EDITORIAL
NAVEGANTE

POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: FACTORES RELEVANTES PARA UNA GESTIÓN DE PROYECTOS ÓPTIMA



Bruger Gaston Huamani Chirinos
Jury Carla Medina Uribe
Hubert Luque Huamani Chirinos

POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: FACTORES RELEVANTES PARA UNA GESTIÓN DE PROYECTOS ÓPTIMA

BRUGER GASTON HUAMANI CHIRINOS
JURY CARLA MEDINA URIBE
HUBERT LUQUE HUAMANI CHIRINOS

Bruger Gastón Huamani Chirinos
Correo de contacto: brugerghch@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0706-4608
Afiliación: Instituto Científico Tecnológico del Ejercito
Perú

Jury Carla Medina Uribe
Correo de contacto: jcmedinau@ucvvirtual.edu.pe; jurycarla34@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8338-7404
Afiliación: Universidad César Vallejo
Perú

Hubert Luque Huamaní Chirinos
Correo de contacto: hubert.huamani@usil.pe; hubertluque1974@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6833-1880
Afiliación: Universidad San Ignacio de Loyola
Perú

Todas nuestras publicaciones son
sometidas a revisión doble-ciego de pares
académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons
Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0
Unported License.



ISBN 978-628-95385-8-8

© Bruger Gastón Huamani Chirinos
© Jury Carla Medina Uribe
© Hubert Luque Huamaní Chirinos

© Editorial Navegante

www.editorialnavegante.com

Este libro es resultado de la investigación *Política y Gestión de I+D en los Institutos Militares de Ingeniería de Nivel Universitario: El caso de la Facultad de Ingeniería – Escuela Superior Técnica – General de División Manuel N. Savio (2008-2013)*, realizada en la Universidad de Buenos Aires.

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos

Diseño de carátula y composición: Rodrigo Medrano Serrano
Edición electrónica: Editorial Navegante

Editado en Colombia
Published in Colombia

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **11**

CAPÍTULO I

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA GESTIÓN EDUCATIVA A NIVEL SUPERIOR (UNIVERSITARIO Y TÉCNICO) **15**

1.1. Importancia de la gestión educativa superior para la sociedad 17

1.2. Indicadores de la calidad en la educación superior 20

1.2.1.Gestión de las competencias en la educación superior 21

1.3. Competencias docentes en la gestión educativa 25

1.3.1. Competencia docente 25

1.3.2. Competencia digital 28

1.3.3. Competencia investigativa 29

1.4. La importancia de la investigación e innovación en la educación superior 31

1.5. Enseñanza híbrida: una combinación de modalidades 33

CAPÍTULO II

NOCIONES CENTRALES ACERCA DE LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR **35**

2.1. Sobre las políticas públicas para la educación superior en Perú 36

2.1.1. Políticas de inclusión social 38

2.1.2. Políticas digitales 41

2.2. Políticas para asegurar la calidad de la educación superior 43

2.3. Las políticas de investigación: importancia e impacto para la educación superior 45

2.4. Importancia de la investigación en la educación universitaria y técnica 47

CAPÍTULO III

FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR 49

3.1. Políticas de Investigación y Desarrollo (I+D) en centros superiores 50

3.2. Aspectos sustantivos de la gestión de Investigación y Desarrollo (I+D) 52

3.3. Importancia de la Investigación y Desarrollo (I+D) en la educación superior 57

3.4. El concepto reciente de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) 59

CAPÍTULO IV

RELACIÓN ENTRE LAS POLÍTICAS Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR **63**

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES **151**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **157**

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. *Gasto público por alumno en Educación superior, según departamento, 2016-2019* 16

Tabla 2. *Indicadores de gestión curricular* 20

Tabla 3. *Nivel de educación alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según ámbito geográfico, 2013-2020* 24

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Caracterización de las competencias 22

Figura 2. Gasto en investigación y desarrollo por área del conocimiento, 2014-2015 (porcentaje) 32

Figura 3. Instituciones y empresas que formaban parte del convenio 73

Figura 4. Formación de los profesionales que integran el grupo multidisciplinario. 74

Figura 5. Stack CITEST-B18.40 75

Figura 6. a) Potencia alcanzada por la pila desde el 2003 hasta el 2006, b) potencia alcanzada desde el 2006 al 2012 76

Figura 7. Partes del primer sistema integrado propuesto, diseñado y construido. 81

Figura 8. Prototipo correspondiente al centro autónomo de energía 108

Figura 9. Vinculación de la EST con entidades de financiamiento y desarrollo de proyectos 119

Figura 10. Proyectos relacionados de la EST 120

Figura 11. Organización actual de la EST 130

INTRODUCCIÓN

La eficiencia en programas y proyectos piloto que resuelven los problemas fundamentales de un Estado, de acuerdo con las posturas de Pasolini *et al.* (2018), se basa en un ordenamiento eficiente de su gobernanza y en su financiamiento sistemático en un elemento clave, el cual es la investigación y desarrollo. Este conjunto de condiciones cuando están planificada y utilizadas adecuadamente permiten que un organismo o una institución académica aporte a la generación de riquezas. Tal planificación se delimita a un grupo específico de actividades dentro de una institución que colabora con las empresas.

Se advierte que la investigación y el desarrollo se realizan en una amplia gama de sectores económicos, en empresas de todos los tamaños y en instituciones académicas estatales y privadas. Estos organismos colaboran con las industrias intensivas en I+D que dependen en gran medida de proyectos de I+D como productos farmacéuticos, automoción, software, industria de la construcción. La investigación básica tiene que ver con la adquisición de conocimientos y su uso para desarrollar la comprensión y la inteligencia que una empresa puede utilizar como base para futuros proyectos de I+D y alimentar decisiones comerciales estratégicas (Büchi *et al.*, 2020).

La investigación aplicada está mucho más definida y, a menudo, busca lograr un objetivo específico, como el de usar una nueva tecnología mediante la mejora de la seguridad y la reducción de costos. Estas acciones requieren una inversión en acciones que involucran la fase de desarrollo, la cual consiste en tomar una idea y convertirla en un producto o proceso, delimitado en diseños, creación de prototipos, ensayos, pruebas y refinamiento. La creación de prototipos es clave para la fase de desarrollo, ya que los

científicos identifican y superan problemas para mejorar el diseño en la fabricación y en la delimitación de acciones que producen el bien a una mayor escala (Moeuf *et al.*, 2017).

Los organismos académicos y las empresas toman la decisión de externalizar su I+D. Esta acción evita que delimitar la I+D implique la colaboración de organizaciones que proporcionan recursos económicos y técnicos desde una perspectiva mercantilista y se elidan las políticas de responsabilidad social. Siempre se debe cuestionar qué parámetros sigue un organismo académico respecto a las actividades de I+D que realizan internamente y cómo beneficia a múltiples proyectos sociales y culturales, así como en la prevención de enfermedades que afectan los estratos sociales peruanos (Cabrera y González, 2019).

El presente libro pretende destacar la importancia de una política educativa de la I+D, puesto que proporciona conocimientos e ideas sólidas con las que se conduce a mejorar los procesos existentes en las fases económicas y académicas que priorizan el bienestar socioeconómico del Perú. De manera precisa, el presupuesto en I+D permite a las empresas desarrollar nuevos productos y servicios que les permitan sobrevivir y prosperar en mercados competitivos. A un nivel más amplio, los beneficios de la I+D se extienden a sectores enteros y proporciona beneficios del mundo real a las personas (Ramos-Hidalgo *et al.*, 2022).

Respecto a la delimitación presupuestaria, el presente trabajo de investigación indica generalidades en cuanto a I+D, considerados en los planes gubernamentales de crecimiento económico, mediante el gasto directo en educación y formación, protección de patentes, regulación y la política de competencia. El gobierno sigue algunas políticas que, según el sistema económico de cada país, afecta los incentivos de las empresas para invertir en

I+D en la implementación de laboratorios de I+D del gobierno, las universidades o las empresas, la inversión en formación de capital humano, las leyes de protección de patentes y el impuesto a la I+D. créditos. En líneas generales, se debe verificar propuestas que se dirijan a la formación científica de los egresados de las ciencias básicas y sociales a fin de generar un impacto directo en el manejo de I+D, además de los niveles de inversión en investigación y desarrollo incluyen la política y la regulación de la competencia (Ferreira *et al.*, 2019).

CAPÍTULO I

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA GESTIÓN EDUCATIVA A NIVEL SUPERIOR (UNIVERSITARIO Y TÉCNICO)

Una de las principales problemáticas de los gobiernos de países en desarrollo es la gestión del sector público, puesto que su producto bruto interno (PBI) no cubre con las diferentes necesidades de la población, la cual exige una mejor calidad de vida donde los principales indicadores es la seguridad, la estabilidad económica y la educación, de tal manera que permite la inversión privada para poder cubrir y satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

En relación a la educación pública, durante el siglo xx hasta la década de los 90' la inversión de los países latinoamericanos era de menor al 4 % de sus PBI. Luego de ello, a raíz de la globalización y los intercambios comerciales internacionales, la economía de los diferentes países se desarrolló, por ende, su PBI se incrementó; por lo que se realizó una mayor inversión en la educación en América Latina y el Caribe (Izquierdo *et al.*, 2018).

