técnica Nacional.*

**Gráfico N°19**

**Porcentaje del presupuesto destinado a la VIT con respecto al presupuesto total de la UTN**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales*

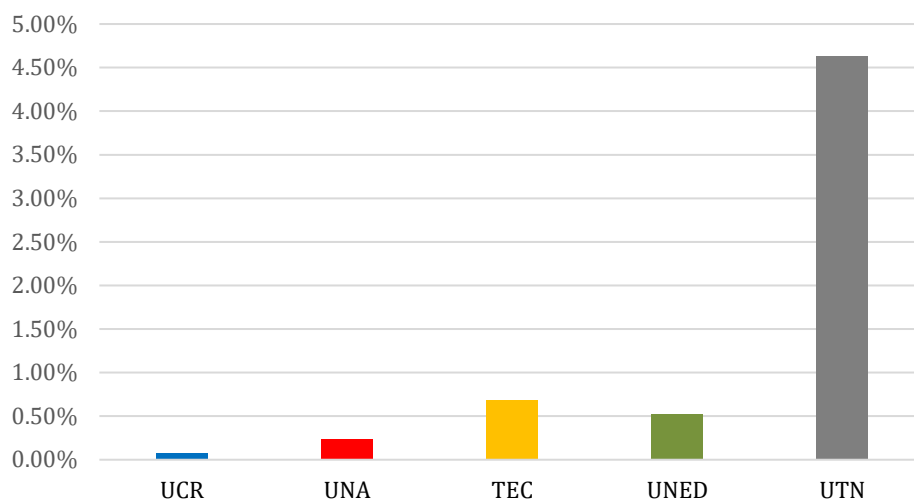
Primeramente, cabe acotar, que no se refleja el porcentaje destinado a la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia (VIT) para el 2015, debido a que no pudo acceder al dato del presupuesto destinado a la VIT para este año, por lo tanto, no se pudo realizar el análisis.

Como se puede apreciar en el gráfico n°19, la UTN destina a la VIT menos del 0%, esto puede ser debido a que es la Universidad Pública con menor presupuesto global. Del 2016 al 2017 el porcentaje destinado a la VIT disminuyó en un 0,007%, esto pudo deberse a que, el presupuesto global del 2017 disminuyó en comparación al año anterior (ver gráfico n°15). Para el 2018 el porcentaje de la Vicerrectoría aumenta en un 0,010% en relación al 2017, siendo el porcentaje mayor destinado a la VIT en el período del 2016 al 2018, esto puede ser, debido a que, el presupuesto global de la universidad también aumentó en comparación a los dos años anteriores.

Por otra parte, es importante conocer la relación del presupuesto destinado para el I+D con respecto a la cantidad de proyectos de cada universidad y a la cantidad de personas investigadoras. Por lo tanto, a continuación, se presentan unos gráficos por cada universidad, para comprender mejor esta relación.

**Gráfico N°20**

**Promedio de la inversión en I+D por cada proyecto activo durante el periodo 2015-2018 según Universidad Pública.**



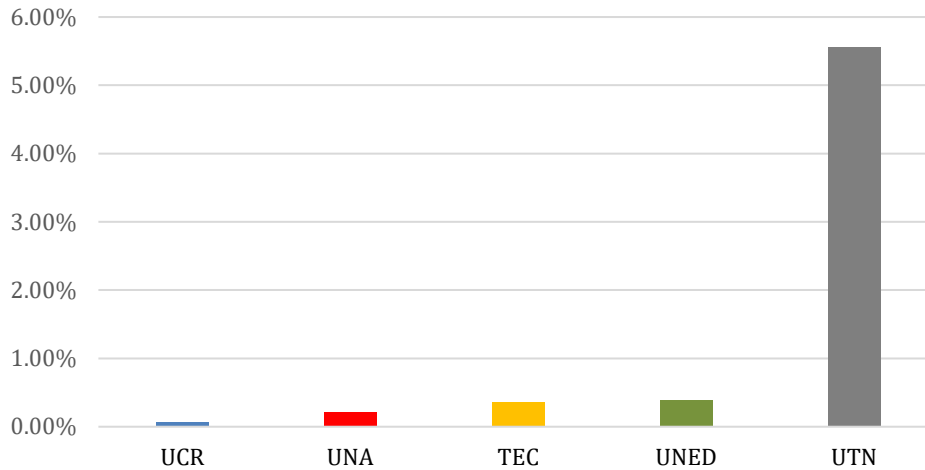
*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el gráfico anterior se detalla el porcentaje promedio de la inversión en I+D por cada uno de los proyectos por universidad durante el período en estudio. Esta información nos permite conocer qué tanto invierte cada universidad respecto a su presupuesto total para ejecutar un proyecto. Según estos datos, la UCR invierte 0,07% de su presupuesto total por cada proyecto. Con gastos intermedios encontramos a la UNA, UNED y TEC que invierten 0,24%, 0,53% y 0,68% respectivamente del presupuesto total por cada proyecto. Y en el caso de la UTN, se analiza que es la universidad con mayor porcentaje de inversión o gasto por cada proyecto que pone en marcha, representando un promedio de 4,63% del gasto total en I+D. En este caso, se destaca la inversión de la UTN, que supera en hasta 4 veces el de las demás universidades; esto puede ser a que es la entidad académica con menor cantidad de proyectos.

De la misma manera es importante tener una idea de cuánto invierte cada universidad por cada uno de las personas investigadoras activos en I+D durante el periodo 2015-2018 y tener datos que nos permitan comparar, a continuación, dicho gráfico.

**Gráfico N°21**

**Promedio de la inversión en I+D por cada persona investigadora durante el período 2015-2018 según Universidad Pública.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En este gráfico se puede ver el porcentaje promedio del período de cuánto invierte cada universidad por cada persona investigadora que participa en los proyectos de I+D por universidad. En un extremo tenemos a la UCR quien invierte un promedio de 0,07% por persona de la inversión total en I+D del período, siendo esta universidad la que menos invierte por investigador. Se puede pensar que es la UCR la universidad que investiga y desarrolla con mayor eficiencia en el uso de los recursos contrapuesto al gasto por servicios profesionales o personal investigador.

Consecutivamente se pueden encontrar las universidades que se encuentran en el medio y con valores muy similares. Se puede detallar la inversión promedio que realiza la UNA que representa 0,24% del total, la UNED con una inversión promedio de 0,53% y el TEC con una inversión promedio de 0,68% por persona investigadora en el período de estudio de esta investigación. Estas universidades cuentan con promedios muy similares de inversión y es interesante considerar que, son las tres universidades que poseen presupuestos ordinarios generales de mayor similitud, por lo que se vuelven bastante competitivas y comparables entre sí.

Por último, la UTN, que cuenta con menos presupuesto ordinario general a comparación con las demás universidades, podemos señalar que es la que más invierte en I+D por persona investigadora. En promedio durante el período de estudio, esta universidad invirtió

4,63% de la inversión total en I+D por cada persona investigadora que se encontraba dentro del proyecto.

#### 4. Evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i.

La evaluación es indispensable para la mejora continua pero también lo es para conocer la relevancia de una inversión y de esa manera asignar más, igual o menos recursos a los proyectos. A continuación, podemos ver si las universidades en estudio poseen o no métodos de evaluación y las principales características que presentan.

**Tabla N°25**

#### **Modelos de evaluación que realizan las Universidades Públicas en I+D+i.**

<b>Universidad</b>	<b>Posee modelo propio de evaluación</b>	<b>Características</b>
<b>UCR</b>	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las personas investigadoras deben presentar un informe detallado durante y después de concluir el proceso.</li> <li>- La evaluación como tal le corresponde a la Comisión de Investigación y al Consejo Científico.</li> <li>- La Vicerrectoría de Investigación se asegura que se cumpla con estos procesos.</li> </ul>
<b>UNA</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No evalúan porque no tienen indicadores específicos para I+D+i. Esto podría ser debido que, no posee una clara diferenciación conceptual entre investigación, desarrollo e innovación.</li> <li>- Únicamente entregan los indicadores que solicita el MICIT y que tienen cierta relación, pero es más una acción de obligatoriedad que de conciencia evaluativa.</li> </ul>
<b>TEC</b>	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizan una evaluación entre pares. Participan en ella el Comité Técnico, Escuelas, Consejo de</li> </ul>

		<p>Escuela y finalmente la Vicerrectoría. Ellos deciden qué proyectos de I+D+i financian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe presentarse a la Vicerrectoría de Investigación un informe detallado al finalizar el proyecto compuesto por una parte de ejecución y una publicación científica.</li> <li>- La evaluación de los productos será realizada por el Director de Escuela o Departamento correspondiente y dos profesionales expertos que cumplan con requerimientos de la universidad.</li> <li>- Asimismo, la evaluación debe tener los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Rigor científico y Tecnológico.</li> <li>b. Factibilidad.</li> <li>c. Utilización de recursos.</li> <li>d. Repercusión.</li> <li>e. Oportunidad.</li> </ul> </li> </ul>
<b>UNED</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poseen seguimientos dependiendo de cada grupo. Son muy distintos y sus características disciplinarias los hacen distintos. En general, la medida más importante son los productos generados.</li> <li>- Evalúan en función de los indicadores proporcionados por MICIT y CONARE.</li> </ul>
<b>UTN</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizan la evaluación según los indicadores de CONARE los cuales se dividen en: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Indicadores de insumo.</li> <li>b. Indicadores de proceso.</li> <li>c. Indicadores de producto.</li> </ul> </li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

## **5. Modelos para capturar el valor agregado que generan los proyectos en I+D+i.**

Como se ha mencionado anteriormente el I+D+i, es importante para todas las universidades y se encuentran conscientes de cómo la generación de conocimiento beneficia a la sociedad. Sin embargo, el análisis del valor agregado de cada proyecto, es fundamental para conocer el alcance de cada uno.

Los modelos para capturar el valor agregado, buscan brindar información válida y confiable sobre los efectos e impactos que tiene el I+D+i. Partiendo de que el trabajo de las universidades es dirigido a generar siempre un beneficio, estos modelos son importantes para evaluar los resultados generados de estas actividades.

Analizando la información suministrada por las universidades, la Universidad de Costa Rica, admite que no cuenta con un modelo preciso que identifique el valor agregado que generan sus proyectos de I+D+i. Teniendo en cuenta sobre la gran cantidad de proyectos realizados por esta universidad, se vuelve indispensable considerar en métodos como un modelo para capturar el valor que se genera de cada proyecto de investigación.

El caso de la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, no es muy diferente, ambas universidades admiten no contar con un modelo específico, lo que perjudica el análisis del valor que se genera.

Algunos aspectos claves suministrados son la dificultad de medir variables intangibles y no relacionadas directamente con un valor comercial, ya que, el valor agregado de las investigaciones varía en cada caso y en ocasiones puede ir más allá del objetivo inmediato. También se hace énfasis en lo relevante de indicadores que ayuden a identificar este valor.

En el caso de la Universidad Estatal a Distancia consideran la importancia de que todo valor agregado generado, es valor público sin importar las dimensiones de la investigación. Aunque no se hace énfasis a un modelo específico.

La Universidad Técnica Nacional ha sido la única que posee un modelo concreto para medir el valor agregado de las investigaciones. El Modelo de Investigación, Innovación y Transferencia, se encuentra formulado para poder orientar el desarrollo de políticas y lineamientos a seguir para los proyectos de I+D+i y confiere validez, confianza y pertinencia en lo que respecta a la aplicabilidad de las investigaciones.

El modelo de Triple Hélice elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff, fueron las bases del modelo creado por la UTN, lo que hace de este modelo un ejemplo de buenas prácticas a considerar por las otras universidades para procurar el poder verificar el valor agregado de sus proyectos.

### 6. Percepción sobre las ventajas y limitaciones de las universidades.

Es necesario identificar los aspectos que permiten el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación y de otros que impiden o dificultan que se lleven a cabo estos proyectos. En cada universidad se puede observar una serie de ventajas y limitaciones, las cuales serán descritas a continuación.

**Tabla N°26**

**Principales ventajas y limitaciones de las Universidades Públicas, para la inversión en proyectos de I+D+i.**

<b>Universidad</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Limitaciones</b>
<b>UCR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catalizadores de innovación, facilidad para potenciar la investigación.</li> <li>- Recurso humano altamente capacitado para la investigación.</li> <li>- Alta transferencia de conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasos recursos para la investigación.</li> <li>- Contexto socioeconómico actual del país.</li> <li>- Falta de visión por parte de las personas investigadoras para asegurar que el conocimiento generado pueda ser aplicado.</li> <li>- Escasos personas investigadoras para cubrir las áreas de interés.</li> </ul>
<b>UNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Del origen a la extensión, importancia de las redes y alianzas.</li> <li>- Investigación con conciencia por el desarrollo sostenible.</li> <li>- Financiamiento por medio del FIDA, permite apoyar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La universidad no cuenta con una cultura hacia innovación.</li> <li>- Decisiones políticas y económicas priman sobre las académicas.</li> <li>- La visión de los líderes no suele estar orientada en la inversión de</li> </ul>

	proyectos de I+D+i.	proyectos de I+D+i. - La planificación estratégica afecta a los proyectos dependiendo del plazo requerido.
<b>TEC</b>	- Invertir en I+D+i fomenta el crecimiento y desarrollo económico.	- Escasos recursos para destinar en proyectos de I+D+i.
<b>UNED</b>	- La Universidad tiene gran capacidad de formar profesionales e invertir en la generación de conocimiento por medio de I+D+i.	- Falta de recursos necesarios para fomentar el I+D+i.
<b>UTN</b>	- Ubicación estratégica para vincularse en proyectos de I+D+i con el sector productivo.	- Contención de gasto para invertir. - Falta de recursos para I+D+i. - Falta de recurso humano capacitado para I+D+i.

*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Con base a la información anteriormente presentada, se puede analizar que un factor en común que tienen las universidades como un limitante para invertir en proyectos de I+D+i, son los recursos económicos. Estos recursos permiten financiar herramientas, laboratorios, equipo, infraestructura, salarios, capacitaciones, entre otros, que se vuelven indispensables.

Por lo que, la falta de recursos económicos puede desencadenar que no existan suficientes profesionales capacitados para abarcar todas las áreas de interés; que para los líderes y tomadores de decisiones no sea prioritario estos proyectos sobre otros, que como los plazos de la investigación se relacionan a costos, exista una discriminación sobre algunos proyectos.

Como se ha mencionado anteriormente y se relaciona a las ventajas, la inversión en I+D+i es indispensable para ofrecer a través de nuevos conocimientos, posibilidades de crecimiento, desarrollo social y económico. Por lo que, se puede detallar que si no se



invierten suficientes recursos en I+D+i, no se realizará un apalancamiento en la cual, esta inversión no será capaz de producir suficientes conocimientos aplicables, que generen productividad que acabarán alimentando el sistema del cual se extraen los recursos que se invertirán en más proyectos de I+D+i.

## 7. Correlaciones.

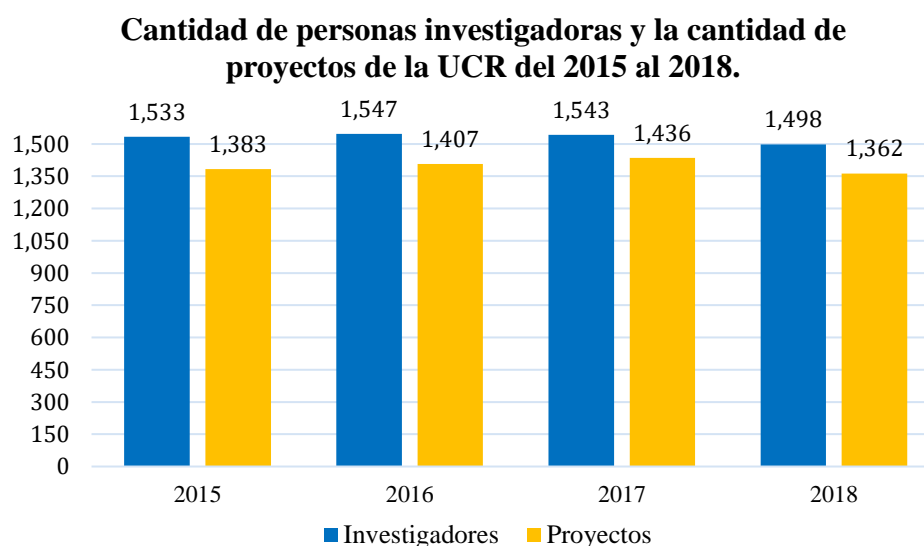
En este apartado se expone la relación que puede existir o no entre la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos por cada universidad en el período estudiado, según los datos suministrados por CONARE en materia de I+D.

Además, también se presenta la relación de la inversión de las universidades en I+D en relación al PIB real de nuestro país.

### 7.1 Correlación de la cantidad de personas investigadoras con respecto a la cantidad de proyectos por universidad.

- *Universidad de Costa Rica.*

**Gráfico N°22**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el gráfico anterior se puede observar que la UCR en el año 2015 y el año 2018 la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos fueron menores a los años 2016 y 2017. La cantidad de personas investigadoras para el 2016 aumentó en 14 personas y los proyectos aumentaron en 24 con relación al 2015. Para el 2017 la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 4 personas en relación al 2016, sin embargo, la

cantidad de proyectos aumentó en 29 con relación al año anterior. En el 2018 la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 45 personas y los proyectos también decrecieron en 74, con relación al año 2017.

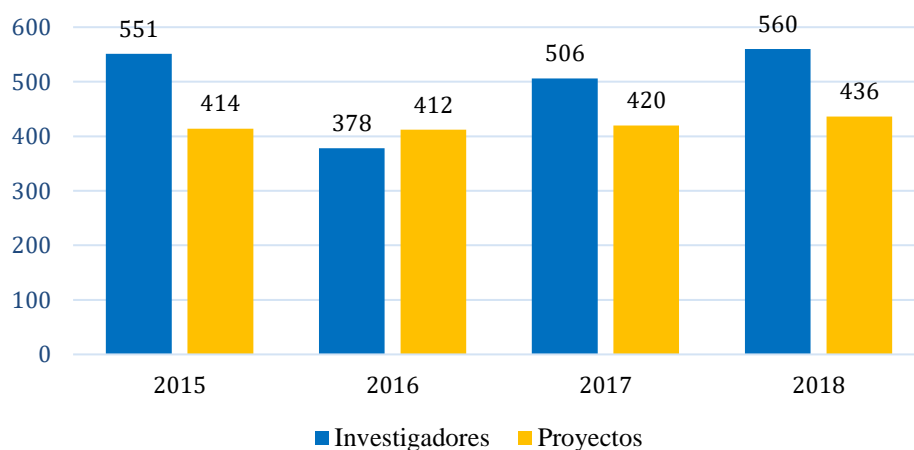
Además de esto, se observa que entre el 2015 y 2017 la cantidad de proyectos aumentó anualmente, sin embargo, para el 2018 tiene un decrecimiento, no sólo de la cantidad de personas investigadoras sino también de la cantidad de proyectos, ambas cifras llegan a ser menor que los registros del año 2015.

Por lo tanto, esto puede significar la existencia de una relación entre la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos. Ya que los años que presentan más personas investigadoras también son los años que presentan más proyectos.

- *Universidad Nacional.*

**Gráfico N°23**

**Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UNA del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el gráfico anterior se puede observar que la UNA para los años 2015 y 2018 tuvo la mayor cantidad de personas investigadoras, sin embargo, la cantidad de proyectos más altos se registró en los años 2017 y 2018. Para el 2016 la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 173 personas en comparación al año 2015, pese a esto la cantidad de proyectos solo disminuyó en 2 con relación al año anterior. Para el 2017 la cantidad de personas investigadoras aumentó en 128 personas en relación al 2016 y la cantidad de proyectos aumentó en 8 en comparación al año anterior. Como se mencionó anteriormente,

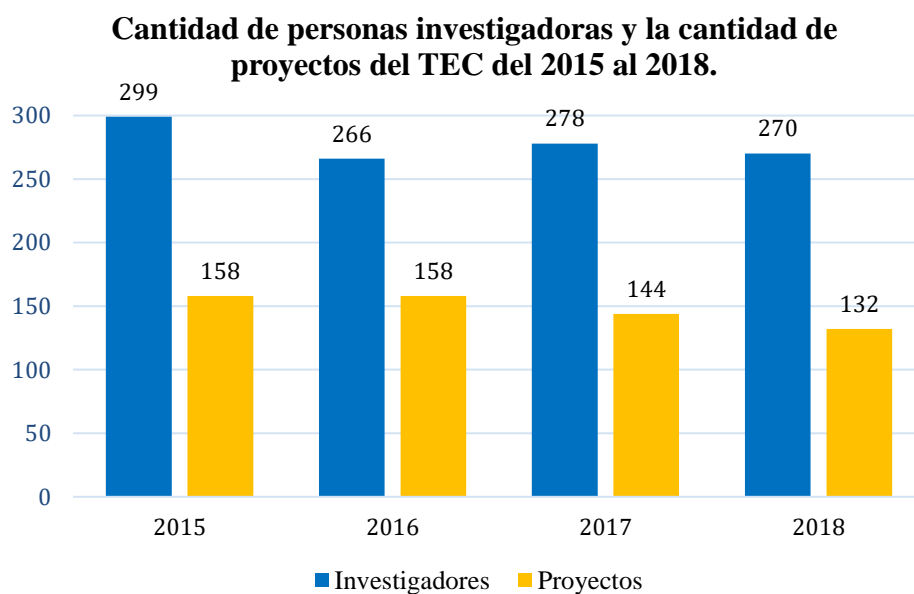
en el 2018 se registró la mayor cantidad de personas investigadoras y la mayor cantidad de proyectos del periodo estudiado, aumentó en 54 personas investigadoras y 16 proyectos en comparación al año 2017.

Además de esto, se puede observar que la cantidad de proyectos ha aumentado a lo largo de los años.

A diferencia de la UCR, este gráfico puede significar que no existe una estrecha relación entre la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UNA.

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

**Gráfico N°24**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

En el gráfico anterior se puede observar que el TEC para los años 2015 y 2017 tuvo la mayor cantidad de personas investigadoras del período estudiado, sin embargo, la mayor cantidad de proyectos se registra para los años 2015 y 2016. En relación al 2015, en el año 2016 la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 33 personas, no obstante, la cantidad de proyectos se mantuvo igual que el año anterior. Para el 2017 la cantidad de personas investigadoras aumentó en 12 personas con relación al año 2016, pero la cantidad de proyectos disminuyó en 14 en comparación al año anterior. Esto pudo haber sido, porque la finalización de algunos proyectos de años anteriores. En el 2018, la cantidad de personas

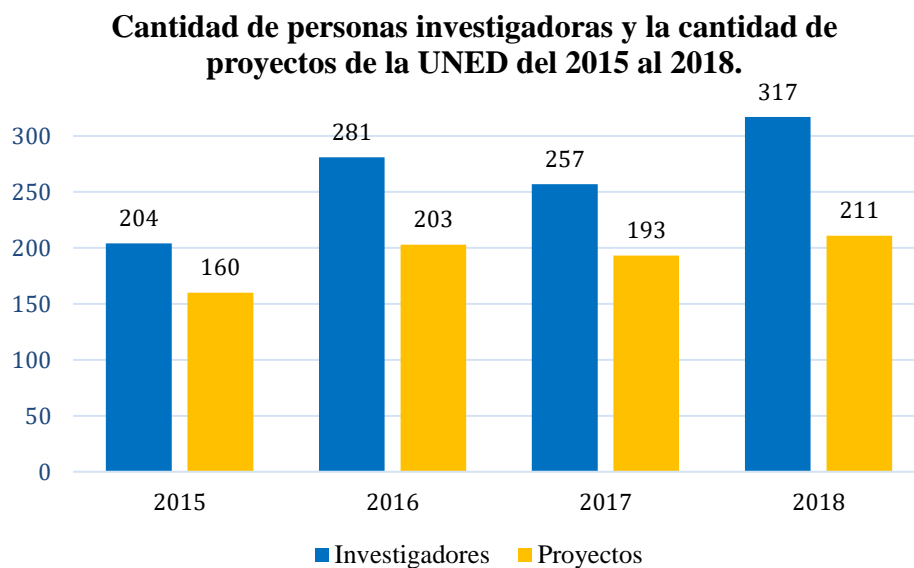
investigadoras disminuyó en 8 personas en comparación al año 2017 y la cantidad de proyectos también disminuyó en comparación al año anterior.

Cabe destacar que para el 2016 se registró una menor cantidad de personas investigadoras que el 2018 sin embargo, en el 2018 se contaron con menos proyectos que el 2016. Además de esto se aprecia que la cantidad de proyectos a disminuido a lo largo de los años.

Por lo tanto, al igual que UNA, este gráfico puede significar que no existe relación entre la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos.

- *Universidad Estatal a Distancia.*

**Gráfico N°25**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

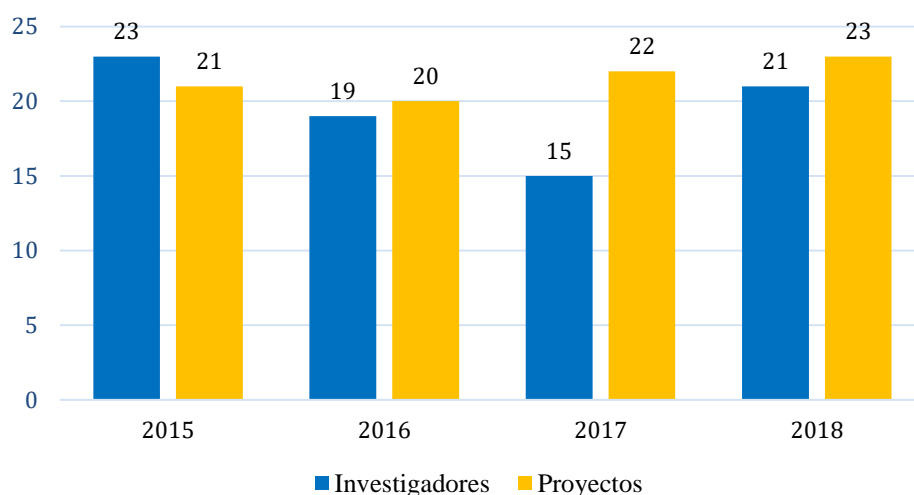
En el gráfico anterior se puede apreciar que la UNED para los años 2016 y 2018 no solo registró la mayor cantidad de personas investigadoras, sino que también, se registró la mayor cantidad de proyectos del período de estudio. En relación con el 2015, en el año 2016 la cantidad de personas investigadoras aumentó en 77 personas y los proyectos aumentaron en 43. Para el 2017 la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos disminuyeron en 24 personas investigadoras y 10 proyectos en comparación al 2016. Para el 2018 la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos vuelven a aumentar en 60 personas investigadoras y 18 proyectos.

Al igual que la UCR, el gráfico anterior puede significar que en la UNED si existe una relación entre la cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos, ya que, en los años que se registraron más personas investigadoras fueron los años en los que los proyectos también aumentaron.

- *Universidad Técnica Nacional.*

**Gráfico N°26**

**Cantidad de personas investigadoras y la cantidad de proyectos de la UTN del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

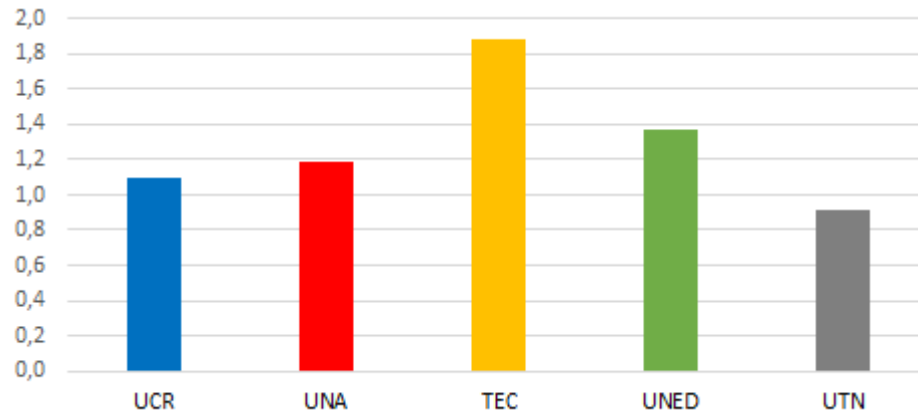
En el gráfico anterior se puede apreciar que la UTN para los años 2015 y 2018 registró la mayor cantidad de personas investigadoras del periodo de estudio, sin embargo, la cantidad de proyectos fue mayor en los años 2017 y 2018. En relación al 2015, en el 2016 la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 4 personas, pero la cantidad de proyectos solo disminuyó en 1. Para el 2017, la cantidad de personas investigadoras disminuyó en 4 personas en comparación al 2016, pese a esto la cantidad de proyectos aumentó en 2 en relación al año anterior. En el 2018 la cantidad de personas investigadoras aumentó en 6 en relación al año 2017 y la cantidad de proyectos aumentó en 1 en comparación al año anterior.

A diferencia de las otras universidades, la UTN presenta mayor cantidad de proyectos que la cantidad de personas investigadoras en los años estudiados. Teniendo un rango de 20 a 23 proyectos en el período de estudio.

Por lo tanto, se podría decir que en la UTN existe una relación entre la cantidad de proyectos que se realizan y la cantidad de personas investigadoras que posee, ya que se puede apreciar que la diferencias entre ambas variables son relativamente pocas.

**Gráfico N°27**

**Promedio de personas investigadoras activas por cada proyecto activo de I+D según Universidad Pública, en el período del 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Con el promedio de personas investigadoras activos que utiliza cada Universidad Pública en Costa Rica por cada proyecto activo de I+D en el período de estudio, se puede hacer una comparación importante para determinar el uso o aprovechamiento de este activo considerado como el central para la I+D+i. Para el período 2015 al 2018 la UCR y la UNA ocuparon de 1,1 y 1,2 personas investigadoras respectivamente, por cada proyecto activo. En el caso de la UTN, fue la universidad con el valor más bajo, pues necesitó de 0,9 (menos de una persona) por cada proyecto que ejecutó. Y en el caso de la UNED y el TEC, quienes fueron los que más recurso de personas investigadoras utilizó, se data de 1,4 personas investigadoras para la UNED y 1,9 personas investigadoras para el TEC, siendo la universidad con mayor uso de personas investigadoras por proyecto activo. A continuación, se muestra la tabla completa con los cambios año a año.

**Tabla N°27**

**Personas investigadoras activas por cada proyecto activo de I+D según Universidad Pública, durante el período del 2015 al 2018.**

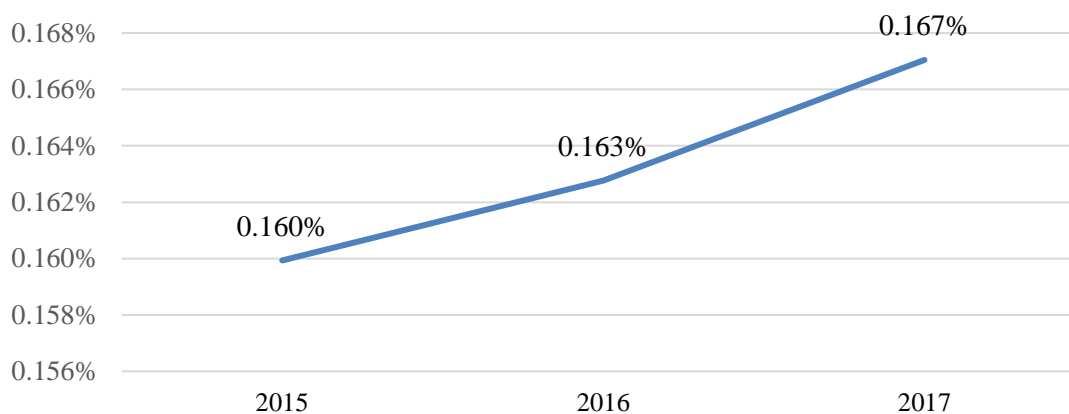
	2015	2016	2017	2018	Promedio del período
<b>UCR</b>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
<b>UNA</b>	1,3	0,9	1,2	1,3	1,2
<b>TEC</b>	1,9	1,7	1,9	2,0	1,9
<b>UNED</b>	1,3	1,4	1,3	1,5	1,4
<b>UTN</b>	1,1	1,0	0,7	0,9	0,9

*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

**7.2 Correlación de la inversión de las Universidades Públicas en I+D con relación al PIB.**

**Gráfico N°28**

**Porcentaje de la inversión en I+D de las Universidades Públicas de Costa Rica respecto al PIB real por año.**



*Fuente: Elaboración propia basado en datos suministrados por CONARE.*

Primeramente, cabe mencionar que, para el 2015 no se pudo obtener datos de la UTN, sin embargo, es la universidad con menor inversión en todo el periodo. Para el 2018 no se pudieron obtener datos ni de la UNA ni de la UCR por lo que no se incluye en el análisis porque no brinda un dato comparable.