En el caso de Perú, este también presentó un desarrollo y crecimiento económico debido a la exportación de recursos primarios, por lo que optó por la inversión en el sector público para poder cumplir con los diferentes objetivos establecidos en los acuerdos internacionales que el país había firmado, uno de estos fue el cumplimiento de la Agenda 2030, en la cual se presentan diferentes objetivos enfocados al desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2018). En esta agenda, uno de los objetivos era garantizar la educación de calidad y de igualdad para los estudiantes de nivel básico, además para poder

seguir desarrollando competencias para la sociedad actual, el gobierno declaro diferentes políticas educativas en favor de la ciencia y la innovación.)

Tabla 4. *Gasto público por alumno en Educación superior, según departamento, 2016-2019*

Departamento/nivel educativo	2016	2017	2018	2019
Lima metropolitana				
Superior no universitaria	25 817	8 262	14 543	14 831
Superior universitaria	18 243	9 540	9 843	13 299
Puno				
Superior no universitaria	3 003	3 358	4 273	5 190
Superior universitaria	8 169	7 634	7 425	9 176

Nota. Adaptado del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Como se muestra en la Tabla 1, el gasto público que realizaba el gobierno peruano por cada alumno en la Educación superior variaba según departamento o localidad, en el caso de Lima Metropolitana, el área con mayor densidad poblacional, presentaba en el 2016 un gasto que era ocho veces más que el gasto que se realizaba por estudiantes de educación superior no universitaria de Puno. Esto exhibe que la gestión pública en el área de la educación es centralizada, lo cual es una problemática para el crecimiento local.

Por ese motivo, en el presente capítulo se aborda de manera general sobre la gestión educativa y se explica de manera detallada sobre la gestión en el ámbito de la educación superior tanto pública como privada, para ello se explican las competencias que deben

presentar los agentes educativos y se finaliza con la importancia de la gestión de la educación superior y la innovación.

1.1. Importancia de la gestión educativa superior para la sociedad

Las instituciones educativas son organizaciones por lo que deben presentar un sistema organizado que les permita cumplir con sus objetivos planteados y así poder desarrollarse. Es por lo que las instituciones educativas presentan un sistema de gestión parecido a las empresas que ofrecen productos o servicios, ya que el sector educativo, tanto público como privado, ofrece el servicio de educación; entonces se debe considerar los diferentes componentes de la gestión de calidad.

Debido a que la educación es un servicio, este debe presentarse en óptimas condiciones para el sector que lo consume, con relación a ello se considera el factor de calidad de servicio. Troncos (2020) expone que este es una cualidad que permite generar reacciones en el consumidor, sean positivas o negativas; en el caso de la educación quienes realizan el proceso de calidad son los agentes educativos y los directivos, por otro lado, los evalúan el servicio son los estudiantes y, sea el caso del nivel educativo básico, los padres. Esta evaluación sin considerar los grados de complacencia se determina en la satisfacción o insatisfacción del servicio por parte del cliente, de modo que si el cliente (estudiante o padre) se siente satisfecho, seguirá consumiendo este servicio (Duque, 2017).

Rico (2016) señala que la gestión educativa tiene como funciones la integración, la participación, la dirección, la organización y la evaluación de los agentes educativos y

otros componentes del área educativa, ello con el objetivo de desarrollar positivamente a la institución educativa. En relación con lo expuesto, Alarcón (2013) —citado por Abad (2018)— indica que la gestión educativa, al igual que las diferentes organizaciones, presenta como objetivos lo siguiente:

- Implementar una cultura organizacional con rasgos institucionales definidos para potenciar y promover los sistemas participativos entre los múltiples agentes sociales.

- Establecer medidas que permitan la capacitación educativa para alcanzar las metas y los objetivos para un adecuado cumplimiento de la docencia.

- Garantizar el cumplimiento de los deberes de cada miembro de la comunidad educativa para el logro de los objetivos planteados.

- Brindar evaluación para los procesos y los resultados de los servicios educativos para identificar las problemáticas y brindar soluciones innovadoras (Abad, 2018).

En el caso de la gestión educativa del sector público en el Perú, para una gestión adecuada de esta área, se realizó una delegación de funciones de modo que dividió en cuatro tipos: administrativo, pedagógico, institucional y comunitario (Rojas et al., 2021). La gestión administrativa tiene la función de ser intermediario entre los intereses institucionales y los individuales para establecer un acuerdo y cumplir con los objeticos de la institución. Por otro lado, en la gestión pedagógica se establecen las actividades educativas que van a realizar los docentes en relación al proceso de enseñanza-aprendiza,

de modo que planifica de manera sistemática en un currículo educativo. El tercer tipo, la gestión institucional, está encargado de la identificación de las formas de organización de la estructura organizacional o del personal, de modo que determina sus actividades en función a sus competencias. Por último, la gestión comunitaria es la determina la manera en cómo la institución educativa se relaciona con la comunidad en la que se encuentra, de modo que comprenda con las normativas sociales particulares (Abad, 2018).

Esta delegación de funciones en el área educativa para su debida gestión se presenta en los diferentes niveles educativos: básico, básico especial, intercultural bilingüe y superior del sector público, ya que es el gobierno encargado de realizar la planificación y ejecución de políticas que permitan mejorar la calidad de la educación pública o gratuita. desempeñan (Rico, 2016).

En el caso de la gestión pública de la educación, según la Ley Nº 29062 (2007) los docentes que postulen a la carrera pública magisterial presentan la opción de optar entre tres áreas: la gestión pedagógica, la gestión institucional y la investigación. Esta ley está dirigida para los docentes del nivel básico, puesto que la gestión del personal docente es distinta, ya que deben cumplir con las exigencias por parte de la institución como la investigación activa.

1.2. Indicadores de la calidad en la educación superior

La gestión del sector de la educación superior presenta características similares al nivel básico en el caso de los indicadores curriculares.

Tabla 5. *Indicadores de gestión curricular*

Subdimensiones	Indicador	Aspecto de medición
Curricular	Planificación	Cumplimiento de los programas educativos Conocimiento del plan de estudios Estrategias de programación del proceso educativo Metas y objetivos institucionales Desarrollo del plan anual de trabajo
	Evaluación	Orientaciones institucionales Supervisión y seguimiento del docente Prácticas evaluativas Acompañamiento a la población estudiantil Manejo de resultados
Material	Recursos institucionales	Espacios de estudio Bibliotecas Tecnología de los procesos de aprendizaje Organización de la infraestructura
Cultura	Estructura organizacional	Principios organizacionales Procedimiento para el personal y la población estudiantil Prestación de los servicios Liderazgo del director Seguimiento de las acciones docentes
	Formación del recurso humano	Capacitaciones Equipos de formación continua Competencias profesionales
	Población migrante	Currículo intercultural

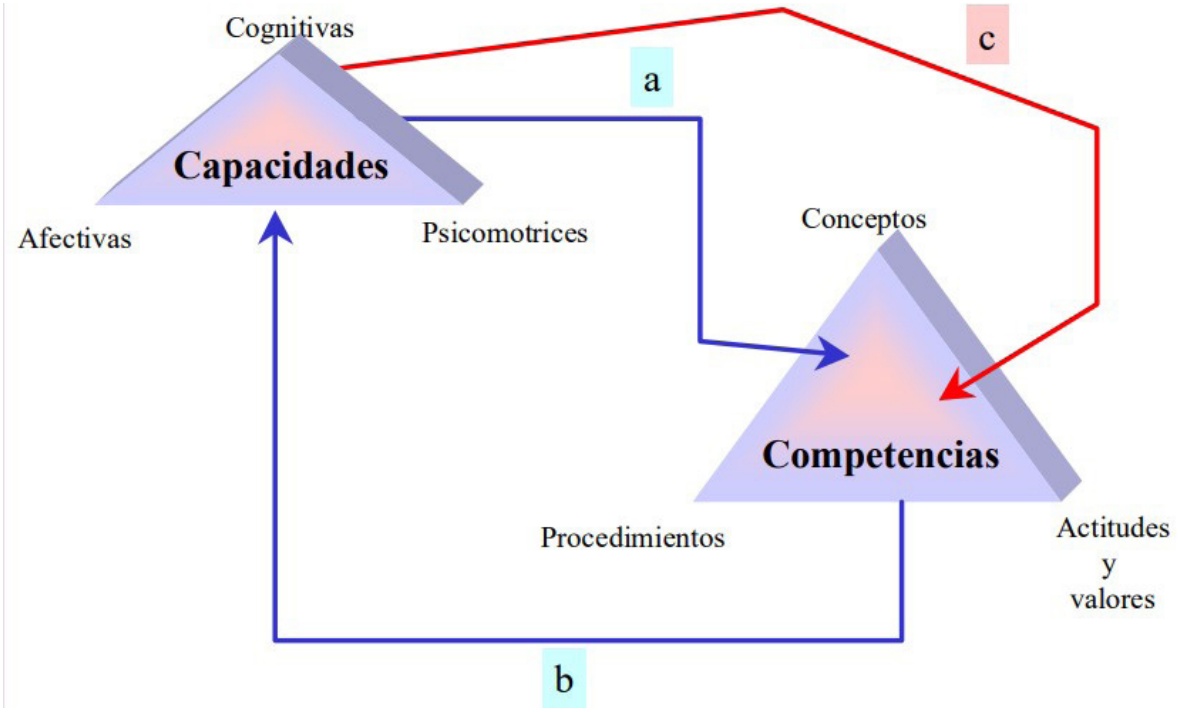
Nota. Tomado de Ramírez (2019).

Como se observa en la Tabla 2, los indicadores de la gestión curricular de una institución educativa son la planificación, la evaluación, los recursos institucionales, la estructura organizacional, la formación del recurso humano y la población migrante. En el caso del nivel superior universitario o técnico la medición el indicador de evaluación del acompañamiento del estudiante no es tan rígido como en nivel básico. Asimismo, según el indicador de la población migrante, se espera un ambiente intercultural donde se respete las diferentes culturas. En el caso del Perú, el cual es un país multicultural y plurilingüe, por parte del sector público se crearon universidades e institutos orientados a la diversidad cultural (Ministerio de Educación, 2013)

1.2.1.Gestión de las competencias en la educación superior

Actualmente, las organizaciones públicas y privadas evalúan a las personas por las competencias que han desarrollado a lo largo de su vida y, particularmente, su línea académica. Lora *et al.* (2020) señalan que las competencias son tanto los conocimientos como las experiencias y habilidades que presenta el individuo, lo cual le permite realizar sus actividades de manera eficiente. De esta manera cada individuo presentará diferentes competencias que le permitirán ingresar al mercado laboral globalizado.

Figura 1. *Caracterización de las competencias*



Nota. Tomado de Ferrández (1997), citado por Tejado y Navío (s. f.)

Como se muestra en la Figura 1, las capacidades afectivas, cognitivas y psicomotrices presentan una relación con las competencias, los cuales pueden ser conceptuales, de proceso (algorítmicos) y actitudinales. Tanto las capacidades como las competencias pueden especializarse según el individuo, por ejemplo, en el caso del sector educativo, los docentes desarrollan competencias pedagógicas para poder realizar el proceso de enseñanza a los estudiantes.

Es por ese motivo que las organizaciones optan por una gestión por competencias, Guerrero *et al.* (2013), citados por Correa (2017), exponen que este tipo de gestión es un instrumento que permite evaluar y promover el talento humano de modo que permita observar resultados favorables en la empresa como el crecimiento económico.

Es por ello que, en el sector educativo, la gestión por competencias también es necesaria, ya que son los agentes educativos los que forman personal y académicamente a los estudiantes. El criterio de evaluar las competencias tanto de los docentes como de los alumnos se realiza en los diferentes niveles educativos, en el caso de las organizaciones internacionales el foco es el sector primario o nivel básico regular. Como indica las Naciones Unidas (2018), uno de los objetivos de desarrollo, expuestos en la Agenda para el 2030, es promover y garantizar una educación de calidad e inclusiva, de esto se comprende que la educación primaria tenía que ser universal y obligatoria para contrarrestar la división de clases sociales.

Por otro lado, anteriormente, el nivel superior universitario o técnico no era obligatorio, era un nivel al que se optaba si se disponían de los recursos, además que para poder realizar estudios superiores era necesario haber pasado por el nivel primario y secundario, lo cual resultaba problemático porque el porcentaje de analfabetismo en países latinoamericanos era alto.

Tabla 6. *Nivel de educación alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según ámbito geográfico, 2013-2020*

Ámbito geográfico	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
Sin nivel/inicial	4.4	4.3	4.1	4.2	4.0	3.8	3.7	3.4
Primaria	22.1	21.9	21.5	21.3	20.9	20.7	20.1	19.7
Secundaria	43.8	44.4	45.4	44.2	44.5	44.2	43.9	45.8
Superior no universitaria	13.5	12.9	12.5	13.6	13.5	13.8	14.4	14.3
Superior universitaria	16.3	16.5	16.4	16.7	17.1	17.6	17.8	16.7

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (en línea)

Como se observa en la Tabla 3, en el Perú el porcentaje del nivel de formación superior universitaria y no universitaria es no mayor al 30 %, esta baja tasa porcentual puede deberse al abandono de los niveles primario y secundario, los cuales, como ya se señaló son obligatorios para cursar al siguiente nivel. Es por ese motivo que los gobiernos buscan alternativas de gestión para evitar el abandono de los estudiantes, además de querer cumplir con las exigencias actuales de la sociedad.

Gonzáles (2011) indica que estas exigencias están ligadas a la corriente económica neoliberal y la globalización, las cuales exigen la especialización en diferentes rubros de investigación para mejorar la calidad de vida de la población; además de cumplir con las necesidades se espera superar las expectativas, lo cual permite el desarrollo y crecimiento económico de un país. Es por esta razón que las competencias exigidas en la actualidad —afirman Alexander *et al.* (2017)— son la resolución de problemas complejos, el pensamiento

crítico y creativo, el liderazgo y el trabajo en equipo, estas competencias son desarrolladas durante la etapa académica además de la adquisición de conocimientos teóricos y son los docentes los que tienen la labor de formación.

1.3. Competencias docentes en la gestión educativa

Con relación a la gestión por competencias, en el sector educativo actual, tanto público como privado, se consideran tres tipos de competencias primordiales: la competencia docente, digital e investigativa.

1.3.1. Competencia docente

En los niveles de educación se presentan diferentes tipos de agentes educativos, los cuales están especializados en competencias que requiere su profesión, uno de los principales roles lo cumple el docente, el cual tiene una relación directa con los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es la ejecución de la pedagogía, Vives (2016) indica que es una ciencia que estudia el aspecto teórico de la educación, puesto que esta necesita del sustento teórico para la aplicación de los modelos educativos propuestos. Según estos modelos pedagógicos se diferencia la enseñanza-aprendizaje, por lo que se considera que son procesos, en plural, de enseñanza-aprendizaje y no un proceso inamovible. Pulido (2017) indica que antes, se consideraba solamente la enseñanza, por lo que se tenía como foco a los docentes y a su método de enseñanza, los docentes eran vistos como la fuente

de conocimiento por lo que el deber de los alumnos era repetir y retener la información, pero no adquirirla para poder usada para la resolución de sus problemas cotidianos. Este enfoque se presentó con el modelo tradicional, el cual se estableció y desarrolló por un largo período de tiempo, puesto que cumplía con la preparación del recurso humano adecuado para un trabajo repetitivo y mecanizado, Vergara y Cuentas (2015) indican que este tipo de enseñanza era considerado como doctrina, puesto que formaba de manera sumisa al estudiante, además que no permitía su desarrollo cognitivo y su pensamiento crítico.

En oposición a ese modelo surgieron modelos con un enfoque que relaciona a la enseñanza y el aprendizaje, por lo que se consideraba la internalización de los conocimientos en los estudiantes. Chamizo y Pérez (2017) señalan que estos nuevos los modelos pedagógicos han surgido por la globalización de los países que buscan la innovación científica, pues se necesitaba del factor humano capaz de desarrollar consciencia científica, lógica y critica. Es por ello que la labor docente en los diferentes niveles es importante para la formación de los estudiantes en estas competencias.

Según la Ley N.º 29062, la cual modifica la Ley del Profesorado en relación a la carrera pública magisterial, los docentes que desean trabajar en el sector público deben competir por una vacante y para ello deben cumplir con los siguientes requisitos principales:

- Poseer título de profesor o licenciado en educación, otorgado por una institución licenciada en la formación docente.

- Ser miembro del Colegio de Profesores del Perú.

- Gozar de condiciones físicas y mentales saludables

- Según el Vicerrectorado Académico de Pregrado (en línea), en el caso de la carrera docente del nivel superior público se puede asumir los cargos de profesor ordinario o profesor principal, para ello se debe postular en un concurso público con los siguientes requisitos:

- Título profesional o licenciatura, también puede ser su equivalente obtenido en el extranjero

- El grado de magíster o doctor para maestrías, diplomados o especializaciones

- El grado de doctor para la formación doctoral

En síntesis, los docentes que postulen a la carrera pública magisterial deben presentar estudios de especialidad en docencia o en otras carreras profesionales, por lo cual fueron formados en diferentes competencias que les permite enseñar y formar a jóvenes que aporten en la sociedad actual.