La correlación de una variable respecto al producto interno bruto (PIB) del país es uno de los datos más usados y relevantes para la economía y las finanzas de un país ya que, permite a los tomadores de decisiones poder entender el peso de esa variable y su evolución con relación al desarrollo de la economía nacional, así como la comparación con otras economías mundiales.

En el gráfico anterior se puede ver la inversión de las cinco Universidades Públicas de Costa Rica en investigación y desarrollo (I+D). Para el 2015, la inversión representó un 0,160% del PIB real de Costa Rica. Durante el 2016 la inversión representó 0,163% creciendo un 1,77% con respecto al año anterior. Y para el 2017, la tendencia de crecimiento anual continuó con un crecimiento del 2,63% respecto al 2016, siendo la inversión en I+D un 0,167% del PIB real del país.

Según datos del MICIT (2015), actualmente las universidades tienen el mayor peso dentro de inversión en I+D en el sector público, que a su vez es el sector con más peso en la inversión total en I+D del país (p.204). Esto es de suma importancia para esta investigación ya que, nos permite demostrar la premisa con la que se parte, que es que la inversión que realizan las Universidades Públicas en I+D+i contribuyen al desarrollo social, político y económico del país.

Sin embargo, la inversión en I+D en Costa Rica no solo es aportada por el sector académico, sino que también participan sectores como el privado o algunos otros entes públicos. Según El Economista (04 de diciembre de 2019) la inversión en I+D total del país durante el 2016 fue de 0,44% del PIB; para el 2017 representó un 0,43% (parra.5). Esto anterior coincide con la tendencia de crecimiento que se identifica en el gráfico n°28.

Estos datos nos permiten conocer el impacto de la inversión en I+D dentro de la economía de un país que según el MICITT (2015), para las economías desarrolladas, la tasa de retorno social a partir de este tipo de inversión ronda un 40% o más. (p.50)

Lamentablemente en Costa Rica aún no se ha podido ni siquiera alcanzar la meta de invertir en I+D el 1% del PIB, pero se han comenzado a dar esfuerzos importantes en miras de alcanzar porcentajes entre el 1% y el 3% a largo plazo. (MICITT, 2015, p.70) Con esta meta, el país puede seguir posicionándose como un referente en la materia e intentar seguir modelos como los de una Corea del Sur, que invierte alrededor de un 4,3% del PIB en I+D,



o una Suiza que, a pesar de ser un país pequeño en territorio y población, su inversión ronda el 3,2% del PIB. (UNESCO. s.f. parra.1)

### 8. Otros aspectos relevantes.

Como parte de los resultados que las universidades obtienen de la inversión en el I+D+i, se pueden encontrar las publicaciones, contratos de licencias, marcas, patentes, entre otros elementos que permiten visualizar de un punto distinto, el desempeño y el desarrollo de la universidad en los proyectos investigación, desarrollo e innovación. Sin embargo, cabe destacar, que estos factores no son los únicos que determinan la labor de las universidades en el tema de I+D+i.

A continuación, se presenta unas tablas con algunos datos que fueron suministrados por la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) de la UCR y un gráfico con datos suministrados por la Unidad de Proyectos del TEC.

**Tabla N°28**

**Registros actuales de la UCR sobre marcas, patentes, licencias, entre otros.**

Universidad	Datos sobre marcas	Datos sobre patentes	Datos sobre licencias	Otros datos
UCR	→ 281 marcas.	→ 23 Solicitudes de patentes (histórico). → 8 Solicitudes de patente. → 12 Solicitudes de patente vía PCT. → 12 Patentes concedidas (histórico).	→ 25 contratos de licenciamiento (30 históricos). → 10 contratos de cooperación técnica con posibilidades de licencia.	→ 8 Modelos y diseños industriales otorgados. → 19 transferencias de propiedad industrial y de derechos de autor. → 6 registros comerciales de variedades vegetales. → 1 contrato de distribución de productos. → 1 derecho de obtentor de variedades

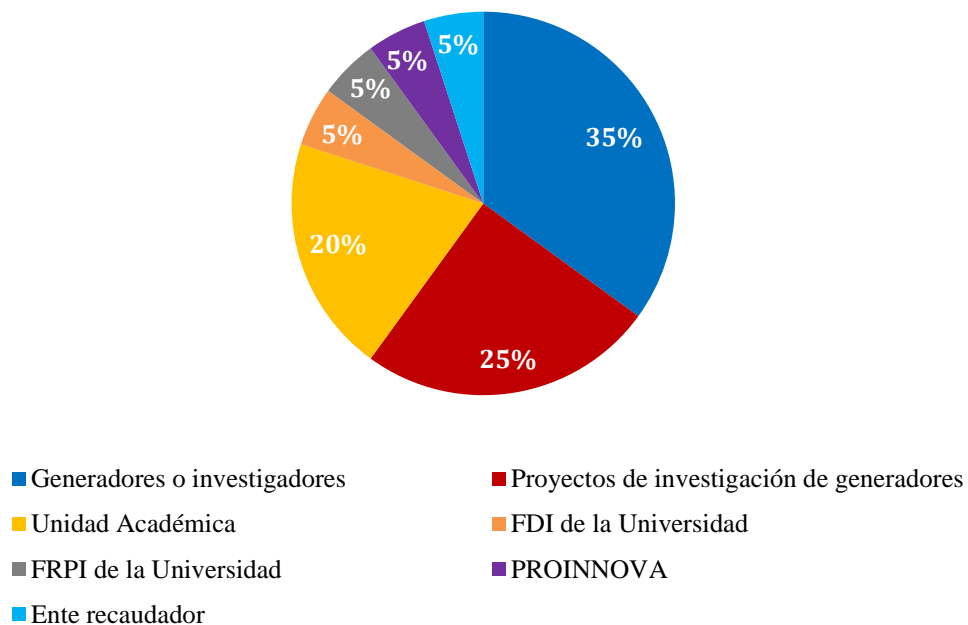
				vegetales: Papa Elbe UCR. → 51 productos o servicios innovadores. → 8 empresas derivadas.
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.

Además de esto, por medio del gráfico siguiente se puede visualizar el procedimiento de repartición de regalías derivadas del licenciamiento.

**Gráfico N°29**

**Repartición de regalías derivadas del licenciamiento de la UCR.**



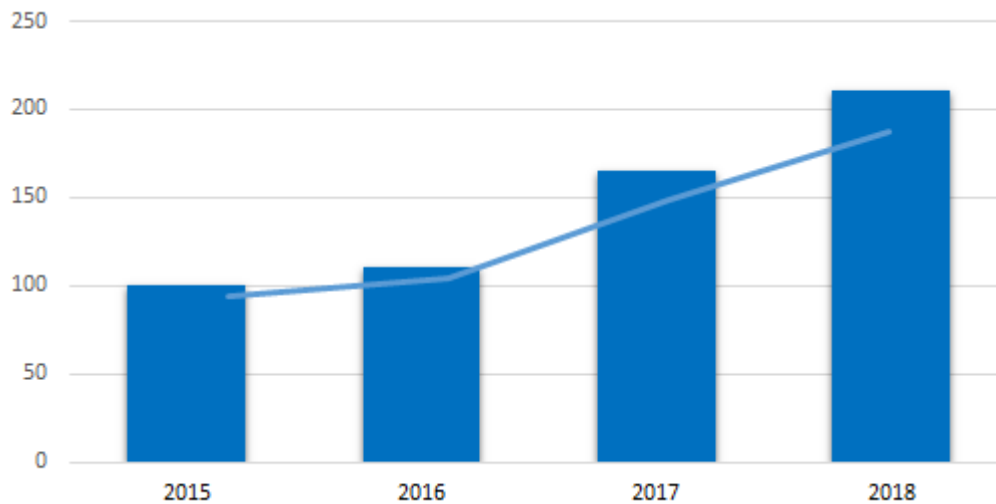
Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.

Como se puede observar en el gráfico anterior, los generadores o personas investigadoras son quienes reciben la mayor ganancia de las regalías derivadas del licenciamiento, otra cantidad significativa se va hacia los proyectos de investigación de los generadores y otra a la unidad académica correspondiente. El porcentaje restante se divide en partes iguales entre el FDI de la Universidad, el FRPI de la Universidad, PROINNOVA y el ente recaudador. Es importante aclarar que la repartición inicia después de que la universidad ha recuperado los costos de protección de PI.

Por otro lado, las publicaciones que realizan las universidades en I+D+i son importantes para medir el desempeño en esta área, para algunas universidades incluso, funciona como como indicador. A continuación, se presenta un gráfico con la tendencia de publicaciones del TEC en el período del 2015 al 2018.

**Gráfico N°30**

**Publicaciones que ha realizado el TEC entre el año 2015 al 2018.**



*Fuente: Elaboración propia basado en los datos recolectados en las entrevistas y documentos oficiales.*

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, el TEC presenta un crecimiento anual en relación a las publicaciones que realizan. Esto quiere decir que año con año más investigaciones logran obtener una publicación.

**Capítulo IV:**

**Contraste de los aprendizajes,  
experiencias y políticas públicas en  
investigación, desarrollo e innovación  
de las Universidades Públicas de Costa  
Rica.**

Este capítulo está conformado por dos grandes partes, en primera instancia se encuentra la descripción de un proyecto referencial en tema de I+D+i por cada una de las Universidades Públicas estudiadas, se detalla la concepción del proyecto, las personas investigadoras a cargo, logros, limitaciones, resultados, aprendizajes y posibles impactos que generaron estos proyectos en la sociedad o en la industria. Cabe aclarar que estos proyectos fueron escogidos por recomendación de los vicerrectores de investigación y de los directores de centros de investigación de las diferentes universidades. Asimismo, se tomó en cuenta que el área de investigación tuviera mucha presencia en la universidad en esta línea.

En la segunda parte se contrastan los casos anteriormente expuestos con el fin de analizar similitudes y diferencias en aprendizajes, experiencias y buenas prácticas de las Universidades Públicas de Costa Rica en materia de inversión dirigida a la investigación, el desarrollo y la innovación. También cabe destacar que, se analizan las políticas públicas de nuestro país en materia de I+D+i.

### **1. Casos referenciales.**

#### *1.1 Universidad de Costa Rica.*

En el caso de esta universidad, el proyecto seleccionado para este apartado se ubica dentro del área de las ciencias naturales y ha sido desarrollado desde el año 2004 hasta la actualidad por el Instituto Clodomiro Picado (ICP). Lleva el nombre de “*Pan-African polyspecific antivenom produced by caprylic acid purification of horse IgG: an alternative to the antivenom crisis in Africa*” [Antiveneno poliespecífico panafricano producido por purificación con ácido caprílico de IgG de caballo: una alternativa a la crisis antiveneno en África.]

#### Personas investigadoras

Como parte del equipo investigador a cargo, en la publicación científica figuran doce personas: J.M. Gutiérrez, E. Rojas, L. Quesada, G. León, J. Núñez, G.D. Laing, M. Sasa, J.M. Renjifo, A. Nasidi, D.A. Warrell, R.D.G. Theakston y G. Rojas.

#### Concepción

Según G. León:

El proyecto surge a mediados de la década de los dos mil debido a que, en África existía una gran necesidad de antiveneno, mucho mayor que la que se tenía en Centroamérica en esa época y lo que se había aprendido en la región, era muy útil para hacer un antiveneno para África. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

El problema del envenenamiento por serpientes, derivado en una alta tasa de mortalidad preocupaba mucho la salud pública en África puesto que no contaban con la suficiente disponibilidad de antivenenos. “Currently, however, the availability of antivenoms, the only medically approved therapy for treatment, is very limited in Africa; this is due mainly to the major collapse of commercial antivenom production for this continent.” [Actualmente, sin embargo, la disponibilidad de antivenenos, es la única terapia médicamente aprobada para el tratamiento, es muy limitado en África; esto se debe principalmente al colapso importante de la producción comercial de antiveneno para este continente]. (Gutiérrez et al, 2004, p.469)

La solución de este problema requería de iniciativas a nivel político, científico, educativo y Tecnológico por lo que se convocó en una reunión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a productores de suero antiofídico, el ICP participó representado por el Dr. José María Gutiérrez, en esa interacción los participantes ofrecen producir antiveneno para Nigeria, incluido el ICP con la aprobación del director de esa época el Dr. Gustavo Rojas. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

Cuando se reúnen las personas investigadoras del ICP consideran que es difícil poder cumplir esa promesa debido a que, el instituto disponía de recursos limitados y en aquel entonces por cada lote bueno que se sacaba, salían tres malos y con dificultades apenas se lograba hacer la producción que requería Costa Rica, por lo que, la visión de abastecer Centroamérica se volvía cada vez más lejana. No obstante, de manera independiente al proyecto de África se lograron mejorar los procesos de salida en los cuales era donde se producía la mayor parte de contaminaciones, se pudo mejorar el laboratorio y se recurrió a la provisión de plasma por proveedores externos, lo que permitía contar con un mayor número de caballos y subsanar el déficit que se tenía. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

Con lo anterior la posibilidad de realizar el antiveneno para África era mayor, ya que muchos de los problemas se mejoraron y los lotes empezaron a salir mejor, de manera que

era posible darle abastecimiento al mercado principal y de repente quedaba espacio en la planta para hacer uno que otro lote de suero para África.

Para la elaboración del antiveneno se siguieron procedimientos usuales para la producción de suero antiofídico, pero cambiando el veneno utilizado. “Venoms were obtained from live specimens of West African snakes maintained in the herpetarium of the Liverpool School of Tropical Medicine” [Se obtuvieron venenos de especímenes vivos de West Serpientes africanas mantenidas en el serpentario de la Escuela de Liverpool de Medicina Tropical] (Gutiérrez et al, 2004, p. 469).

### Logros y resultados

La generación de antiveneno es considerado un caso de éxito puesto que, incluye nuevas etapas de producción, nuevos métodos para inmunizar caballos, nuevos métodos para purificar inmunoprobuias y nuevas técnicas de control de calidad. G. León argumenta que:

El tercer mundo o las zonas tropicales pobres son muchas y lo que las grandes farmacéuticas no gastan en estos medicamentos a nosotros nos queda maso menos sencillo con base en el conocimiento que hemos adquirido, desarrollar nuevos productos que se puedan posicionar en el mercado a un precio accesible. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

La producción del antiveneno ha tenido un considerable crecimiento desde su inicio a la actualidad, del 2005 al 2013 se empezaron a hacer ventas de aproximadamente 5000 viales consistentes al año, anteriormente se producían solo mil, la oferta de la relación de costos es buena para los africanos. Para lograr la colocación de los sueros en África, el ICP cuenta con la colaboración de un abogado Taiwanés que funciona como distribuidor y mantiene el mercado contenido, de manera que el instituto va creciendo conforme a ir desarrollando la habilidad de producir más. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

### Limitaciones

Como parte de las limitaciones G. León señala que el aparato mercadológico ha sido una limitante, pues considera que las personas investigadoras no tienen esto muy desarrollado ni cuentan con la vocación. “Lo más limitante es la falta de visión de negocio por el

negocio, no hay vocación empresarial, no vemos las posibilidades y por ende no caminamos hacia ellas, nos movemos más intuitivamente” (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020). Asimismo, menciona que:

La producción de suero antiofídico se inicia con una producción de ratones y conejos para poder mantener una cantidad de serpientes, tenemos un serpentario, cuesta mantener las serpientes para producir venenos e inmunizar los caballos, lo que implica tener una gran extensión de tierra para los caballos y hay que estarlos rotando, se inmunizan los caballos para que desarrollen una respuesta por anticuerpo. Entran a una planta farmacéutica biotecnológica para purificar esos anticuerpos, formular el antiveneno, el laboratorio de control de calidad que sigue al pie de la letra todo el proceso de producción, lo que implica mucho. La relación costo beneficio es baja. (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020)

Es decir, la mayoría de personas que son mordidas por serpientes son pobres, de comunidades rurales de países pobres, lo que significa elaborar un medicamento muy caro para vendérselo a gente muy pobre. No obstante, con este proyecto se logra rentabilidad académica, rentabilidad social, porque se pone un producto básico en una comunidad vulnerable y una rentabilidad económica mínima que sirve para mantener a flote el proyecto.

### Aprendizajes

Por otra parte, en lo que respecta a los aprendizajes durante el proyecto G. León menciona que se adquirieron experiencias y aprendizajes en todos los campos. Como reflexión frecuente, señala la importancia del límite que se tiene para hacer las cosas y tratar de correr ese límite un poco más, el poder de la oración, la tolerancia a la frustración y el soltar el miedo para creer más. “Antes de decir que no podemos hacer algo prefiero que lo empecemos a hacer y que la evidencia demuestre que no se puede, se aprenden en el proceso muchas cosas, salen publicaciones, etc.” (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020).

### Impacto

A su vez, el impacto del proyecto socialmente varía dependiendo de la dimensión que se vea. Desde el punto de vista macro, en África el impacto es mínimo, pero a nivel micro es



muy alto porque le salva la vida a la persona que se encuentra envenenada, para el país beneficiado contar con un producto que le permita abastecer y atender una fracción de su población es un respiro, pero tener un antiveneno no es suficiente para resolver el problema del ofidismo, ya que, se ocupa que el suero que se compra llegue de los almacenes de las zonas donde está la gente y no todos esos países tienen los caminos de distribución de los medicamentos. “El ofidismo no aparece entre las prioridades. En el continente de África la mayoría de personas no tiene acceso a un suero ni siquiera el nuestro, dependiendo de cuando retroceda en el ámbito de impacto se reduce” (G. León, comunicación personal vía personal, 15 de enero, 2020).

Para la industria nacional el impacto es ínfimo, pero, en definitiva, el ICP está entre los primeros fabricantes de antivenenos en el mundo y es de los institutos que más impacto tiene tanto a nivel de producción de antivenenos como de generación de conocimiento y divulgación.

### *1.2 Universidad Nacional de Costa Rica.*

En este caso, esta universidad nos refirió al que ellos consideran como un caso de referencia. Corresponde a un proyecto entre el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) que se enmarca dentro del área de ciencias sociales de la Universidad. Este proyecto conjunto lleva por nombre: Elaboración de la Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al Sector Empresarial; pero la parte que desarrolla específicamente el CINPE es la *Encuesta Nacional de Innovación*; y cuya primera medición correspondió al periodo 2006-2007. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

#### *Personas investigadoras*

El equipo general que conforma este proyecto ronda las 20 personas en el CINPE, el trabajo de campo suma alrededor de 15-16 personas y en la parte empresarial y en el MICITT se suman cinco personas más, directamente relacionadas con el proyecto. Además, se cuenta con la participación de los “comités técnicos”, que, aunque no juegan un rol operativo, participan en la toma de decisiones. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

## Concepción

Este proyecto nace ante la necesidad de cuantificar, medir y comparar datos sobre ciencia e innovación en Costa Rica. Surgió por procesos de comunicación entre tres expertos en materia de innovación con la antigua Ministra de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones Eugenia Flores, sobre la necesidad de generar datos acerca de la innovación en el país que permitieran a Costa Rica tomar mejores decisiones en esa materia y estructurar planes y proyectos para el Ministerio. Estos tres expertos, comenzaron a trabajar con instrumentos que permitieron generar una encuesta estadísticamente representativa y comparable internacionalmente. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020).

K. Ruiz detalla que:

Para la construcción de este cuestionario se utilizó el manual de Oslo que es el que se utiliza en buena medida otros países de la OCDE; utilizamos el manual de Bogotá, nosotros conocíamos ya a las dos personas que trabajaron en el manual de Bogotá; y utilizamos la encuesta que yo hice al sector empresarial y una parte de la encuesta que hizo Jeffrey a una empresa, por lo que nosotros montamos un cuestionario y convencimos a la gente del MICITT. El I+D de es un indicador que no necesariamente refleja el nivel de su país y el esfuerzo empresarial para poder estar haciendo innovación; lo que teníamos que hacer era tratar de hacer una encuesta que permitiera que las organizaciones contarán sus historias para saber: ¿cómo lo están haciendo?, ¿qué están haciendo? y que permitiera tener una herramienta muchísimo mayor y mejor para definir política pública alrededor de los temas. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Como parte del proceso, esta investigación prosiguió en una parte de indagación del área institucional por medio de un instrumento que permitió un rango de comparabilidad con la inversión pública de países de Iberoamérica, el cual se conoce como: Instrumento de Actividades de Ciencia y Tecnología. Con este instrumento y la colaboración del departamento de estadística del MICITT se dieron talleres que generaron una mejor recolección de la información de I+D que realizan las universidades y que a su vez generaron insumos importantes para conocer algunos datos del nivel de generación de I+D del país, sumando lo que se hacía en centros de investigación de las universidades, centros autónomos y empresas. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Como parte del proceso de elaboración y mejora del instrumento de encuesta, según K. Ruiz, se determinó que era importante hacer una adaptación para medir sectores como lo son, el de servicios y el agropecuario, ya que por la dinámica en Costa Rica son sectores de mucha relevancia. Ante esa necesidad, las personas investigadoras contactaron especialistas de Uruguay y España sobre la posibilidad de hacer esa encuesta en esos otros sectores. El proceso concluyó con la visita de dichas personas quienes compartieron sus experiencias y generaron insumos que se utilizaron para desarrollar la propia encuesta que se aplica actualmente cada dos años a los sectores: industria manufacturera, empresa de servicios y sector agropecuario. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

### Logros y resultados

Según el experto K. Ruiz, muchos de los logros no han sido exactamente cuantificables con números o cantidad de dinero sino más bien con aspectos más “intangibles”.

Uno de los temas más importantes es que en buena medida a nosotros lo que nos interesa es que las entidades públicas, en este caso el MICITT, cuente con la información apropiada para poder elaborar política pública dirigida a promover la innovación. (K. Ruiz, Comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Otro de los logros y resultados que se destacan, es que a lo largo de los años que se tiene elaborando y aplicando estos instrumentos de encuestas de innovación, se han generado datos que han permitido nuevas reflexiones concretas sobre la realidad país de la innovación y que, aunque el plan anterior era “un documento completo de buenas intenciones” para este próximo plan, ya se cuenta con insumos que harán que esas “buenas intenciones se conviertan en políticas de innovación” (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020).

El investigador menciona que uno de los grandes logros del proyecto es haber generado una reflexión sobre cómo es, cómo se relaciona y cuáles son los actores que se encuentran dentro de ese Sistema Nacional de Innovación. Asimismo, reconocer e identificar los “cortocircuitos” que existen dentro de ese sistema para mejorarlos. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

En síntesis, se ha logrado obtener:

- a. Indicadores reales, formales y comparables;
- b. Una política nacional de innovación;
- c. La idea de que es necesario contar con una Agencia Nacional de innovación;
- d. La posibilidad de que se propiciará la creación de capacidades y competencias en gestión de innovación por medio de gestores de innovación;
- e. Reflexiones universitarias sobre la labor de las oficinas de colación o transferencia tecnológica. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

### Limitaciones

Con respecto a las limitaciones, señala K, Ruiz, que, en este proyecto realizado por el CINPE en conjunto con el MICITT, “la principal limitación era definitivamente romper un poco con la mentalidad de mucha gente que considera que los indicadores son muy caros y que no sirven para nada” (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020).

Otra de las limitaciones que se encontró, es que también se pueden catalogar dentro de una cultura de innovación obsoleta, son esos detractores institucionales (universidades, jefes, sectores) que tienen la idea de que la innovación es un tema para unos sectores y que los demás no hacen porque no les corresponde. Así como la idea de que la investigación y el desarrollo es algo meramente de las ciencias básicas. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Dentro de la concepción o la idea de lo que es o no es innovación, según Ruiz, otro detractor son con los jefes que esperan solo datos financieros resultantes de innovaciones que creen que tienen que generar buen desempeño económico por defecto pero que no logran entender por ejemplo que:

En la cultura agropecuaria de este país todos los productores agropecuarios hacen investigación y desarrollo todo el tiempo, porque todos están intentando ver cómo transforman su producción para que consuma menos agroquímicos, para que sean más amigables con el ambiente, para que el producto produzca más cantidad, etc. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

### Aprendizajes

Dentro de las lecciones aprendidas del CINPE y el MICIT a lo largo de este proyecto, ha sido poder abrir un espacio para la apertura del tema de la innovación para sectores y

proyectos a los cuales antes no se les daba. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero 2020)

K. Ruiz menciona que, la desmitificación del tema de patentes como medida de desarrollo es otro aprendizaje que se ha dado. Según el investigador, muchos países europeos ven la generación de patentes como innovación pero que en nuestro país no necesariamente hay que seguir la misma corriente:

En Costa Rica por ejemplo se presentan tal vez entre unos 20 a 30 solicitudes de patente al año y se prueban quizá tres. ¿Cuántas patentes tienen las universidades?, no necesariamente ese sea un indicador que le funcione a la mayoría. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020).

### Impacto

Lo primero a señalar según K, Ruiz es que, aunque no es un impacto real por el momento, se tiene la meta de trabajar en pro de la creación de una Agencia Nacional de Innovación para que apoye de manera estratégica y transversal el Sistema de Innovación que existe en el país. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Ahora bien, K, Ruiz señala que los resultados que ha arrojado la Encuesta Nacional de Innovación han sido el principal impacto; con ellos se le da insumos importantes al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación quienes incorporan esos insumos, esas recomendaciones y se generan líneas estratégicas de mediano plazo. Actualmente se encuentra aportando para el nuevo plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Entonces en términos de visión país, ahora se cuenta no solo con el Plan Nacional de Desarrollo, sino que también con este plan específico para el área. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Unido a eso, el hecho de que se conozca de una mejor manera el Sistema de Innovación, se considera como un impacto. Conocer mejor cómo interactúan los actores, conocer mejor qué están haciendo los diferentes actores para generar conocimiento y muy importante, conocer cómo los actores utilizan esos conocimientos generados para que lleguen a la parte productiva, esa transferencia del conocimiento a la sociedad productiva. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

Otro impacto que se une a esta línea del Sistema de Innovación es que más organizaciones puedan ser comprendidas en el marco de este sistema como actores importantes en él. Según Ruiz, esto ha sido un impacto crucial porque los actores como tales comienzan a reconocer y a ejercer su rol dentro del sistema con más fuerza y más evidencia. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

En el caso de éxito de la Universidad Nacional ha puesto en evidencia varias cosas:

- a. La importancia de la labor que tienen las unidades académicas que se dedican a la investigación ya sea desde una escuela, facultad o en el caso del CINPE, desde un Centro de Investigación en la resolución de vacíos técnicos importantes en la sociedad costarricense. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)
- b. La generación de datos por medio de indicadores ya sea para obtener información cuantitativa como cualitativa pero que permitan a los tomadores de decisiones escenarios más certeros y con base para medir, mejorar y tomar decisiones importantes sobre temas trascendentales. (K. Ruiz, comunicación personal vía personal, 28 de enero, 2020)

### *1.3 Instituto Tecnológico de Costa Rica.*

En el caso del TEC, el proyecto seleccionado para este apartado se ubica dentro del área de las ciencias naturales y ha sido desarrollado en el período del año 2015 al 2017, por personas investigadoras del Laboratorio de Microalgas, del Centro de Investigación en Biotecnología (CIB). Lleva el nombre de: *“Establecimiento de una colección de cepas de microalgas autóctonas, con potencial comercial”*.

El Laboratorio de Microalgas cuenta con “más de 12 años de experiencia en la investigación y desarrollo de la biotecnología de microalgas; llevando a cabo los cultivos de microalgas en su planta piloto en Cartago, así como en diferentes zonas del país” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.3).

#### *Personas investigadoras*

Según F. Villalta para el proyecto del establecimiento de una colección de cepas de microalgas se contó con alrededor de “tres a cuatro personas investigadoras y este proyecto

estuvo a cargo de Maritza Guerrero Barrantes” (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Además de esto, cabe mencionar que como parte del equipo investigador del Laboratorio de Microalgas, figuran profesionales de diferentes escuelas. De la escuela de biología se cuenta con los personas investigadoras: M.Sc. Maritza Guerrero Barrantes, Dr. Fabián Villalta Romero, Lic. Francinie Murillo Vega, Ing. Kattia Núñez Montero, Ing. Olman Gómez Espinoza y M.Eng. Karla Meneses Montero. De la escuela de química se cuenta con: Dr. Andrés Sánchez Kopper, Dr. Johnny Valverde Cerdas y M. Sc. Allen Puente Urbina. De la escuela de administración de empresas se cuenta con: Dr. Bernal Martínez Gutiérrez, Dr. José Martínez Villavicencio y Ing. Margie Faith Vargas, MBA. De la escuela de ingeniería electrónica se cuenta con: Ing. Hugo Sánchez Ortiz y Ronny Rodríguez Barquero. Y para finalizar, de la escuela de ingeniería agrícola se cuenta con: Ing. Rolbin Castillo Matamoros y M.Sc. Wayner Montero Carmona. Por lo tanto, actualmente el Laboratorio de microalgas está compuesto por 16 personas investigadoras. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.1)

### Concepción

Por medio de las microalgas se pueden producir “una amplia gama compuestos como los polisacáridos, lípidos, proteínas, pigmentos, vitaminas, esteroides, enzimas, antibióticos y demás productos químicos y farmacéuticos” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.1). Es por esto, que las microalgas tienen un nivel especial de importancia no solo para la investigación sino también para la docencia y sobre todo para la industria.

Por lo tanto, el establecer una colección de microorganismos permite no solo conservar estables las propiedades (ex situ el material biológico) de estos, sino también que genera un reservorio de genes que tienen un gran valor para la industria, para programas de investigación, conservación y promoción de servicios. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.1). Debido a esto es que surge la idea de desarrollar este proyecto.

Según F. Villalta el proyecto se origina a raíz de estudiar el mecanismo que tienen las microalgas y la capacidad de estas de generar algunos derivados. Esto con la finalidad de poder apoyar la solvencia de las necesidades a nivel país, como por ejemplo la salud alimentaria, ya que las microalgas son ricas en proteínas y muchas otras además son ricas en omega tres y seis, por lo cual, se puede implementar en animales como las gallinas para

generar grandes beneficios para los seres humanos, ya que, el huevo de la gallina contendría omega tres, permitiendo a los costarricenses mantener una dieta saludable y balanceada, de manera accesible y fácil. Además de esto, por medio de las microalgas se puede desarrollar también biocombustibles y fertilizantes. (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Así mismo, este proyecto nace con la visión de “establecer modelos de producción alternativos y amigables con el ambiente, pensando siempre en la meta del carbono neutralidad, y apostando al desarrollo de procesos autóctonos para el cultivo de microalgas, utilizando especies nativas” (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.5).

La investigadora a cargo de este proyecto, Maritza Guerrero, empezó a realizar esta colección de cepas y “encontró cepas con contenido de proteínas muy altas, otras con la posibilidad de generar ácidos grasos (ya sea para biocombustibles o alimentos funcionales) y hay otras microalgas que tienen la capacidad de crecer en medios de cultivos” (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Por lo tanto, el establecimiento de una colección de cepas de microalgas es un proyecto que aporta conocimientos para el origen y desarrollo de más proyectos importantes.