1.3.2. Competencia digital

El docente o maestro universitario, al ser un agente educativo que influye en la gestión, debe asimilar las tendencias educativas relacionadas a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC), pues, como señalan Machado y Montes de Oca (2016), uno de las principales competencias, a parte de las comunicativas y socioformativas, son las competencias tecnológicas. Es por ello, como indica Rico (2016), los docentes deben reflexionar sobre los siguientes puntos:

- La resistencia al cambio
- La implementación de las TIC en sus labores de enseñanza
- Aceptación de la innovación educativa
- Fomentar la enseñanza teórica

Lo que se comprende de estos criterios es que los docentes, como la mayoría del personal, se resiste al cambio que pueda ocurrir dentro de la organización, puesto que perturba la estabilidad y rutina de su ambiente laboral. Esto se debe a la cultura organizacional, la cual se crea y desarrolla por medio de las normas y relacionales entre la empresa y los empleados lo que genera un lazo de pertenencia e identidad, los cuales son difícilmente cambiados, por ese motivo, como señalan Valle *et al.* (2017), la cultura organizacional puede ser un aspecto contraproducente para el cambio.

Un factor importante relacionado a la competencia digital es la diversidad generacional, puesto que en cada etapa generacional presenta características particulares. Es por ese motivo que la edad es una variable importante para el docente, ya que ha desarrollado sus competencias según las exigencias sociales del momento en el cual fue preparado para la enseñanza. Díaz-Sarmiento *et al.* (2017) exponen que en el mercado laboral actual se encuentran tres generaciones sociales: los *baby boomers*, la generación X y generación Y. La generación de los *baby boomers* son personas nacidas a mediados del s. XIX, por lo que no se desarrollaron en conjunto a la innovación tecnológica de la tercera revolución industrial; durante el desarrollo de la generación X, el uso de las tecnologías recién se instauraba en países en desarrollo, por lo que la generación Y o *milennials* han sido los primeros en utilizar los prototipos de los TIC (Cervetti, 2014).

Entonces, se comprende que las generaciones mayores (*baby boomers*) presenta mayor dificultad en las competencias digitales que las generaciones de *millennials* y *centennials*, donde las primeras generaciones en conjunto al grupo de los *millennials* mayores (28-45 años) son los profesores de la generación más joven, por lo que deben desarrollar sus competencias y capacidades digitales para cumplir con lo que requerido por la sociedad.

1.3.3. Competencia investigativa

Espinoza *et al.* (2016) establece que los estudiantes deben interpretar la competencia investigativa como la habilidad para saber hacer, hacer, participar, comprometerse y apasionarse por lo que se realiza. En tal sentido, para que los educandos alcancen tal competencia, el docente debe exteriorizar conductas propias de dicha competencia con la pretensión de transferir sus actitudes a las de sus estudiantes.

De acuerdo con Núñez (2019), los aportes modernos sobre competencia investigativa han tratado de aproximarse a un concepto de esta competencia. En el intento de ello, se han propuesto ciertos componentes propios de esta competencia:

Integridad de componentes cognitivos, motivacionales y condiciones individuales que favorecen la praxis ideal de actividades de investigación.

- La relación investigativo-académico e investigativo-laboral.

- La práctica de etapas de investigaciones científicas y tecnológicas.

- Trabajar en equipo.

- La formación de relaciones interpersonales y la interdisciplinariedad.

Por tanto, un docente con competencia investigativa emite una conducta encaminada a acatar un proceso de investigación tanto en el campo laboral como en el académico (o de formación profesional). Asimismo, este docente erige relaciones interpersonales que le confiere dinamismo para trabajar en equipo y para desplazarse en otras disciplinas; todo esto lo ejecuta con el propósito de averiguar eficientemente sobre un tema.

La adquisición de competencias investigativas es un suceso conveniente para cualquier ámbito profesional, puesto que garantiza que el personal responda, de manera admirable, ante los cambios continuos y los avances imparables de la sociedad actual (García-Gutiérrez

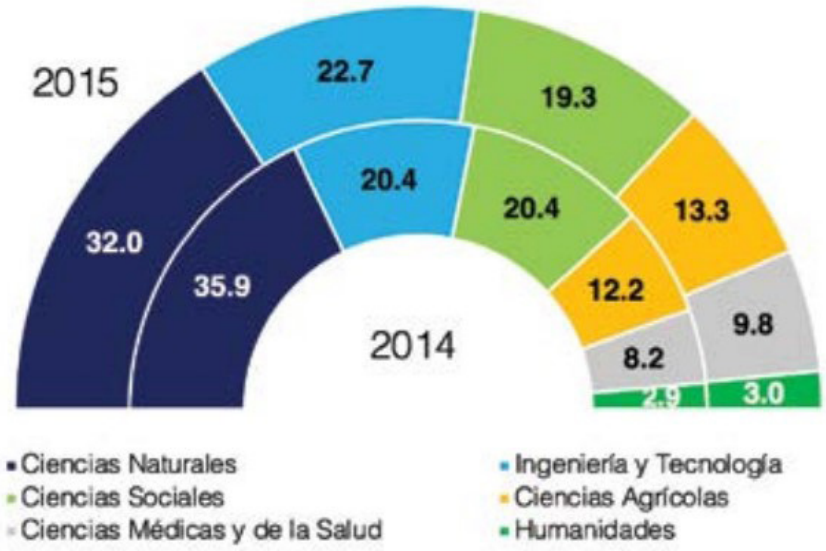
y Aznar-Díaz, 2019). En el plano docente, un maestro con capacidad investigadora muestra curiosidad y voluntad para adaptarse al uso de las nuevas tecnologías de enseñanza, por tanto, se torna en un talento humano fructuoso para el sector educativo.

1.4. La importancia de la investigación e innovación en la educación superior

Puesto que la educación es uno de los principales factores para el desarrollo e innovación, los gobiernos destinan un porcentaje de su PBI para la inversión en este sector. Este gasto público es gestionado por entidades o instituciones del Estado, las cuales se especializan en diferentes sectores de la educación, como la educación básica, técnica y universitaria; el principal enfoque que presentan estos centros educativos son las competencias del docente y la gestión del talento humano, ya que estos son los que forman académica y personalmente a los estudiantes, de modo que son la base del sistema educativo (Carro *et al.*, 2016).

En el caso del nivel superior, la metodología y los métodos usados por los docentes se diferencian del nivel básico; el rol que cumplen los docentes es orientar e incentivar a los estudiantes en la investigación para la búsqueda de solución de los problemas de la sociedad actual y de esa manera cumplir con las expectativas de la globalización, la cual necesita de la innovación tecnológica, que según Vila de Prado (2019) se logró en la tercera y cuarta revolución industrial. Es por ello que se forma a la población estudiantil básico en la independencia cognoscitiva, el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico, con la finalidad de impulsar la investigación durante el nivel superior.

Figura 2. *Gasto en investigación y desarrollo por área del conocimiento, 2014-2015 (porcentaje)*



Nota. Tomado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC] (2016)

Como se observa en la Figura 2, en el caso de Perú, en los años del 2014 y 2015, el gasto público que se realizó para el área de investigación fue de aproximadamente el 0.08 % del producto bruto del país, un estimado de 518 millones de soles. Según el CONCYTEC (2016), ese gasto era cuatro veces menor de lo invertido por los países pertenecientes a la Alianza del Pacífico. Además, se observa que la mayor inversión se realiza a las ciencias naturales como la Física, Biología y Química, seguido por las ingenierías y tecnologías, las cuales son en su mayoría la aplicación o especialización de las ciencias naturales por lo que se debe considerar la interdisciplinariedad.

Según el D.S. N.º 025-2021-PCM (2021), para una adecuada gestión administrativa y curricular de la inversión en la educación superior en el Perú, especialmente en la investigación, se creó la Comisión Multisectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación,

puesto que el gobierno requiere de una adecuada planificación de la innovación tecnológica que permita la industrialización y, por ende, el crecimiento económico en el país.

1.5. Enseñanza híbrida: una combinación de modalidades

El uso de las tecnologías en el campo educativo ha suscitado la llegada de nuevas formas de enseñanza, las cuales son abrazadas como herramientas didácticas por los maestros de cualquier nivel de educación. Una de estas nuevas formas es la enseñanza híbrida, la cual goza de la capacidad para ser abordada en los planes de gestión educativa de las instituciones de educación superior.

La enseñanza híbrida se puede conceptualizar como "una enseñanza centrada en una combinatoria de modalidades virtuales de aprendizaje, tanto sincrónicas como asincrónicas" (Rama, 2021, p. 120). Esta educación crea una mixtura entre las características propias de una educación virtual al emplear herramientas digitales como las plataformas de aprendizaje en línea (conocidas como LMS) y los recursos extraídos de una clase presencial que, en ciertas ocasiones, exige la interacción física de profesores y alumnos, mas no se puntualiza como una enseñanza semipresencial.

Como se señala, esta enseñanza puede ser cumplida en un modo sincrónico o uno asincrónico. En Viñas (2021), el modelo sincrónico ofrece una conversación instantánea entre docentes y estudiantes a través de aplicaciones digitales como Zoom, Meet, Webex y otros. En cambio, el modelo asincrónico —que tampoco quebranta la comunicación—

provee una interacción en tiempos diferidos para los participantes de la enseñanza mediante el uso de e-mails, foros de discusión, mensajes y otras herramientas tecnológicas.

Esta enseñanza se funda en las ideas provenientes del aprendizaje *blended*, aprendizaje remoto de emergencia, a distancia y en línea a fin de acceder a la vivencia de experiencias focalizadas en el estudiante, las cuales se caractericen por ser individualizadas, atractivas y destacadas. Esta educación se ostenta como un modelo positivo para la construcción de estructuras educativas de alta calidad y, también, como una respuesta estratégica contra los fenómenos que perjudican la educación como la actual pandemia que se vive en el mundo (Arias *et al.*, 2020).

En la actualidad, se busca generar entornos que atraigan la atención de los estudiantes y los motive a proseguir con su proceso de enseñanza, por lo que resulta dable aprovechar herramientas virtuales innovadoras que causen curiosidad en el estudiante y recursos típicos de la educación tradicional o presencial, con los cuales los estudiantes se sientan identificados. La educación híbrida dispone de esta oportunidad, dado que no cierra, con vehemencia, la posibilidad de reunir a maestros y estudiantes en un mismo espacio físico ni niega la oportunidad de aprender desde distancias lejanas al lugar de estudio.

CAPÍTULO II

NOCIONES CENTRALES ACERCA DE LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Las políticas de investigación, según Leal-Filho *et al.* (2019), en centros de educación superior se desarrollan con la finalidad de apoyar el número de personas a las que una política de investigación puede ayudar. Este apoyo se viabiliza mediante un marco económico rentable que genera un conjunto de beneficios para los proyectos científicos como para sus actores. La investigación utilitaria a menudo persigue mejoras incrementales en lugar de avances dramáticos en el conocimiento o soluciones innovadoras, que son comercialmente más viables.

Tales políticas promueven que la ciencia se apoye en aras de una mayor comprensión de la realidad que rodea los entornos sociales delimitados en los proyectos sociales. Esta designación se involucra en investigaciones más pequeñas que no tienen aplicaciones prácticas obvias y que a menudo se pasan por alto. Se evidencian riesgos en esos proyectos cuando no se engarza el pragmatismo con los fundamentos científicos, así, se brinda educación a los futuros científicos y el avance del conocimiento científico de valor duradero sobre los componentes básicos de la ciencia (Strasser *et al.*, 2019).

Este capítulo describe de manera general las políticas de investigación que se explicitan mediante la sofisticación de herramientas tecnológicas útiles en el avance del sector industrial. De manera paralela, en el campo de la educación y el plan de estudios, la

utilización de la investigación y el desarrollo se desarrolla en un porcentaje acorde con el PBI nominal de un país. La investigación y el desarrollo es un método para desarrollar un nuevo producto o mejorar un producto existente que permita a las autoridades resolver las problemáticas sociales, culturales, económicas y geográficas de un territorio determinado.

2.1. Sobre las políticas públicas para la educación superior en Perú

En la República del Perú, existe un marco legal con el cual se delimitan mecanismos de desarrollo de las acciones pertinentes a las fases de instrucción, de aprendizaje y de democratización de conocimientos entre los estudiantes y la sociedad civil. El Ministerio de Educación (2007) en su propuesta de las acciones y constituyentes universitarios del Perú propone que la educación superior es el pilar del desarrollo sostenible y equitativo general de las sociedades y de las actividades económicas peruanas. El sistema que fiscaliza la calidad de dichas instituciones es el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), cuyo objetivo es garantizar a las sociedades peruanas que las instituciones educativas públicas y privadas ofrezcan un servicio de calidad.

Los lineamientos de la educación superior requieren una interpretación objetiva de parte de los rectores y de los decanos de las Universidades, así como de las máximas autoridades de los institutos superiores y técnicos respecto a las bases de los procedimientos de investigación en cada una de sus mallas curriculares. Debido a que se debe reglamentar las bases investigativas, se crea de acuerdo con la Ley N.º 30220 (2014) —denominada en la República del Perú como Ley Universitaria—, un conjunto de reglamentos delimitados por el Vicerrectorado de Investigación. Esta institución orienta, coordina y organiza las

acciones que realizan las diferentes unidades académicas en los proyectos piloto que estas desarrollan.

La difusión del conocimiento y la aplicación de los resultados de las investigaciones, de acuerdo con Tafur y Suárez (2015), se desarrolla mediante un conjunto de herramientas tecnológicas y a través del uso de las fuentes de investigación, son los indicadores vinculando a la universidad, la empresa y las entidades del Estado. Un acto anterior a la entrada en vigor de la Ley Universitaria es la constitución del marco legal con el que instituciones como la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) han incorporado en su sistema organizativo institucional organismos facultativos que fiscaliza el nivel de investigación desarrollado por los rectores, por los catedráticos y por los alumnos. El cual sea revisado y fiscalizado mediante autoevaluaciones delimitadas por las autoridades educativas que colaboran con la institución académica y a través de evaluaciones realizadas por instituciones que supervisan el cumplimiento de los estatutos educativos para el nivel superior (Chenet, 2018).

Un mecanismo con el que se apunta de manera pública a desarrollar la educación superior peruana es promover la investigación en los docentes, de acuerdo con la Ley Universitaria, es el rol de "docente investigador". Este rótulo universitario, de acuerdo con Vega de la Puente (2020), se asigna a los profesores que han desarrollado durante su carrera una excelencia académica para generar en un período de dos años un conjunto de elementos cognoscitivos y mecanismos innovadores con los que se crean y se socializan nuevos conocimientos y tecnologías. Este plan piloto, según Martín-Noguera *et al.* (2015), se correlaciona con el Proyecto de Ley de creación del Consejo Peruano de Acreditación

de la Educación Superior (COPAES), aprobado por el mayo de 2015 por la Comisión de Educación del Congreso de la República, la cual realiza competencias de supervisión activas que los órganos institucionales vigentes y acredita las instituciones educativas que delimitan mecanismos de desarrollo de procesos de mejora de la calidad de su malla curricular, como un complemento de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (Sunedu).

La Ley N.º 28044, según Chacón y Ardiles (2019), establece la dimensión s*ervicio público* respecto a la educación en el Artículo 3° del marco normativo precitado. Las instituciones educativas están supeditadas a brindar los servicios de calidad la previa existencia de operadores que cuenten con el perfil profesional o habilidades que permitan concretar dicha finalidad. La Misión Institucional del SINEACE se justifica mediante la universalidad de los preceptos de la educación a niveles superiores, esto es, el énfasis en los roles que la sociedad cumple en la contribución de la mejora de la calidad educativa peruana.

2.1.1. Políticas de inclusión social

Los sistemas nacionales de educación superior, al haber presenciado el conjunto de transformaciones en las últimas décadas, implican una serie de reajustes de sus sistemas normativos. Se ha pasado de un modelo de control estatal a uno de supervisión estatal, en el que el estado diseña un marco de reglas y objetivos de política para el sistema en su conjunto, y las instituciones tienen mayor libertad para establecer sus propios objetivos. misión y persiguen sus propias prioridades (Musselin y Teixeira 2014). Las políticas de

inclusión social se diferencian entre un país y otro en cuanto al tipo de regulación que se adopta son el resultado de factores políticos e ideológicos.

Modelos educativos universitarios que sirven como modelo en la región hispanoamericana son aquellos que enfatizan la inclusión sistemática de la ciudadanía. En Ecuador, la definición de políticas, la autonomía universitaria y la creación de organismos reguladores permite que se sienta la presencia y la influencia política del Estado, mientras que, en Perú, el mercantilismo orienta la política educativa. El sistema ecuatoriano propone que la universidad sea regida por el principio de autonomía responsable, cuya supervisión y control de calidad sea competencia de los organismos públicos (Benavides *et al.*, 2019).

La tecnocracia permite organizar la autonomía universitaria y la búsqueda de resolución de los problemas sociales en un territorio específico. Uno de los mecanismos para recopilar información es la participación de los ciudadanos mediante entrevistas que se centran en el ingreso mensual, el nivel educativo, las vicisitudes que sufren en su entorno social. Además, se deben rastrear los estudios sistemáticos realizados en torno a las problemáticas sociales, a fin de proponer actividades y proyectos de colaboración ciudadana y con el apoyo de las nuevas tecnologías con las que se solucionan los conflictos que tienen una gravedad mínima y se asientan las bases para resolver de manera sistemática los conflictos graves (Newman, 2020).