### Logros y resultados

La creación de una colección de cepas de microalgas es un caso de éxito porque se logró demostrar que estos microorganismos pueden contribuir en diferentes procesos a nivel país, como alimentos funcionales ricos en proteínas y vitaminas, biocombustibles, fertilizantes, productos químicos y farmacéuticos (antibióticos), que serían amigables con el ambiente. (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020)

En el pasado se apostaba mucho por productos como la piña, el café y el banano, los cuales beneficiaban a diferentes personas de zonas rurales ya que, proporcionaba empleo. Sin embargo, si se empieza a apostar por la producción de microalgas, se podrían tener muchos beneficios, entre ellos trabajos mejor remunerados. (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020)

F. Villalta señala que:

De alguna manera podríamos liberar esa presión de que la gente de zonas rurales se vean forzados a venir a la ciudad a buscar fuentes de empleo mejores de las que



tienen en el campo, podríamos llevar toda esta tecnología al campo y generar fuentes de empleo importantes. (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020)

A esto cabe destacar que, “el TEC es la única universidad centroamericana en contar con estanques de cultivo microalgal semi-masivo tipo raceway, con 40.000 litros de capacidad”. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2020, parra.4)

### Limitaciones

Como principal limitante F. Villalta destaca los costos de producción, ya que hay químicos y fertilizantes muy complejos y costosos. Y señala que en el proyecto un “70% eran costos en fertilizantes” (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Sin embargo, pese a esto, nuestro país cuenta con grandes beneficios como el clima y la temperatura, a diferencia de países en Europa que para el desarrollo de microalgas necesitan invertir en luz para ciertas épocas del año o también en medios químicos para regular las temperaturas. Costa Rica no posee “temperaturas tan drásticas que nos limitan la producción en ciertos periodos, sino que prácticamente en todo el año se pueden producir y casi en todas las regiones del país, como San Carlos, Cartago, Zona Sur, Guanacaste y Zona Atlántica” (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Por lo tanto, pese a la limitación de costos de producción, en nuestro país no se incurren en otras limitantes que se pueden observar en otros países, ya que, Costa Rica es apta para el desarrollo de estos microorganismos.

### Aprendizajes

Como parte de los aprendizajes y lecciones aprendidas, F. Villalta menciona el conocimiento adquirido al observar como de un microorganismo se pueden generar materias primas con grandes beneficios pues son “una fuente importante de proteínas, de metabolitos como lípidos, entre otros” (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020).

Además, se logró establecer que las microalgas juegan un papel importante a nivel de la salud del suelo, ya que permiten procesos de bioremediación generando mejoras en el suelo.

Asimismo, se determinó que la producción de microalgas genera soluciones alternativas y amigables con el ambiente, a las necesidades que hoy se viven en nuestro país, como la salud alimenticia de la población.

### Impacto

A nivel social e industrial este proyecto genera un gran impacto, ya que, es beneficioso en varios aspectos, esta colección de cepas microalgales permite la creación de nuevos insumos y de mejorar la calidad de algunos productos, como los biofertilizantes que propician una ayuda al sector agrícola, por medio de las microalgas en el sector avícola se puede desarrollar huevos ricos en omega 3 y la creación de biocombustibles permite ayudar al medio ambiente. (F. Villalta, comunicación personal vía personal, 22 de enero, 2020)

Por lo tanto, a nivel industrial la colección de cepas de microalgas ha permitido el apoyo a diferentes sectores. Asimismo, genera un impacto positivo en la alimentación de la sociedad costarricense, ya que la inclusión de microalgas en algunos alimentos funcionales permite que la población consuma alimentos ricos en proteínas y vitaminas a precios relativamente bajos.

#### *1.4 Universidad Estatal a Distancia.*

El proyecto seleccionado para esta universidad corresponde a un proyecto del Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo (CICDE) que se enmarca dentro del área de ciencias sociales. Pertenece al programa de cultura local comunitaria y sociedad global. Este proyecto consiste en una investigación sobre la recuperación de territorios de los pueblos indígenas de la zona de Salitre. Esta investigación lleva por nombre: “*El territorio indígena de Salitre: derechos, memoria y violencia, 2010-2017*”. (Universidad Estatal a Distancia, 2020, parra.2)

#### personas investigadoras

De los aspectos más importantes a destacar en esta investigación, en particular es la conformación de su equipo de personas investigadoras. Este se encuentra conformado por personas investigadoras de la UNED e personas investigadoras líderes indígenas. Xinia Zúñiga Muñoz, Coordinadora; Juan Antonio Gutiérrez Slon y César Moya Aburro, personas investigadoras de la universidad; Mariana Delgado Morales y Pablo Sibar Sibar, personas investigadoras líderes indígenas.

Entre las cualidades más interesantes a destacar en este modelo de investigación universitaria, fue incorporar a personas del pueblo indígena que, aunque no tuviesen un título de educación superior, “se logró que los currículums de ellos, los saberes, las experiencias, la dirigencia, fueron compatibles a los títulos universitarios del bachillerato de la formación universitaria” (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020). Esto permitió que estas personas fuesen contratadas como investigadoras e personas investigadoras.

### Concepción

Este proyecto nace en el marco de trabajos realizados anteriormente por el CICDE sobre políticas territoriales. En esta línea se han hecho varios proyectos en zonas urbanas, pero también en territorios indígenas, es por esto que en el 2014 se recibe una solicitud de personas de la comunidad indígena para que la universidad apoyará en el tema de lucha de tierras en Salitre, especialmente para dar a conocer la lucha indígena. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Antes de este proyecto, la UNED trabajó en otro proyecto con la comunidad indígena sobre el tema de aseguramiento, específicamente con los Ngöbe que funcionó como antecedente principal del proyecto. En este proyecto en específico, se contrató por primera vez a personas de la comunidad indígena como personas investigadoras lo cual se replicó posteriormente en el proyecto de recuperación de tierras en Salitre. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

También existió un hito para la comunidad indígena, un 09 de agosto del 2010, fecha en la que se celebra el Día Internacional de los Pueblos Indígenas, donde se presentaron a la Asamblea Legislativa a solicitar a los diputados y diputadas que sacaran a corriente legislativa y votaran un proyecto sobre recuperación de tierras que tenía más de 20 años de estar a la espera de ser votado. Según P. Sibas, las personas que se hicieron presentes ese día, se quedaron hasta altas horas de la madrugada y no consiguieron nada, sin embargo, comenta que ahí se gestó con gran fuerza el movimiento: “estando afuera (de la asamblea legislativa) decidimos que la lucha tenía que continuar en nuestros territorios y por eso así comienza la recuperación” (P. Sibas, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020).

### Logros y resultados

M. Delgado, como líder indígena de la comunidad Salitre, considera que el respeto que ganó la investigación, sus personas investigadoras y la universidad, ha sido un factor de éxito. La estrategia con la que se abordó el tema y el trato con la comunidad indígena hizo que muchos confiaran y participaran de manera más activa en el desarrollo de la investigación. (M. Delgado, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Asimismo, se destaca como factor de éxito las publicaciones que se hicieron de las experiencias de las comunidades en sus luchas para la recuperación de las tierras. Poniendo al descubierto muchas injusticias que desean que no se sigan dando más y por último, que una publicación se hiciera en la lengua Bribri para devolverle a los indígenas lo que ellos mismos crearon en su propio lenguaje. (M. Delgado, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

El nombre de esas publicaciones escritas corresponde a:

- a. ADL de Salitre. Documentos de DINADECO. Crónica documental 1977-2007.
- b. Crónica de una relación marcada por la colonialidad.
- c. El territorio de Salitre: derechos, memoria y violencia. 2010-2017. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Otro de los logros importantes para la investigación fueron las producciones audiovisuales que se realizaron en conjunto con el departamento de audiovisuales de la UNED, el equipo de investigación y personas de la comunidad indígena y que se encuentran en el canal de YouTube de la UNED. Los videos se titulan:

- a. Salitre: Historia y conflicto.
- b. Salitre: Antecedentes del conflicto.
- c. Salitre: Significado de la tierra.
- d. Salitre: Violencia. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

También se generaron muchos talleres en la Zona Sur del país, conferencias en el GAM, espacios en medios de comunicación como programas de radio, artículos publicados en internet, entre otros datos que se generaron y se dieron a conocer de diferentes formas. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Por último, el dato sobre la recuperación de tierras que se realizaron puede ser uno de los elementos más importantes a destacar. Durante el periodo 2010-2016 se recuperaron un total de 42 espacios, 18 lotes y 24 fincas para un total de 1281,44 hectáreas que corresponden a 11% del territorio. (Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo, 2019, p.109)

### Limitaciones

Muchas de las limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la investigación corresponden a hechos o situaciones externas a la planificación y la puesta en marcha del proyecto en sí. Por ejemplo, el acceso a las comunidades indígenas, el sistema de transporte público limitado, la poca o nula recepción de señal telefónica en territorios indígenas, la falta de electricidad en algunas zonas. Todos estos fueron algunos elementos que limitaron en alguna medida el desarrollo de la investigación, considerando en especial que dos de las personas investigadoras residen en territorio indígena. (C. Moya, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Tanto para las personas investigadoras que residen en región urbana, como para las personas investigadoras que residen en zona indígena, representaba una limitante el tema de adaptarse a los constantes cambios a los que se tenían que enfrentar: salir de sus rutinas, horas de viaje, cambios en la forma de alimentarse. Para P. Sibas, el hecho de venir a San José, encontrarse con las presas, con las comidas distintas o muchas veces tener que rechazar invitaciones a actividades por la lejanía eran parte de estas situaciones que quizá no eran tan favorables. (P. Sibas, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Otra de las limitantes que las personas investigadoras señalan, es la burocracia institucional de algunas entidades con las cuales tuvieron que llevar procesos durante el tiempo de la investigación. Muchas veces un procedimiento tardaba mucho más de lo que se tenía previsto y por la lejanía entre personas investigadoras, comunidad indígena y centro de investigación se convertía en algo un poco más complejo. (C. Moya, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Unido a lo anterior, muchas veces las autoridades no atienden a las solicitudes de ejecución de la tierra indígena. Existen muchas denuncias y procesos que se encuentran o se encontraron activos con respecto al derecho de las tierras indígenas. Las personas investigadoras coinciden en que algunos de estos procesos administrativos, ya sea por

apatía, por negligencia, por burocracia o porque tardaban mucho en sí mismos, generaban un desgaste en las personas tanto físico como anímico y generaba que los plazos se tuvieran que extender más allá de lo planificado. (J. Gutiérrez, M. Delgado, C. Moya & P. Sibás. comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Por último, es importante destacar lo que M. Delgado comenta con respecto a la doble discriminación de las mujeres de la comunidad indígena que, aunque quizá no sea una limitación directa del proyecto en sí, es una realidad que se debe conocer. Ella menciona que muchas mujeres se comenzaron a unir a las luchas porque se estaban quedando sin tierras para cultivar y fue así como poco a poco la recuperación de las tierras se convirtió en un tema de todas y todos. En los procesos de recuperación de tierra se vieron amenazadas por instituciones como el PANI, señala Delgado, que se les decían a las mujeres que se les iban a quitar a los niños porque eran expuestos en las marchas que realizaban. Ahí sentían latente la doble discriminación. (M. Delgado, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

### Aprendizajes

Dentro de los principales aprendizajes que se obtuvieron por medio de esta investigación destaca la colaboración a lo interno de la UNED para alcanzar objetivos y reducir costos. Se hicieron colaboraciones con los departamentos de: audiovisuales, transporte con los carros y busetas, hubo mucha apertura para negociar fechas y recursos. Todo esto contribuyó a que los gastos del proyecto no recayeran en una sola oficina, sino que se trabajara bajo un modelo colaborativo. (C. Moya, comunicación personal vía personal, 30 de enero 2020)

Los líderes indígenas son personas de mucho respeto dentro de sus comunidades, pero a lo externo de ellas también han sabido darse a conocer y a escuchar. J. Gutiérrez resalta como acierto o aprendizaje, la capacidad que tienen los líderes de poder generar coaliciones, tratados, acuerdos, colaboraciones con organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y cooperativas. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Otro de los aprendizajes que se obtuvo en la elaboración de esta investigación fue cómo un proyecto de este tipo, que involucra tanto la vida de una comunidad, puede mutar en el proceso. Las investigaciones cualitativas tienen esa característica, sin embargo, según el

investigador, a lo largo de este estudio, el proyecto se flexibilizó con respecto a la realidad que lo ameritaba. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

### Impacto

Las personas investigadoras reconocen un impacto importante en lo que respecta todas las publicaciones que se han sacado; los mapas de las tierras; la cantidad de datos que se han generado; los videos-documentales; los talleres en el sur; la donación de las impresiones de las publicaciones que dio la editorial de la UNED que han venido a informar a las comunidades indígenas de sus derechos y los motivos de la lucha así como a los costarricenses en general pues hay muy poca información sobre las comunidades. (J. Gutiérrez, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Como Universidades Públicas se debe de hacer valer la autonomía. Según C. Moya la autonomía administrativa, la libertad de cátedra, pero en especial la vinculación externa con los diferentes actores es que lo que hace que las Universidades Públicas sean diferentes a las demás universidades. Utilizar la autonomía universitaria para favorecer a los desfavorecidos, seguir financiando y apoyando a más proyectos de corte social que genera un impacto en poblaciones vulnerables de la sociedad costarricense. (C. Moya, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

Según P. Sibas, los pueblos indígenas reconocen que las personas investigadoras deben involucrarse con los pueblos, y pasar los procesos que pide la comunidad. Esto fue un impacto positivo que tuvo la investigación pues las comunidades sentían esa cercanía y empatía para con su lucha por parte de cada integrante de la investigación, no importa si pertenecía o no a la comunidad, sino que supieron hacer suya la lucha. (P. Sibas, comunicación personal vía personal, 30 de enero, 2020)

De la misma manera, Sibas considera que el impacto que significa dejar un legado por medio escrito, es de una importancia muy grande. Los hijos, los nietos y las personas en general podrán conocer la lucha y comprenderla, identificarse y cuidar los territorios. (P. Sibas, comunicación personal vía personal, 30 de enero 2020)

### *1.5 Universidad Técnica Nacional.*

En el caso de la UTN, el proyecto seleccionado se ubica dentro del área de ingeniería y tecnología y ha sido desarrollado desde el año 2018 hasta la actualidad, por el investigador

de la sede central, Mauricio Rodríguez Calvo. Lleva el nombre de “*Diseño de una articulación robótica integral de alto desempeño y bajo costo para aplicaciones prácticas humanoides*”.

#### Personas investigadoras

Como parte del equipo investigador de este proyecto, M, Rodríguez menciona que figuran nueve profesionales en esta investigación: Mauricio Rodríguez Calvo (investigador a cargo), Ana Beatriz Badilla (directora de la carrera de Ingeniería Electrónica), Federico Ruiz Ugalde (director del laboratorio Arcos Lab) y una lista de seis estudiantes de licenciatura y bachillerato de cuatro carreras diferentes de ingeniería. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

#### Concepción

M, Rodríguez señala que en muchas fábricas que utilizan robots inteligentes para levantar cajas, el peso que levantan los brazos robóticos en relación a los brazos del ser humano es “terrible”, ya que, el brazo robótico levanta 200 kilogramos y el mismo pesa 500 kilogramos; a diferencia del brazo humano que pesa aproximada 8 kilogramos y logra levantar entre 20 y 25 kilogramos. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020). Por lo que, el brazo robótico pesa más de lo que logra levantar.

Es por esto que surge este proyecto, que pretende crear “robots realmente efectivos, que tengan mucha eficiencia energética, que sean pequeños, livianos y que levanten mucho peso” (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020).

El proyecto plantea el desarrollo de un robot humanoide asistente efectivo de alta exigencia energética, el cual tendrá una apariencia similar a la humana. Esto último debido a que, según M. Rodríguez el ser humano ha transformado el mundo en relación a sus propias necesidades; las calles, los carros y las casa fueron construidas para el tamaño de un ser humano, por lo que, el robot tiene que tener características similares a la del ser humano. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

#### Logros y resultados

El desarrollo de esta investigación es un caso exitoso porque según M. Rodríguez “el brazo robótico que se está desarrollando presentaría un 60% de mejora con respecto al mejor



brazo robótico que actualmente existe en el mundo” (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020).