Organismos como el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social implementan proyectos piloto, como el plan multisectorial, para el abordaje de la anemia, que propone visitas domiciliarias semanales de promotores de salud comunitarios para el seguimiento

del uso de PNM (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2018). El estudio implica el aporte de los estudiantes y de los egresados universitarios a fin de delimitar estrategias de resolución del conflicto en enfoque. La centralización de las políticas y de los recursos por parte de las autoridades gubernamentales locales optimiza la labor del personal médico y proporcionar una fuente alternativa de apoyo para los funcionarios del ministerio encargado del proyecto.

El apoyo de la *mass media* es considerado como el indicador de la promoción del cambio de conducta de los investigadores peruanos respecto a tópicos como la pandemia por la COVID 19, la desnutrición, la lucha contra la corrupción, la brecha tecnológica entre las clases privilegiadas y las clases marginales. Los ministerios actuales han aumentado sus mensajes sobre la importancia de reducir las brechas sociales, todavía se debe enfatizar en la resolución sistemática de los problemas sociales, culturales y económicos. Un tercer método para proveer los recursos para los especialistas es el asesoramiento en las instituciones gubernamentales en el entendimiento de cada problema que se correlaciona con los problemas descritos en un período y territorio específicos, tal como propone la Defensoría del Pueblo (2017).

El proceso de masificación ha convertido a la educación superior en una opción deseable y accesible para gran parte de la sociedad. Se aperturan nuevas perspectivas con la finalidad de integrar a los grupos sociales excluidos históricamente de la salud y de servicios como la alimentación, el alcantarillado, así como el acceso universal a la educación superior de calidad en las universidades peruanas. El énfasis de la inclusión social constituye un tópico sumamente relevante que debe tratarse con mayor frecuencia

en las decisiones educativas, sanitarias que tienen un impacto en la actualidad y en la idiosincrasia que se estudia en las investigaciones de las ciencias sociales y de sus enfoques interdisciplinarios (Rezaval, 2008).

2.1.2. Políticas digitales

Las políticas digitales, de acuerdo con Yildiz (2007), constituyen el conjunto de acciones con las que las autoridades gubernamentales y universidades disponen respecto a la limitación de recursos. La generación de proyectos explicita que los estudiantes compartan dispositivos digitales y la red de internet que utiliza toda una familia, respecto a la sofisticación de sus actividades de aprendizaje de las diversas materias matriculadas, mediante tareas, conferencias virtuales y una serie de funciones superpuestas. Los estudiantes, en contextos de virtualidad, participan en los proyectos mediante trabajos interniveles o intergeneracionales; es decir, un proyecto de los alumnos con sus hermanos, e incluso con algunos adultos a su alrededor.

La educación realizada en los entornos virtuales de aprendizaje se considera insuficiente cuando no se realizan modificaciones de los paradigmas educativos desde un inicio, cuando no se analizan los currículos, los contenidos enciclopédicos enfocados a lo disciplinar, la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, de la práctica docente y de la gestión académico-administrativa. Las instituciones de educación superior deben preparar cursos para la transferencia en línea, ya que puede surgir otra epidemia en el futuro. Esto indica alinear las competencias que los estudiantes deben aprender en cursos

temáticos en un formato de presencia digital, clases a distancia o virtuales. Al hacer esto, las universidades pueden acelerar su respuesta para el aprendizaje continuo de sus estudiantes (Vanoostveen *et al.*, 2019).

Se evidencia un desequilibrio socioeconómico respecto a la infraestructura tecnológica necesaria para realizar las pruebas de evaluación en presencia digital, ya que determinados alumnos la tienen de manera equipada y otros no pueden acceder a ese servicio. De acuerdo con este escenario, las políticas a considerar son el préstamo del hardware útil en el empleo del Internet, siempre que no se violen las normas de confinamiento y distanciamiento social; así como el facilitamiento de las tarjetas de Internet tarjetas y de los enrutadores Wi-Fi. La participación de los estudiantes es un reto hoy, mañana, ya sea en actividades presenciales o virtuales. Inicialmente, los profesores tenían algunas precauciones hacia la participación de los estudiantes durante un confinamiento, ya que deben demostrar mucha más disciplina y autorregulación en las actividades desarrolladas desde la virtualidad (Ferri *et al.*, 2020).

Su compromiso aumenta los beneficios de la enseñanza en línea, por lo tanto, ser responsable de escuchar conferencias, hacer preguntas, participar en discusiones durante las conferencias e intentar responder preguntas enriquece significativamente las sesiones. La adaptación de la nueva realidad con el período de cuarentena y las nuevas tecnologías con más trabajo tiene nuevos desafíos. Las universidades, mediante la política de soporte logístico y generalizado, mantienen la eficiencia durante la pandemia por la covid-19, pues se preparó un nuevo rol con continuidad durante la cuarentena (Cutri *et al.*, 2020). La política digital de la socialización del conocimiento de las asignaturas pendientes en la sociedad se refleja en la falta de una planificación y regulación que promueva la generación, difusión del conocimiento de las organizaciones.

La capacidad de la organización de adquirir nuevas habilidades y conocimientos responde a las dinámicas de cambio y desarrollo organizacional, las cuales deben emplear las nuevas tecnologías por difundir los nuevos conocimientos. Estas tecnologías se masifican en la banda ancha como Wi-Fi, *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX), evolución a largo plazo (LTE), TVWS y nuevas plataformas estratosféricas (globos de superpresión). Los investigadores desarrollan estudios de la factibilidad de la instalación de las redes inalámbricas y de los análisis de costos de ingeniería de abajo hacia arriba para estimar y comparar los costos de implementación y operación de las redes durante un período específico. El análisis también identifica las barreras regulatorias para el despliegue asociadas con las licencias de asignación de espectro y los requisitos de overbooking destinados a mejorar la calidad del servicio (Guinan *et al.*, 2019).

2.2. Políticas para asegurar la calidad de la educación superior

Muchos gobiernos nacionales, según Kelchen (2018), subvencionan la creación de nuevas agencias y prácticas diseñadas para evaluar la calidad de los programas e instituciones de educación superior existentes. Las nuevas prácticas de evaluación incluían auditorías académicas, evaluaciones de asignaturas y nuevas formas de acreditación académica. En Norteamérica y en Europa se adoptaron normativas de evaluación diseñadas para animar a las instituciones públicas a prestar mayor atención a la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Bajo la creciente presión de los responsables políticos, preocupados por el deterioro de los niveles académicos, todas las de acreditación adoptaron la evaluación de los estudiantes como una de sus normas de revisión y varias agencias de acreditación introdujeron nuevos procesos de revisión de la acreditación.

Las nuevas formas de evaluación de la calidad, como las evaluaciones de las asignaturas auditorías académicas y enfoques innovadores de la acreditación evidencian que los estudiantes y los docentes adopten una secuencia similar de actividades: un autoestudio institucional. Las evaluaciones de las asignaturas, aplicadas en países europeos, supusieron evaluaciones sistemáticas de la calidad del rendimiento de los programas de estudio con énfasis en el plan de estudios, la enseñanza y la relevancia del programa para los graduados y la economía. La acreditación, tal como se aplica en Europa, es del modelo educativo anglosajón, ya que evalúa la capacidad de calidad de un programa y sus juicios de calidad de un programa y sus juicios binarios sobre la consecución de unos niveles académicos mínimos (Gamage *et al.*, 2020).

Las novedosas prácticas de evaluación externa tienen el efecto de fomentar el diálogo y la colaboración entre el personal académico en lo que respecta a la mejora del aprendizaje de los estudiantes y a la garantía de los niveles académicos dentro de la institución. Se trata de un impacto nada desdeñable, dado el creciente de la educación superior para que el personal académico invierta tiempo y esfuerzo en la investigación. Como se centran exclusivamente en el nivel de la asignatura, estas evaluaciones también ofrecen incentivos limitados para que la institución en su conjunto desarrolle un sistema eficaz de calidad interna (Díez *et al.*, 2020).

Las auditorías, de acuerdo con Seyfried y Reith (2019), se aplican a los diálogos que asegura la calidad en la educación superior, es decir, en los tipos de instituciones que proponen los incentivos para la comunicación y la colaboración en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje respecto a la implementación de proyectos de investigación científica en

las disciplinas científicas. Se verifica que las auditorías tengan lineamientos objetivos para evitar incongruencias entre las cláusulas de cada fundamento que se propone para resolver las problemáticas sociales y económicas peruanos. Asimismo, se debe centrar en redactar una documentación que se base en pruebas empíricas de los procesos internos a las fases socioeconómicas peruanas para garantizar los estándares académicos.