También se destaca el éxito al unir profesionales de distintas áreas que aportan esfuerzos y conocimientos a la investigación.

Además de esto, sería un proyecto exitoso debido a la innovación que presenta, ya que, el robot trabaja con un sistema de refrigeración por líquido, esta técnica de refrigeración se empezó desde el primer año de desarrollo del proyecto. Este sistema permitirá bajar la temperatura del motor interno, reduciendo el volumen, la densidad, el tamaño y el peso del robot. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

Se ha logrado cumplir con los cronogramas establecidos para cada año obteniendo buenos resultados. Para el primer año se realizó el “diseño de la articulación tomando en cuenta que es un brazo movable” para el segundo se desarrolló el diseño propiamente del brazo y para el tercer año se pretende construir el prototipo y la realización de pruebas pequeñas. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

Asimismo, se realizaron seis publicaciones, una de ellas en la Jornada de Innovación de Ingeniería de la UCR. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

### Limitaciones

Como principal limitante, M. Rodríguez señala el presupuesto, debido a que, en ocasiones la administración ha tenido que reducir los fondos para el proyecto y si se reducen los fondos esto afecta la concertación de los objetivos de la investigación. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

Por otra parte, también resalta que la cultura de investigación que aún no está totalmente desarrollada, puesto que, hay muchos profesionales que no saben investigar del todo y “para lograr por ejemplo una patente, hay que invertir mucho en investigación y desarrollo” (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020).

Por lo tanto, no solo se necesitan fondos para desarrollar los proyectos de investigación, sino que también es necesario incentivar e inculcar una cultura de investigación en las universidades.

### Aprendizajes

Como parte de las lecciones aprendidas, M. Rodríguez destaca las experiencias y aprendizajes a nivel personal, porque, “se aprende a lidiar con el sistema, las mañas de cómo funciona y de cómo evitar circunstancias de peligro que puedan poner en riesgo el proyecto” (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020).

Por otra parte, se destaca el trabajo en equipo, ya que, se logró unir profesionales de distintas carreras que aportan conocimientos y puntos de vista importantes para la investigación. Por lo que, se logra aprender un poco de distintas áreas que se unen a un fin en común.

### Impacto

El impacto que podría generar este proyecto abarca lo social y lo industrial debido a que, se pretende colocar a los robots en zonas industriales donde tenga contacto con la sociedad, para que esta pueda notar el desempeño que pueden realizar los robots. Como menciona M. Rodríguez, los robots podrían colocarse en supermercados para colaborar a cargar productos u objetos pesados, permitiendo así ayudar a las personas con necesidades especiales. (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020)

Por lo tanto, no solo brindaría un beneficio a la industria, puesto que, se encargaría que mover y levantar objetos pesados, sino que también podría mejorar los servicios que se brindan, por ejemplo, el robot podría “alcanzar un cilindro de gas en un supermercado y ayudar a una señora” (M. Rodríguez, comunicación personal vía personal, 16 de enero, 2020).

Entonces, si se logra cumplir con el desarrollo total del proyecto, impactaría de manera positiva la industria y la sociedad costarricense, puesto que, se contarían con robots asistentes que contribuyan con las labores pesadas y que permitan brindar un mejor servicio al cliente.

## **2. Análisis del contraste de los aprendizajes, experiencias y políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas de Costa Rica.**

Con los casos antes descritos se demuestra la importancia de invertir en proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Ya que, permiten no solo la creación de nuevos

conocimientos, sino que se generan ideas que contribuyen al desarrollo económico del país y colabora así a la satisfacción de las necesidades de la población.

J. Gutiérrez señala que con la investigación:

Se generan ideas que luego van a la esfera más aplicada de la tecnología y la innovación y se concretan en posibilidades de desarrollo y de productos de servicios y luego eso se conecta con una esfera más general en la sociedad que incluye la esfera económica y la esfera social donde esos productos y servicios se pueden producir, se pueden comercializar y aplicar. (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020)

Asimismo, se logra evidenciar que las investigaciones no solo van relacionadas a la generación de productos que se llevan al mercado, sino que también generan bienestar social. J. Gutiérrez determina que “el conocimiento permite generar bienestar social en un sentido más amplio, no solo cosas que se vayan a vender, sino procesos sociales que se pueden hacer mejor y que vayan a contribuir a la calidad de vida de la población” (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020).

Por otro lado, se resalta que el sector privado no tiene mucha injerencia en el proceso de la creación de proyectos de I+D+i que las universidades realizan. Como lo menciona J. Gutiérrez:

El sector empresarial en Costa Rica, desde mi punto de vista es muy conservador, muy poco proclive a poner capital de riesgo, muchas veces quiere que las cosas se le den hechas sin haber puesto nada, no tienen una actitud como en otros países, abierta a promover ese vínculo y financiar esas actividades, pero no se puede generalizar. (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020)

A su vez se destaca que las Universidades Públicas han desarrollado proyectos exitosos en sus múltiples áreas de investigación y han logrado tener grandes impactos en la sociedad costarricense. Sin embargo, se podría pensar en fomentar aún más el surgimiento de áreas de interfase, que fomenten “el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, donde se junte gente de diferentes disciplinas” (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020). Esto con el objetivo de que personas de diferentes campos profesionales puedan apoyar desde sus perspectivas y conocimientos, y que de esta manera surjan ideas novedosas para la creación de nuevos proyectos interdisciplinarios e innovadores.

Finalmente cabe subrayar la importancia de que el país cultive e incentive una cultura de investigación, desarrollo e innovación en todos los niveles, áreas y sectores del país.

A continuación, se contrastan los aprendizajes y experiencias de los diferentes casos de éxito de cada universidad estudiada.

## 2.1 ¿Qué fue lo más importante que se pudo aprender de los casos referenciales de éxito de las diferentes Universidades Públicas?

Como punto de partida, es importante recalcar que todas las universidades en estudio son muy conscientes de la importancia de invertir en proyectos de I+D+i, situación que se ve reflejada en los casos de éxito.

Se aprende lo esencial de crear una cultura de investigación, para involucrar tanto a los estudiantes como a los docentes, ya que los proyectos de investigación pueden ser grandes aliados en el aprendizaje, desarrollo y formación profesional. Por lo que, al impulsar la investigación, se impulsa también la acción social.

En los diferentes casos de éxito se demostraron similitudes y diferencias en los aprendizajes por parte de las personas investigadoras a cargo. Las publicaciones científicas a partir de las diferentes investigaciones son un logro común de todos los proyectos analizados.

Por su parte la UCR y la UTN concuerdan que uno de sus mayores aprendizajes ha sido la implementación de mejoras en el desarrollo del proyecto, así como la utilización de nuevos métodos en los procesos realizados.

En el caso de la UNA, se puede identificar los beneficios de las alianzas para la investigación, desarrollo e innovación entre los Centros de Investigación- Universidades (CINPE-UNA) y los entes ya sean públicos como en ese caso específico (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones), privados o comunitarios para la cooperación, la co-creación, la innovación y el desarrollo para resolver falencias.

Por su parte en la UNED se pudo visualizar la importancia de la vinculación entre los procesos de I+D+i con la sociedad. La validación y devolución de la información por parte de los beneficiarios o personas involucradas en el proceso. Esto porque las reflexiones que involucran a personas, no pueden ser un tema abordado desde lo interno de las universidades, desde los escritorios y computadoras, sino que debe existir esa exposición a la realidad de lo que se investiga.

Asimismo, los proyectos de la UCR, TEC y UTN han tenido un crecimiento mejorado o bien, han impulsado la creación de nuevos proyectos, como lo es el caso del proyecto del TEC de la colección de microalgas, que demuestra que los microorganismos pueden funcionar como materia prima para la creación de proyectos enfocados en biocombustibles o alimentos funcionales.

La principal de similitud de los proyectos UCR, TEC y UTN, es que los tres estudios de investigación generan un producto tangible para el mercado, a diferencia de la UNA y de la UNED que generan productos con un enfoque más público, político o social. Por un lado, el enlace Universidad- Ministerio que existe por parte de la UNA y por otro lado el enlace Universidad- Comunidad Indígena que existe por parte de la UNED.

Otra similitud encontrada en los proyectos es que, en muchas ocasiones se deben tomar riesgos para poder alcanzar la culminación exitosa de los objetivos de cada investigación. Uno de estos riesgos puede ser ir más allá de los límites propios, lo que conlleva a emprender, aunque no estén las condiciones óptimas para intentarlo.

Así como también, unir a diferentes profesiones de diversas áreas, que puede ser un reto debido a que se saca de la zona de confort a las personas investigadoras y los impulsa a trabajar en equipo y tomar en consideración ideas desde diferentes perspectivas.

Una diferencia descubierta entre los proyectos es que el estudio de microalgas del TEC, promueve la generación de empleos mejor remunerados en zonas rurales del país, ya que para la creación de estos microorganismos se necesita de personal altamente capacitado.

Otro de los aprendizajes es que en muchas ocasiones factores externos impiden cumplir al pie de la letra los cronogramas establecidos y por ende, afectan los recursos destinados al proyecto; como fue el caso de la investigación en Salitre por parte de la UNED que el proyecto pasó por varios procesos de reagendamiento de las actividades a partir de plazos que no se cumplían por parte de instituciones y otras situaciones que se vivieron como parte de un proyecto que se va desarrollando al mismo tiempo que la comunidad camina. A diferencia de este caso, en el proyecto de la elaboración de una mano robótica de la UTN, si se ha cumplido hasta el momento con los cronogramas establecidos.

## 2.2 ¿Cuáles fueron las experiencias más significativas de los casos referenciales de éxito de las Universidades Públicas?

Como parte de las experiencias se demuestra que, investigar es un trabajo que supone de gran compromiso por parte del investigador y que requiere del apoyo de la universidad. Sin embargo, en algunas ocasiones no es así.

El tema del presupuesto en varias ocasiones puede convertirse en una experiencia negativa para las personas investigadoras, ya que, como se evidenció en la investigación del caso de la UTN, la administración de la universidad les redujo la partida presupuestaria del proyecto. Sin embargo, esto no debe significar un alto para desarrollo del proyecto, sino que se deberían generar esfuerzos extras para no solo conseguir presupuestos de parte de la universidad, sino que también, mediante la interacción y coordinación con otras universidades, instituciones y organizaciones públicas o privadas con el fin de encontrar los medios para continuar en la consecución del objetivo.

Además de esto, en el caso del TEC también se evidencia una experiencia negativa. En este caso, los costos de producción para poder llevar a cabo la investigación son muy elevados.

Asimismo, se destaca que otra experiencia es la cultura de cada área de investigación, ya que, por su forma de administrar y el carácter político de la entidad académica, en muchas ocasiones no se brinda las herramientas necesarias para explotar y potencializar las investigaciones como les gustaría. Un ejemplo de esto es, el caso del suero antiofídico de la UCR, que, según palabras de uno de sus personas investigadoras, carece de un aparato mercadológico, por lo que no hay visión de negocio y esto conlleva a una relación no equitativa en el costo-beneficio.

Cabe mencionar que, una experiencia positiva del proyecto de microalgas del TEC, es que descubrió que nuestro país cuenta con un clima favorable para el desarrollo de estas microalgas, por lo que se pueden producir en casi todas las regiones de nuestro país. A raíz de esto, se adquirió la experiencia para seguir aumentando su cultivo en Costa Rica, lo que genera un gran impacto ya que, permite la creación de nuevos insumos y el mejoramiento en la calidad de productos del sector agrícola y avícola.

Otra experiencia es que las investigaciones no siempre generan un producto tangible, sino que también logran un beneficio académico y social. Esto por ejemplo con la UNA donde el proyecto no tiene como resultado un producto tangible, sino que el producto que genera

es información por medio de la encuesta de innovación. O con la UNED que tiene como producto una mejoría en la calidad de vida de una comunidad indígena, apoyando su lucha.

Por su parte, una de las experiencias más importantes que se obtienen del caso UNED es la incorporación de personas investigadoras de comunidad indígena dentro del desarrollo del proyecto, equiparando su experiencia con conocimientos universitarios y permitiéndoles de esa manera ser parte del proceso con un cien por ciento de las facultades de las demás personas investigadoras.

### 2.3 Políticas públicas en investigación, desarrollo e innovación de Costa Rica.

En el tema de políticas públicas en I+D+i, se detectó que existe una escasez en el país de políticas públicas en esta materia. Complementando lo anterior, J. Gutiérrez señala que:

En este país en mi opinión ha habido una gran deficiencia en las políticas públicas de ciencia y tecnología, se ha insistido mucho en el tema de la innovación y el desarrollo Tecnológico, pero se ha disociado de la esfera de generación básica de conocimiento y entonces si eso se hace así, la innovación es muy limitada y muy pobre. (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020)

Esto quiere decir que en ocasiones se deja de lado la investigación básica sin considerar que este tipo de investigación es de suma importancia no solo para la generación de conocimiento sino para el desarrollo y la innovación en distintos proyectos.

Por lo tanto, se debe crear una guía política desde el área estratégica del gobierno, que incentive la generación de proyectos de I+D+i; e involucre a todos los sectores necesarios para investigar desde las universidades y que, posteriormente estos resultados sean puestos en práctica en beneficio de la sociedad. Así como acontece en países desarrollados, que poseen muchas políticas públicas en este tema y que apoyan a las universidades en la creación de nuevo conocimiento y la transferencia del mismo.

En este sentido, J. Gutiérrez menciona que:

Los países desarrollados tienen por un lado centros universitarios muy fuertes en ciencia básica y luego ese conocimiento fluye a los laboratorios de investigación y desarrollo, ya sea en la universidad, en las empresas o en sectores sociales; donde ese conocimiento se transforma en innovación ideas tecnológicas, etc. Entonces, desde luego para un país es muy importante tener una esfera de desarrollo y de

innovación fortalecida, porque se va a generar bienestar a través de la creación de bienes y servicios. (J. Gutiérrez, comunicación personal, vía personal, 15 de enero, 2020)

Actualmente en Costa Rica se cuenta con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Este plan a diferencia de los planes anteriores, parte del “reconocimiento al hecho de que el conocimiento es la base de la autodeterminación de los pueblos” (MICITT, 2015, p.15).

Es bien sabido que la economía del conocimiento genera valor agregado a los servicios y productos ya que, a través del conocimiento, “surgen nuevos emprendimientos productivos y las industrias tradicionales se rejuvenecen por la adopción de nuevas tecnologías” (MICITT, 2015, p.4). Por medio de esto, el país logra obtener mejores oportunidades para expandirse internacionalmente y así alcanzar un mejor desarrollo económico, Tecnológico y social.

Asimismo, este plan apunta que según pruebas existentes de los países de la OCDE la inversión en I+D es la causa del crecimiento de la productividad. En otras palabras, las inversiones en innovación son un aporte crítico para el crecimiento a largo plazo. (MICITT, 2015, p.49)

Además de esto, este plan reconoce la importancia de lograr “valores superiores al 1% del PIB en inversión en I+D, con el conocimiento de que generan un retorno social de hasta el 40% o más” (MICITT, 2015, p.4). Sin embargo, en Costa Rica actualmente se invierte menos del 1% del PIB y del 2016 al 2018 ha existido una disminución de este porcentaje. Como se destaca en El Economista (04 de diciembre de 2019) “en el 2018 la cifra de I+D alcanzó un 0,39 % del PIB (equivalentes a 231,8 millones de dólares) mostrando una caída en comparación al 2017 cuando fue de 0,43 % y en 2016 cuando reportó 0,44 %” (parra. 5).

Cabe mencionar, que según El Economista (04 de diciembre de 2019) “el sector público invirtió en I+D 30,5 millones de dólares; el sector académico 111,8 millones; las empresas 86,9 millones y las organizaciones sin fines de lucro 2,7 millones” (parra.6). Por lo que, se destaca que el sector académico es el que invierte más fondos para la investigación y el desarrollo.