2.3. Las políticas de investigación: importancia e impacto para la educación superior

Las políticas de investigación, según Kretser *et al.* (2019), son importantes porque se ocupan de la asignación de recursos para la realización de la ciencia con el objetivo de servir mejor al interés público. Los temas incluyen la financiación de la ciencia, las carreras de los científicos y la traducción de los descubrimientos científicos en innovación tecnológica para promover el desarrollo de productos comerciales, la competitividad, el crecimiento económico y el desarrollo económico. Se evidencia un enfoque en la producción de conocimientos y el papel de las redes de conocimientos, las colaboraciones y las distribuciones complejas de experiencia, equipos y conocimientos. La comprensión de los procesos y del contexto organizacional de generar nuevos e innovadores es una preocupación central de la política científica. Los temas de política científica incluyen el desarrollo de armas, el cuidado de la salud y el monitoreo ambiental.

La política de investigación, de acuerdo con Berger *et al.* (2019), se ocupa de todo el dominio de las cuestiones que involucran a la ciencia. Una amplia y compleja red de factores influye en el desarrollo de la ciencia y la ingeniería que incluye a los responsables de la formulación de políticas científicas gubernamentales, empresas privadas (tanto nacionales

como multinacionales), movimientos sociales, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales, universidades y otras instituciones de investigación. Además, la política científica tiene una relevancia internacional según lo definen las operaciones globales de empresas e instituciones de investigación, así como las redes de colaboración de organizaciones no gubernamentales y la naturaleza de la investigación científica misma, un ejemplo de ello es la solución médica ante los contagios de la pandemia de la covid-19.

Los propósitos de las políticas de investigación también se discuten en los debates respectivos en torno a los métodos y a las técnicas. Cuando se va a elaborar el proyecto de ley de investigación, se recibe una gran cantidad de insumos de diversos actores del sector de la educación superior y de la sociedad en general. El presentar una documentación pertinente para el trabajo sobre el proyecto de ley de investigación implica solucionar las contradicciones del cortoplacismo y de las vicisitudes técnicas que los científicos advierten en los estudios científicos (Dlouháa y Pospíšilová, 2018).

Un constituyente de la política de investigación que se considera de los modelos europeos es el mecanismo de distribución de los fondos estatales para la investigación. Las instituciones académicas contabilizan las subvenciones del gobierno para investigación y desarrollo. Los organismos europeos destinan aproximadamente el 50% subvenciones directas para investigación en universidades y colegios. El 30% adicional va a los consejos de investigación (*verbi gratia*, Consejo Sueco de Investigación) que distribuyen fondos de investigación a instituciones de educación superior en convocatorias competitivas que generan desarrollo en las dimensiones sociales, culturales y sanitarias de un Estado (Roman *et al.*, 2020).

2.4. Importancia de la investigación en la educación universitaria y técnica

La investigación en la educación universitaria y técnica, según Scardamalia y Bereiter (2021), aporta teorías para la explicación de la naturaleza y las propiedades del mundo. Hace posibles las aplicaciones prácticas. La investigación científica está financiada por autoridades públicas, organizaciones benéficas y grupos privados, incluidas muchas empresas. La investigación científica se puede subdividir en diferentes clasificaciones según sus disciplinas académicas y de aplicación. La investigación científica constituye un criterio ampliamente utilizado para juzgar la posición de una institución académica, a pesar de que abarca inexactitudes en las propuestas de revisión porque la calidad de la investigación no habla de la calidad de la enseñanza.

La investigación en la educación universitaria y técnica identifica fallas o agujeros en investigaciones anteriores que justifican un estudio particular. A menudo, se realiza una revisión de la literatura en un área temática determinada antes de identificar una pregunta de investigación. Una brecha en la literatura actual, identificada por un investigador, genera una pregunta de investigación, la cual se prueba. Los resultados del análisis de datos al rechazar o no rechazar la hipótesis nula luego se informan y evalúan. Al final, el investigador puede discutir vías para futuras investigaciones (Nagmode, 2019).

La investigación en la educación universitaria y técnica es fundamental, puesto que evidencia una correlación entre los científicos y las empresas, los ministerios y los museos. Por un lado, se comprende que los institutos de investigación experimenten con el método científico, que designa todos los procesos para la producción de conocimiento científico,

ya sean observaciones, experimentos, razonamientos o cálculos teóricos. De la misma manera, se considera el método experimental a fin de probar mediante experimentos repetidos la validez de una hipótesis mediante la obtención de nuevos datos, cualitativos o cuantitativos, conformes o no a la hipótesis inicial (McManus y Neves, 2021).

CAPÍTULO III

FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La gestión de proyectos de investigación y desarrollo en la educación superior es la serie de actividades estratégicas, catalíticas que facilitan la atracción de los fondos de investigación externos, mediante relaciones industriales y académicas que aumentan su competitividad institucional. Estas actividades se practican en las universidades y en diversas instituciones de investigación. El desarrollo de la investigación incluye un conjunto diverso de actividades dinámicas que varían según la institución (Tri *et al.*, 2015).

Estas actividades incluyen iniciar y fomentar asociaciones, redes y alianzas entre los profesores de sus instituciones y agencias de financiación. Los profesionales del desarrollo de la investigación inician y fomentan asociaciones y alianzas críticas en toda la empresa de investigación institucional y entre instituciones y con sus partes interesadas externas. El desarrollo de la investigación es un complemento del desarrollo universitario que está dirigido a atraer contribuciones o donaciones para los futuros estudios científicos (Prain *et al.*, 2020).

Se enfatiza, en el presente capítulo que, la asistencia de las intervenciones para el desarrollo de la investigación en las universidades se realiza con el fin de mejorar la excelencia y la competitividad de la investigación. Estos servicios no se han ofrecido históricamente en las oficinas de investigación y proyectos patrocinadas por universidades

que administran la subvención y la gestión de fondos de investigación. En respuesta a estos desafíos, el desarrollo de la investigación sistemático es una práctica estándar en las universidades en el siglo XXI.

3.1. Políticas de Investigación y Desarrollo (I+D) en centros superiores

La asignación de recursos para la realización de la ciencia, según Seyhan (2019), se realiza con la finalidad de contribuir a las soluciones de los problemas sociales, económicos en un territorio específico. la financiación de la ciencia, las carreras de los científicos y la traducción de los descubrimientos científicos en innovación tecnológica para promover el desarrollo de productos comerciales, la competitividad, el crecimiento económico y el desarrollo económico. La política científica se centra en la producción de conocimientos y el papel de las redes de conocimientos, las colaboraciones y las distribuciones complejas de experiencia, equipos y conocimientos. Comprender los procesos y el contexto organizacional de generar nuevos e innovadores las ideas de ciencia e ingeniería es una preocupación central de la política científica. Los temas de política científica incluyen el desarrollo de armas, el cuidado de la salud y el monitoreo ambiental.

La política de Investigación y Desarrollo (I+D) se ocupa de todo el dominio de las cuestiones que involucran a la ciencia. Una amplia y compleja red de factores influye en el desarrollo de la ciencia y la ingeniería que incluye a los responsables de la formulación de políticas científicas gubernamentales, empresas privadas, movimientos sociales, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales, universidades y otras instituciones de investigación. Además, la política científica es cada vez más internacional según lo definen

las operaciones globales de empresas e instituciones de investigación, así como las redes de colaboración de organizaciones no gubernamentales y la naturaleza de la investigación científica misma (Shen y Tzeng, 2018).

La política de I+D prioriza los proyectos científicos que reducen en gran medida el sufrimiento de las personas, y este método tiene en cuenta números que pueden ser ayudados según la política de investigación. A menudo, estas investigaciones son apoyadas cuando sus costos son bajos y sus retornos son altos. La investigación a menudo busca una mejora cognitiva incremental en lugar de avances repentinos en la ciencia o soluciones innovadoras, que son comercialmente viables. Por otro lado, las grandes ciencias se definen como políticas en las que se apoya la ciencia para profundizar en la comprensión del universo en lugar de alcanzar objetivos prácticos a corto plazo, y dependen de grandes proyectos que contienen grandes instalaciones y pequeñas investigaciones que no tienen aplicaciones prácticas claras y, a menudo (Cox y Edwards, 2019).

Los proyectos en el I+D, según Weston *et al.* (2019), no brindan siempre resultados aplicados claros, brindan educación para futuros científicos y avances en el desarrollo del conocimiento científico que aportan valor continuo a los componentes básicos de la ciencia. Muchos programas científicos "grandes" conducen a resultados prácticos que a veces son predecibles. El Proyecto Manhattan es un ejemplo clásico de ciencia importante centrada en resultados prácticos, mientras que los láseres son uno de los resultados prácticos inesperados que han producido estos proyectos. Einstein predijo por primera vez la existencia de la luz coherente en 1916, el descubrimiento detrás de la invención del láser , pero no fue hasta 1954 por Charles Townes con la ayuda de un máser. Este logro basado en el máser condujo a la creación del láser en 1960 por Theodore Maiman.