Retomando lo anteriormente mencionado, este plan destaca “la urgente necesidad de impulsar la interacción entre centros de investigación públicos y privados que fortalezca la transferencia de tecnología hacia el sector productivo y desarrolle su competitividad” (MICITT, 2015, p.5). Esto con el propósito que crear alianzas entre los diversos sectores para impulsar un crecimiento en la inversión en I+D+i.

Finalmente cabe mencionar que, el actual Ministro de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, Luis Adrián Salazar, citado en El Economista (04 de diciembre de 2019) destaca que:

Tenemos que trabajar en continuar la articulación y enfocarnos en la innovación como un elemento productivo necesario para diferenciarnos del resto de los países. Estamos apostado por la cuarta revolución industrial, por el talento como la semilla para el desarrollo y para eso es fundamental el tema de la inversión. (parra. 12)

En conclusión, se recalca que el accionar de las Universidades Públicas en I+D+i es sobresaliente al ser una actividad intrínseca propiamente de los centros de enseñanza de educación superior.

Las universidades se han destacado por múltiples proyectos exitosos y gracias a los aprendizajes y experiencias se ha logrado posicionar al país internacionalmente. Según el Economista (04 de diciembre de 2019) “Costa Rica se ubica en la tercera casilla en Latinoamérica en inversión y desarrollo, superado por Argentina (0,55 % del PIB) y Uruguay (con un 0,49 %)” (parra.8).

## Conclusiones

De esta investigación se concluye que las Universidades Públicas de Costa Rica juegan un papel fundamental en la inversión y consecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, mismos que generan un impacto no solo a nivel económico sino también a nivel social, con un retorno en la satisfacción de las necesidades de la población.

Como principal conclusión se destaca que, en Costa Rica, las Universidades Públicas son las que más invierten en investigaciones científicas. A su vez, existe una gran heterogeneidad en materia de inversión en I+D+i entre las Universidades Públicas del país, esto debido al grado de experiencia, tamaño y recursos de cada centro de educación superior.

La UCR es la entidad que tiene mayor desarrollo en toda la esfera de generación de conocimiento. La UNA por su parte, está teniendo un importante crecimiento en este ámbito y destaca en proyectos dirigidos a generar un impacto social. A diferencia de estas, el TEC se ha quedado un poco rezagado en proyectos de I+D, debido a que en el periodo estudiado se evidenció que hubo un decrecimiento de la cantidad que proyectos; pese a esto, se visualizó que el TEC está muy enfocado en la realización de proyectos dirigidos a generar un impacto en el mercado. En contraste la UNED, ha tenido un crecimiento en proyectos de I+D y sobresale en proyectos de índole social. Finalmente, la UTN, al ser la universidad más joven es la entidad que posee menos proyectos de I+D+i en comparación a las demás, no obstante, ha tenido un desarrollo favorable y se ha hecho notar en proyectos en el área de ingeniería y tecnología.

Además de esto, con este estudio se observó que, la cantidad de proyectos en I+D, se ha presentado de diferente manera en todas las universidades estudiadas. La UNA y la UNED han presentado un aumento en los últimos años; a diferencia de la UCR y el TEC que han presentado una disminución en los mismos; por otro lado, la UTN ha mantenido una constancia en la cantidad de proyectos activos de I+D.

Asimismo, como se pudo observar en el capítulo III de análisis, se concluye que todavía sigue existiendo una brecha de género en actividades científicas y tecnológicas en especial en investigación, desarrollo e innovación, puesto que las mujeres siguen siendo una minoría en estos campos. En las universidades estudiadas esto queda en evidencia, sin embargo,

cabe mencionar que, la UNED es la única entidad en la cual las mujeres tienen mayor presencia en estas actividades.

A continuación, se presentan las principales conclusiones de las fortalezas y limitaciones que tienen las Universidades Públicas en la inversión en I+D+i.

### *1. Fortalezas de las Universidades Públicas en la inversión en I+D+i.*

Se concluye que, la principal fortaleza de las universidades radica en su razón de ser, ya que esta conlleva el pilar de investigación, el cual permite la creación, gestión y distribución de conocimiento y es a partir de esto que se da la formación de profesionales. Es decir, los centros de enseñanza superior no solo buscan impartir información ya descubierta, sino que crean y desarrollan nuevos conocimientos. Las Universidades Públicas no se conciben sin la realización de nuevas investigaciones.

Por otra parte, también se llegó a la conclusión, que la infraestructura con la que cuentan las universidades constituye una fortaleza para las mismas, ya que, poseen fincas, estaciones experimentales, laboratorios especializados y equipos que permiten realizar investigaciones muy sofisticadas.

Además, la mayoría de las universidades estudiadas cuentan con centros e institutos de investigación, los cuales generan distintos proyectos de I+D+i, contribuyendo a la formación de nuevos conocimientos en múltiples áreas del conocimiento.

Los centros de transferencia también forman parte de las fortalezas de las universidades en I+D+i, puesto que permiten la transferencia de conocimientos desde las entidades académicas hasta la industria y la sociedad en general.

En cuanto a las personas investigadoras, estos igualmente integran las fortalezas de cada universidad, esto porque se cuenta con profesionales con una amplia formación académica, gran trayectoria y experiencia en sus campos de estudio. Por lo cual, tienen las habilidades para el desarrollo de proyectos de I+D+i exitosos.

Habría que decir también que, la vinculación que tienen las universidades con los sectores vulnerabilizados del país constituye una fortaleza. Es posible idear proyectos en I+D+i que generen un impacto significativo en la sociedad. Así como también, la vinculación con el sector productivo, que permite colaborar de una u otra manera con la producción nacional.

Para finalizar, se concluye que las universidades cuentan con el potencial para seguir creando proyectos transdisciplinarios y multidisciplinarios en los cuales se integren especialistas de distintos campos y de esta manera se aprovechen aún más las fortalezas que poseen.

## *2. Limitaciones de las Universidades Públicas para la inversión en I+D+i.*

Como principal limitación se concluye la falta de recursos destinados al I+D+i. Como se detalló en este estudio, el tema presupuestario es una limitante muy marcada en las Universidades Públicas porque a pesar de que existen partidas destinadas a la investigación, desarrollo e innovación, en ocasiones no son suficientes para su desarrollo. Una causante de esto puede ser que algunos proyectos son muy costosos y en Costa Rica se destina menos del 1% del PIB para invertir en I+D. Además, es un hecho que la inversión en I+D+i tiene retornos muy positivos y altos en el desarrollo de los países.

A su vez, otra limitante es que pese a que existen profesionales muy capacitados que realizan investigaciones, aún no se cuenta con el personal suficiente para llegar a los niveles de investigación deseados. Asimismo, en las instituciones académicas, en muchas ocasiones, los docentes que realizan investigación deben asistir a actividades burocráticas (reuniones, congresos, conferencias, entre otras) lo que limita su tiempo real para la generación de conocimiento y transferencia del mismo.

Habría que decir también, que la cultura de la investigación en ocasiones es una parte importante de las limitaciones de las universidades, puesto que en algunas unidades académicas falta incentivar y promover una cultura de investigación activa tanto en los docentes como en los estudiantes.

Asimismo, se concluye que en las Universidades Públicas existe una deficiencia en la terminología y definición del I+D+i, esto debido a que, no existe una guía a nivel país sobre este concepto, lo que genera la diferencia en las definiciones de I+D+i de las entidades de educación superior. Cabe decir también, que, al no existir una claridad de los conceptos, las Universidades Públicas no tiene claro la diferencia de nomenclatura de sus proyectos, ya que, se tiende a confundir proyectos de I+D+i con proyectos relacionados a la acción social, el desarrollo humano e la investigación pura.

Finalmente, otra limitante que presentan las Universidades Públicas es la situación política del país, ya que, no se cuentan con suficientes políticas públicas que incentiven y apoyen la

inversión en investigación, desarrollo e innovación. Esto puede significar que el tema de I+D+i no es prioritario en el país, por lo que las universidades no tienen el suficiente apoyo estatal para la inversión en este tema. Además de esto, el involucramiento del sector privado es escaso, por lo que las investigaciones e innovaciones no son tan potencializadas como sucede en otros países.

En conclusión y respondiendo a la pregunta de investigación planteada en este estudio, la inversión pública contribuye en los espacios de investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas, mediante el presupuesto asignado se puede llevar a cabo todas las actividades aprobadas relacionadas al I+D+i, lo que incluye el uso de infraestructura, equipo, personal e personas investigadoras. Esta inversión pública permite de cierta manera, mejorar la situación del país y el bienestar de la sociedad costarricense, así como también posicionar a las universidades como centros generadores de conocimiento y transferencia de los mismos, por medio de publicaciones científicas, seminarios, entre otras. Sin embargo, la inversión pública destinada al I+D+i de Universidades Públicas debería de incrementarse con miras a obtener mayores resultados.

## Recomendaciones

Como parte final de esta investigación tomando en cuenta los hallazgos obtenidos se recomienda:

### *1. Recomendaciones para las Universidades Públicas.*

Primeramente, se recomienda a los centros de educación superior, crear una guía de conceptos de I+D+i que uniforme las definiciones que tiene cada una de las universidades en esta área, bajo la coordinación de CONARE. Esto con el propósito de evitar caer en errores de terminología que conlleve a una inadecuada clasificación de proyectos.

Se recomienda a las Universidades Públicas que cuando surja la oportunidad y según el enfoque de los proyectos, se realice un trabajo de investigación en conjunto entre las diferentes universidades o centros de investigación para aprovechar las fortalezas y experiencias que tiene cada centro de enseñanza superior.

También se recomienda, incentivar el financiamiento exterior para la consecución de proyectos en I+D+i con el fin de subsanar las deficiencias presupuestarias que existen.

Además de esto, se recomienda buscar medios para que las personas que trabajan en docencia e investigación puedan concentrarse más en las actividades sustantivas y no tanto en las actividades burocráticas.

Por último, se recomienda, fortalecer los procesos entre la transmisión del conocimiento que se genera en las universidades y la población en general. Esto con el fin de que las investigaciones tengan un efecto en la sociedad costarricense.

### *2. Recomendaciones para las personas investigadoras y los centros de investigación.*

Se recomienda, seguir potencializando proyectos transdisciplinarios y multidisciplinarios sobre temas importantes del país, con el propósito de tener especialistas de distintos campos para que se pueda contar con conocimientos diferentes, creativos e innovadores.

Por otra parte, también se recomienda que las personas investigadoras recurran a diferentes mecanismos de transferencia de los conocimientos generados a partir de las investigaciones, con el fin de que tenga una mayor injerencia en la población.

Se recomienda a los Centros de Investigación seguir fomentando la igualdad de género ya que, según estudios realizados por la OCDE el empleo remunerado de las mujeres genera un efecto positivo a nivel macro, como el crecimiento económico y la igualdad socioeconómica. (OCDE, 2017, p.24). Por lo tanto, la igualdad entre hombres y mujeres es un factor que permite el progreso social y económico de nuestro país.

### *3. Recomendaciones para el Estado costarricense.*

Se recomienda al Estado costarricense formular una guía estratégica sobre los conceptos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), con el fin de que se comprenda mejor cada concepto en conjunto y se logre diferenciar al I+D+i del resto de conceptos ya existentes. Y así poder lograr concretar con mayor visión y claridad políticas públicas que sigan esta línea, que permiten incentivar y apoyar a las Universidades Públicas en este accionar.

La existencia de una guía estratégica permitiría respaldar las futuras políticas públicas en I+D+i, ya que brindaría una línea de conceptualización y acción, facilitando así el accionar de las universidades estatales.

Además de esto, la guía y las políticas públicas que se formulen por parte del gobierno costarricense, podrían apoyar la asignación de recursos económicos para la concretización de proyectos en esta materia y lograr así aumentar el porcentaje que se destina a I+D+i en nuestro país.

### *4. Recomendaciones para la Escuela de Administración Pública.*

Es bien sabido que la Escuela de Administración Pública en la formación de profesionales, inculca la elaboración de trabajos de investigación, por lo cual, sí poseen una cultura de investigación, sin embargo, se recomienda, seguir incentivando y motivando esta cultura tanto a los profesionales docentes como a los estudiantes. Con el fin de formar no solo profesionales sino también futuras personas investigadoras.

Además de esto, se recomienda mantener el área de innovación que ha venido desarrollando la escuela, en los últimos años, la cual permite el cambio de la funcionalidad del sector público y establece herramientas estratégicas trascendentales.

Asimismo, se sugiere a la escuela fomentar proyectos que apoyen la formulación de políticas públicas nacionales, que incentiven la inversión en investigación, desarrollo e innovación y de mayor transferencia a la sociedad. Y también, generar instrumentos de

monitoreo y evaluación con el objetivo de analizar de una mejor manera la gestión de las instituciones en este tema y por ende tener un mayor conocimiento de cómo es administrado el I+D+i a nivel gobierno.

Por último, se recomienda propiamente para el énfasis de Gestión en Banca y Finanzas Públicas, profundizar en el campo financiero, la inversión, puesto que no está tan desarrollado y como se ha podido ver a lo largo de la investigación la inversión en I+D+i trae consigo múltiples beneficios a los países.



Para finalizar este trabajo final de graduación, se insta al lector a considerar y reflexionar sobre los hallazgos cualitativos expuestos a lo largo de esta investigación. Así pues, cuando se hable de inversión en I+D+i de las Universidades Públicas de Costa Rica, este pueda hacer referencia a la información aquí suministrada, resaltando la importancia que esta tiene en el desarrollo económico y social de los países.

La Administración Pública debe estar presente en la inversión de I+D+i para la generación de políticas públicas, con el fin de que este tema se convierta en una prioridad país y que el presupuesto destinado a estas actividades se incremente, para que de esta forma Costa Rica alcance mejores y altos niveles de desarrollo.

# **Anexos**

## **Anexo 1: Cuestionario aplicado a los encargados de la inversión en investigación, desarrollo e innovación de las Universidades Públicas.**

Objetivos de la entrevista:

- Conocer un poco más sobre el proceso que realiza cada Universidad Pública en la inversión de proyectos en investigación, desarrollo e innovación.
- Recolectar información acerca del proceso de inversión (presupuestos, proyectos, áreas de investigación).

Puntos a preguntar y a discutir:

1. ¿Cuál es la posición de la Universidad con respecto a la inversión en I+D+i?
2. Para la Universidad ¿qué es la investigación, desarrollo e innovación?
3. ¿Cuáles podrían ser las ventajas y barreras de invertir en I+D+i?
4. ¿En qué prioridad está el tema de inversión en I+D+i?
5. ¿Tienen mapeado la inversión que realizan?
6. ¿Cómo evalúa la universidad el desempeño que realizan en I+D+i?
7. ¿Cómo se eligen los proyectos en los que la universidad va a invertir?
8. ¿Existen modelos para capturar el valor de la inversión en I+D+i? Sí es así, ¿cuáles son?

## **Anexo 2: Cuestionario aplicado a las personas investigadoras de casos de investigación exitosos de las Universidades Públicas.**

Objetivo de la entrevista:

- Conocer sobre un proyecto de éxito de cada una de las universidades.

Puntos a preguntar y a discutir:

1. ¿Cómo nace (surge) la idea de ese proyecto?
2. ¿Cuántos personas investigadoras o personas intervienen?
3. ¿Principales lecciones aprendidas? ¿Qué se aprendió en el camino?
4. ¿Principales limitaciones?
5. ¿Cuál fue el impacto (en la sociedad y en industria)? o ¿Cuál es el impacto que se espera obtener?
6. ¿Principales logros o resultados?
7. ¿Qué hace que el proyecto sea “especial” (exitoso)?
8. ¿Qué hace que la U siga apostando por estos proyectos de I+D+i?

## Referencias Bibliográficas

Asamblea Legislativa. (1971). Ley orgánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica (N°4777). Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?para m1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6766&nValor3=117536&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?para m1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6766&nValor3=117536&strTipM=TC)

Bermúdez, J. (2009). Las tendencias de la gestión de la innovación en la función pública: El caso de Costa Rica. Recuperado de [http://biblioteca.icap.ac.cr/rcap/56\\_57/juan\\_%20c\\_bermudez.pdf](http://biblioteca.icap.ac.cr/rcap/56_57/juan_%20c_bermudez.pdf)

Canales, E. (s.f). Creación de valor – captura de valor –entrega de valor – modelo de negocio. Recuperado de [https://seminarium.com.mx/2018/pa/Strategicthinking/articles/art\\_creacion\\_captura\\_entrega\\_de\\_valor.pdf](https://seminarium.com.mx/2018/pa/Strategicthinking/articles/art_creacion_captura_entrega_de_valor.pdf)

Castro, V. (2011). Consideraciones generales sobre innovación. Escuela de Organización Industrial. Recuperado de [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:75422/componente75420.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75422/componente75420.pdf)

Centro de Investigación, Cultura y Desarrollo. (2019). Informe final de investigación. El territorio de salitre: derechos, memoria y violencia, 2010 – 2017. Recuperado de: [https://investiga.uned.ac.cr/cicde/wp-content/uploads/sites/37/2019/08/informe\\_salitre.pdf](https://investiga.uned.ac.cr/cicde/wp-content/uploads/sites/37/2019/08/informe_salitre.pdf)

CEPAL. (2002). Sistemas nacionales de Inversión pública en América Latina y el Caribe: balance de dos décadas. Santiago, Chile. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6534/1/S02287\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6534/1/S02287_es.pdf)

CEPAL. (2004). Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado. Santiago, Chile. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5601/1/S046536\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5601/1/S046536_es.pdf)

Cilleruelo, E. (2008). Compendio de definiciones del concepto «Innovación» realizadas por autores relevantes:diseño híbrido actualizado del concepto. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, 9(34), 91-98. Recuperado de <http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/viewFile/20/20>

Costa Rica invierte 3.06 % del PIB en ciencia y tecnología. (04 de diciembre de 2019). El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.net/economia/Costa-Rica-invierte-3.06--del-PIB-en-ciencia-y-tecnologia-20191204-0026.html>

Datosmacro. (s.f). Costa Rica - Índice Global de la Brecha de Género 2018. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-brecha-genero-global/costa-rica>

Dutta, S. Lanvin, B. Wunsch, S. (2019). Global Innovation Index 2019. Recuperado de [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf)

Duque Navarro, J. (4 de julio del 2018). ¿Qué es la reinversión? Recuperado de <https://www.abcfinanzas.com/administracion-financiera/que-es-la-reinversion>

Estado de la Nación. (2017). Capítulo 5: La Evolución de la Educación Superior. Recuperado de <http://www.estadonacion.or.cr/educacion2017/assets/parte-1-capitulo-5.pdf>

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (1993). Conceptos básicos de referencia para el estudio de la innovación tecnológica. Recuperado de: [http://informecotec.es/media/02\\_Est2\\_Concep\\_Bas\\_Refe\\_Est\\_Inn\\_Tec.pdf](http://informecotec.es/media/02_Est2_Concep_Bas_Refe_Est_Inn_Tec.pdf)

Gisbert, V. & García, M. (2012). Como evaluar proyectos de I+D+i. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/660206.pdf>

Guaipatín, C. (2013). Cómo promover innovaciones de alto impacto a través de fondos de innovación social. Banco Interamericano de desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/en/how-promote-high-impact-innovations-through-social-innovation-funds-call-public-private>

Gutiérrez et al. (2004). Pan-African polyspecific antivenom produced by caprylic acid purification of horse IgG: an alternative to the antivenom crisis in Africa. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15837359>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. 4ª Edición. Recuperado de [https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis\\_sampieri\\_unidad\\_1-1.pdf](https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ª Edición. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto de Estadística de la UNESCO. (s.f). ¿Cuánto invierte su país en I+D? Recuperado de <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/#!lang=es>

Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual. (s.f). ¿Qué son las patentes? Recuperado de: <https://www.inapi.cl/portal/institucional/600/w3-article-744.html>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (1983). Estatuto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63137&nValor3=72393&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63137&nValor3=72393&strTipM=TC)

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2019). Ejes de conocimiento de investigación. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/node/18997>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2020). Establecimiento de una colección de cepas de microalgas autóctonas, con potencial comercial. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/proyectos/establecimiento-coleccion-cepas-microalgas-autoctonas-potencial-comercial>

Instituto Tecnológico de Costa Rica (2019). Extensión. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/extension>

Instituto Tecnológico de Costa Rica (2019). Investigación y Extensión. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/investigacion-extension>

Instituto Tecnológico de Costa Rica (2019). Oferta Académica. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/oferta-academica>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2019) ¿Qué es el TEC? Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/que-es-tec>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2019). Sedes. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/sedes-recintos>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2020). investigadoras e investigadoras en microalgas. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/investigadoras-investigadoras-microalgas>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2020). Microalgas. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/grupo-investigacion/microalgas>

Instituto Tecnológico de Costa Rica (2020). Definiciones previas. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/definiciones-previas>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f). Dirección de proyectos de la VIE - TEC Digital. Definiciones. Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas\\_vie/definiciones.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas_vie/definiciones.html)

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (sf.). Dirección de proyectos de la VIE - TEC Digital. Organización de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas\\_vie/organizacion.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas_vie/organizacion.html)

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f). Dirección de proyectos de la VIE - TEC Digital. Recursos financieros para el apoyo a la gestión de la investigación y extensión. Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas\\_vie/recursos.html](https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/normas_vie/recursos.html)

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f). Reglamento de Centros de Investigación y Unidades Productivas en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/reglamentos/reglamento-centros-investigacion-unidades-productivias-instituto-Tecnológico-costa-rica>

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (s.f). Reglamento de evaluación del desempeño profesional en proyectos de investigación y extensión en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/reglamentos/reglamento-evaluacion-desempeno-profesional-proyectos-investigacion-extension-instituto>

Intel Corporation. (2020). Intel en Costa Rica. Recuperado de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/corporate-responsibility/intel-in-costa-rica.html>

Ísmodes, E. (2001). Rentabilidad de la inversión en investigación, desarrollo e innovación: Modelo para la Universidad. Recuperado de: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6752>



Ísmodes, E. (2006). Países sin futuro: ¿qué pueden hacer las universidades? Recuperado de [https://www.academia.edu/12232775/Pa%C3%ADses\\_sin\\_Futuro\\_Qu%C3%A9\\_puede\\_hacer\\_la\\_universidad](https://www.academia.edu/12232775/Pa%C3%ADses_sin_Futuro_Qu%C3%A9_puede_hacer_la_universidad)

Lema, A. (2010). Desarrollo de nuevos productos. Una visión integral. Cuarta edición. México D.F, México: Change Learning Editores, S.A. de C.V. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books?id=LoffvfnKz\\_UC&pg=PA1&dq=clasificaci%C3%B3n+de+los+productos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj835eIu7\\_iAhWtrFkKHXR4CeA4ChDoAQhNMAg#v=onepage&q=clasificaci%C3%B3n%20de%20los%20productos&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=LoffvfnKz_UC&pg=PA1&dq=clasificaci%C3%B3n+de+los+productos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj835eIu7_iAhWtrFkKHXR4CeA4ChDoAQhNMAg#v=onepage&q=clasificaci%C3%B3n%20de%20los%20productos&f=false)

Maldonado, G. (2012). Contribución de la inversión pública en ciencia y tecnología, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a la competitividad de las regiones en México (Tesis Doctoral, Universidad Complutense De Madrid, España). Recuperado de <https://eprints.ucm.es/16671/1/T34023.pdf>

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. (2015). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021. Recuperado de [https://www.siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_costa\\_rica\\_5036.pdf](https://www.siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_costa_rica_5036.pdf)

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2009). Plan Nacional de Inversión Pública 2009-2010. Recuperado de <https://www.mideplan.go.cr/166-sistema-nacional-de-inversion-publica/plan-nacional-de-inversion-publica-2009-2010?layout=>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2010). Sistema Nacional de Inversión Pública. Recuperado de <https://www.mideplan.go.cr/164-sistema-nacional-de-inversion-publica/banco-de-proyectos-de-inversion-publica>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2012). Sistema Nacional de Inversión Pública [diapositivas de Power Point]. Recuperado de [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/7/53027/COSTA\\_RICA\\_Francisco\\_Tula.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/7/53027/COSTA_RICA_Francisco_Tula.pdf)

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2016). Plan Nacional de Inversión Pública para el Desarrollo 2015-2018. Recuperado de [https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/FUV6qI\\_IQPWUF5p\\_ERSxXg](https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/FUV6qI_IQPWUF5p_ERSxXg)

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2018). Avance de Seguimiento 2015-2017. Plan Nacional de Inversión Pública 2015-2018. Recuperado de <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/g4cD2eNdTZKUGL0hkdthzQ>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2019). Banco de proyectos de inversión pública. Recuperado de <https://www.mideplan.go.cr/banco-proyectos-inversion-publica>

Organización Naciones Unidas. (s.f). Desarrollo. Recuperado de: <https://www.un.org/es/sections/what-we-do/promote-sustainable-development/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2017). Construir un México inclusivo. Políticas y buena gobernanza para la igualdad de género. Recuperado de [https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/Estudio%20G%C3%A9nero%20M%C3%A9xico\\_CUADERNILLO%20RESUMEN.pdf](https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/Estudio%20G%C3%A9nero%20M%C3%A9xico_CUADERNILLO%20RESUMEN.pdf)

Pérez, J. (9 de enero del 2015). Introducción al concepto de desarrollo [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://elordenmundial.com/introduccion-al-concepto-de-desarrollo/>

Poder Ejecutivo. (2008). Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública. (N°34694). Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63781&nValor3=73579&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63781&nValor3=73579&strTipM=TC)

ProArgentina. (2005). Industria del software. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr>

Proinnova. (s.f). Glosario Innovación. Recuperado de <http://www.proinnova.ucr.ac.cr/es/glosario/i/>

Rueda, D. (s.f.). *Bienvenida*. Vicerrectoría de Investigación. Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de <https://www.investigacion.una.ac.cr/index.php/bienvenida?tmpl=component&print=1&page=>

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2008). Reglamento para la Constitución y Funcionamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública. Recuperado de: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63781&nValor3=73579&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=63781&nValor3=73579&strTipM=TC)

The Economist. (s.f). Rankings. Education Spending: highest. Recuperado de <https://worldinfigures.com/rankings/topic/31>

Umaña Venegas, J. (11 de marzo del 2019). TEC, en el puesto 14 de Latinoamérica en ranking mundial de universidades sostenibles. Hoy en el TEC. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2019/03/11/tec-puesto-14-latinoamerica-ranking-mundial-universidades-sostenibles>

Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA). (s.f). Glosario. Recuperado de <http://www.proinnova.ucr.ac.cr/es/glosario/>

Universidad de Costa Rica. (1974). Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica. Recuperado de [http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto\\_organico.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/estatuto_organico.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2015). Presupuesto Ordinario 2015. Recuperado de [https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2015/presupuesto\\_2015.pdf](https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2015/presupuesto_2015.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2016). Presupuesto Ordinario 2016. Recuperado de [https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2016/presupuesto\\_2016.pdf](https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2016/presupuesto_2016.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2017). Historia. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/historia-simbolos/historia.html>

Universidad de Costa Rica. (2017). Presupuesto Ordinario 2017. Recuperado de [https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2017/presupuesto\\_2017.pdf](https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2017/presupuesto_2017.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2018). Presupuesto Ordinario 2018. Recuperado de [https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2018/transparencia\\_presupuesto\\_2018.pdf](https://transparencia.ucr.ac.cr/medios/documentos/2018/transparencia_presupuesto_2018.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2018). Reglamento de la Investigación en la UCR. Recuperado de [https://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/files/investigacion\\_ucr.pdf](https://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/files/investigacion_ucr.pdf)

Universidad de Costa Rica. (2019). Portal de la Investigación. Recuperado de <https://vinv.ucr.ac.cr/>

Universidad de Costa Rica. (2019). Sedes y recintos. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/sedes-recintos.html>

Universidad de Costa Rica. (2019). UCR en Cifras. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/ucr-en-cifras.html>

Universidad de Costa Rica. (s.f). Marco Estratégico. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/marco-estrategico.htm>

Universidad Estatal a Distancia. (2013). Misión de la UNED. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/rectoria/myv/19-rectoria/118-mision-de-la-uned>

Universidad Estatal a Distancia. (2013). Visión de la UNED. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/rectoria/myv>

Universidad Estatal a Distancia. (2015). Lineamientos de Política Institucional 2015-2019. Recuperado de: [https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/Normativa/Lineamientos\\_politica\\_institucion\\_2015\\_2019.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/Normativa/Lineamientos_politica_institucion_2015_2019.pdf)

Universidad Estatal a Distancia. (2016). Unidad 2. Conociendo el contexto: organización de la UNED- Estructura Organizativa. Recuperado de [http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/pedagogia\\_universitaria/paginas\\_unidad2/estructura.html](http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/pedagogia_universitaria/paginas_unidad2/estructura.html)

Universidad Estatal a Distancia. (2016). Unidad 2. Conociendo el contexto: organización de la UNED- Historia. Recuperado de [http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/pedagogia\\_universitaria/paginas\\_unidad2/historia.html](http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/pedagogia_universitaria/paginas_unidad2/historia.html)

Universidad Estatal a Distancia. (2019). Carreras y Posgrados. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/index.php/carreras-uned>

Universidad Estatal a Distancia. (2019). Personal. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/rectoria/personal>

Universidad Estatal a Distancia (2020). Investigación de la UNED recopila las experiencias en la recuperación de Salitre. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/acontecer/a-diario/gestion-universitaria/3264-investigacion-de-la-uned-recopila-las-experiencias-en-la-recuperacion-de-salitre>

Universidad Nacional de Costa Rica. (2016). Políticas de Investigación de la Universidad Nacional. Recuperado de <http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/6637/Pol%c3%adticas%20de%20investigaci%c3%b3n%20FINAL%20211016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Nacional (2017). Ámbito organizativo. Recuperado de [https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302&Itemid=750](https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=302&Itemid=750)

Universidad Nacional de Costa Rica. (2019). Estructura Organizativa, “Organización y funciones.doc”. Recuperado de [https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=304&Itemid=747](https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=304&Itemid=747)

Universidad Nacional de Costa Rica. (2019). Misión y Visión. Recuperado de [https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=298&Itemid=742](https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=298&Itemid=742)

Universidad Nacional de Costa Rica (2019). Reglamento para la Gestión de Programas, Proyectos y Actividades Académicas en la Universidad Nacional. Recuperado de <http://www.documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/1233>

Universidad Nacional de Costa Rica. (2019). Reseña Histórica. Recuperado de: [https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=297&Itemid=741](https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=297&Itemid=741)

Universidad Nacional de Costa Rica. (2019). Sedes y Campus. Recuperado de: [https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302&Itemid=750](https://www.transparencia.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=302&Itemid=750)

Universidad Técnica Nacional. (2015). Organización UTN. Vicerreectorías. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/content/vicerrector%C3%ADa-de-vida-estudiantil>

Universidad Técnica Nacional. (2018). Plan Institucional de Desarrollo Estratégico. Actualización 2018-2021. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/PIDE%202018-2021%20oficial%20divulgaci%C3%B3n.pdf>;

Universidad Técnica Nacional. (2019). Reseña Histórica de la Universidad Técnica Nacional. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/content/rese%C3%B1a-hist%C3%B3rica-de-la-universidad-t%C3%A9cnica-nacional>

Universidad Técnica Nacional. (2019). Marco Estratégico de la Universidad Técnica Nacional. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/content/marco-estrat%C3%A9gico>

Universidad Técnica Nacional (2019). Vicerrectoría de Investigación y Transferencia. Recuperado de <https://www.utn.ac.cr/content/vicerrector%C3%ADa-de-investigaci%C3%B3n-y-transferencia>

Universidad Técnica Nacional (s.f). Procedimientos para la formulación, presentación y aprobación de proyectos de investigación. Recuperado de [https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/Procedimientos%20para%20proyectos%20de%20investigaci%C3%B3n%20actualizaci%C3%B3n.docx\\_.pdf](https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/Procedimientos%20para%20proyectos%20de%20investigaci%C3%B3n%20actualizaci%C3%B3n.docx_.pdf)

Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional (s.f). Modelo de Investigación, Innovación, Desarrollo y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional (UTN). Universidad Técnica Nacional