3.2. Aspectos sustantivos de la gestión de Investigación y Desarrollo (I+D)

La gestión de Investigación y Desarrollo, según Frondizi *et al.* (2019), implica un conjunto de interacciones entre la academia (la universidad), la industria y el gobierno, para fomentar el desarrollo económico y social, como se describe en conceptos como la economía del conocimiento y la sociedad del conocimiento. En la teoría del marco helicoidal de innovación, cada sector está representado por un círculo (hélice), con superposiciones que muestran interacciones. El modelado inicial ha avanzado desde dos dimensiones para mostrar interacciones más complejas, por ejemplo, a lo largo del tiempo.

Las universidades y los gobiernos han dado lugar a nuevas instituciones intermediarias, como oficinas de transferencia de tecnología y parques científicos; se teoriza la relación entre los tres sectores y explicaron el surgimiento de estas nuevas organizaciones híbridas. El marco de innovación de triple hélice ha sido ampliamente adoptado y, tal como lo aplican los formuladores de políticas, se ha empleado en la transformación de cada sector. el papel inicial de las universidades es brindar educación a las personas e investigación básica. Las interacciones entre la universidad y la industria giran inicialmente en torno a esos dos elementos. En un modelo lineal de innovación, se supone que las universidades proporcionan la investigación sobre la cual se basará la industria para producir bienes comerciales (Jansen y Franken, 2019).

Las otras interacciones tienen lugar a través de la participación de gerentes de la industria y profesores universitarios en ambos sectores. La transferencia de personas entre la universidad y la industria constituye una transferencia de conocimiento muy importante.

Esto puede ser un movimiento permanente en una dirección u otra, o en otros casos, carreras enteras transcurridas entre las dos esferas. Las actividades de consultoría de los miembros de la facultad también podrían tener inconvenientes, como un enfoque reducido en la educación de los estudiantes y un posible conflicto de intereses relacionado con el uso de los recursos universitarios en beneficio de la industria (Schaeffer *et al.*, 2020).

La transferencia adicional de conocimiento entre la universidad y la industria ocurre a través de comunicaciones informales, conferencias o interés industrial en publicaciones universitarias. Otro tipo de interacción, por ejemplo, es la creación de programas cooperativos como el curso MIT-General Electric que tiene como objetivo integrar un enfoque industrial en los planes de estudios de los estudiantes. La fuerza de las interacciones entre el gobierno y las universidades depende de la relación general del gobierno y la política hacia la educación superior (Fabiano *et al.*, 2020).

El modelo de Etzkowitz y Leydesdorff utiliza un espectro para definir el alcance de estas interacciones. Por un lado, cuando la educación superior es mayoritariamente pública, como en Europa occidental continental, el gobierno tiene una mayor influencia en las universidades y la investigación que realizan al ser la principal fuente de financiación. En el otro extremo del espectro, típicamente asociado con los Estados Unidos, las universidades todavía reciben algún financiamiento del gobierno, pero en general tienen un mayor grado de independencia de la influencia del gobierno (Mensah y Gordon, 2020).

Sin embargo, los dos extremos de este espectro se utilizan como tipos ideales que no reflejan necesariamente la realidad. Las circunstancias cambiantes pueden empujar al gobierno a crear lazos más estrechos con la academia, por ejemplo, en tiempos de guerra

y/o mediante la financiación de disciplinas estratégicas, como la física. Por ejemplo, en los Estados Unidos, el Departamento de Defensa ha financiado extensamente la investigación física durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría. Otro ejemplo de la participación estatal en la educación superior es el establecimiento de nuevas universidades, como a través de las Leyes de concesión de tierras de Morrill de 1862, que fomentan la creación de universidades con concesión de tierras. Universidad de Cornell, la Universidad de Florida y la Universidad de Purdueson tres de las setenta y seis instituciones creadas bajo la concesión de tierras (Mamomova y Franquesa, 2020).

En un modelo estatista, un estado fuerte impulsa las interacciones entre los tres componentes en una implementación de arriba hacia abajo. Crea lazos más fuertes y un modelo más integrado. En un modelo de laissez-faire, en el que la industria y las fuerzas del mercado son las fuerzas principales, los lazos son más débiles y cada institución tiende a permanecer muy independiente. Sin embargo, la distinción entre los dos modelos no siempre es clara, ya que el gobierno puede optar por adoptar una postura fuerte o débil según el contexto y la industria (Liu y Cai, 2018).

La fuerza de las interacciones también puede variar según el desarrollo de un país, con un modelo de silo que predomina en un país subdesarrollado, interacciones moderadas que se desarrollan en un país de ingresos medios debido al impulso del crecimiento económico por un lado y la atracción por un modelo competitivo. el avance tecnológico impulsado por el mercado, por el otro, y las fuertes interacciones que se desarrollan en un país desarrollado, por ejemplo, en forma de un parque científico. En un artículo reciente, Etzkowitz enfatizó que el cambio hacia una sociedad basada en el conocimiento ha dado

un papel más importante a las universidades. De hecho, a medida que la innovación se basa cada vez más en el conocimiento científico, se valora más el papel de las universidades como creadoras de conocimiento (Andreoni y Tregenna, 2020).

Las universidades participan cada vez más en actividades comerciales a través de patentes y licencias, yendo más allá de la producción de investigación básica. El siguiente paso es la aparición de intermediarios entre los tres elementos, así como la hibridación de las tres entidades. No obstante, cada entidad conserva una fuerte primacía en su campo original de especialización: la universidad sigue siendo la principal fuente de producción de conocimientos, la industria es el principal vehículo de comercialización y el gobierno conserva su función reguladora (Hojckova *et al.*, 2020).

Las universidades han establecido oficinas de transferencia de tecnología (OTT) para fomentar la transformación de la investigación universitaria básica o aplicada con valor comercial en bienes comerciales. Uno de los objetivos de las OTT es generar algunos ingresos para la universidad, mejorando así su papel como actor económico. Sin embargo, la rentabilidad media de las OTT sigue siendo muy baja. Por ejemplo, los ingresos obtenidos a través de la concesión de licencias de patentes por parte de las OTT en las universidades estadounidenses son, en promedio, diez veces mayores que los de las OTT europeas según la Plataforma de Políticas de Innovación (Good *et al.*, 2019).

Los parques científicos también han surgido como resultado de la colaboración de industrias y universidades con el gobierno. Pueden provenir de la iniciativa de una región industrial para modernizarse con el impulso de una universidad. Por otro lado, pueden

ser el resultado de una iniciativa universitaria para atraer industria El marco tiene como objetivo cerrar las brechas entre la innovación y la sociedad civil, y afirma que bajo el modelo de triple hélice, las tecnologías emergentes no siempre coinciden con las demandas y necesidades de la sociedad, lo que limita su impacto potencial. En consecuencia, el marco enfatiza una responsabilidad social de las universidades, además de su papel de educar y realizar investigaciones (Lund y Karlsen, 2020).

La gestión de Investigación y Desarrollo se basa, en la actualidad, en cuádruple hélice es el enfoque que la Unión Europea ha querido adoptar para el desarrollo de una sociedad competitiva basada en el conocimiento. Constituye un proyecto de seguimiento de la hoja de ruta europea de investigación e innovación para los servicios climáticos y la política Open Innovation 2.0 de la Comisión Europea para un mercado único digital que apoye la innovación abierta. El modelo de hélice quíntuple fue desarrollado conjuntamente por Carayannis y Campbell en 2010, se basa en los modelos de hélice triple y cuádruple y agrega como quinta hélice el entorno natural. La quíntuple hélice ve los entornos naturales de la sociedad y la economía como impulsores de la producción de conocimiento y la innovación, definiendo así oportunidades socioecológicas para la sociedad del conocimiento y la economía del conocimiento, como la innovación para abordar el desarrollo sostenible, incluido el cambio climático (Dettenhofer *et al.*, 2019).

3.3. Importancia de la Investigación y Desarrollo (I+D) en la educación superior

La Investigación y Desarrollo (I+D), según Cai y Etzkowitz (2020), es importante porque es una herramienta de formulación de políticas para el crecimiento económico y el desarrollo regional ha sido criticado por muchos académicos. Una de las principales críticas es que el marco de Etzkowitz y Leydesdorff se desarrolló dentro de los países desarrollados occidentales, lo que significa que se basa en un conjunto particular de infraestructuras y bajo circunstancias. El modelo da por sentado que las actividades intensivas en conocimiento están vinculadas al crecimiento económico, que los derechos de propiedad intelectual estarán protegidos y que el estado tiene una cultura democrática y orientada al mercado. Otras críticas académicas al modelo se centran en las condiciones que permiten la implementación de una política de innovación de triple hélice.

La I+D es el complemento del modelo de Etzkowitz y Leydesdorff es vago y da por sentadas las condiciones previas necesarias dentro de su modelo. Así, según los críticos, el modelo de triple hélice no es una herramienta de formulación de políticas relevante para los países en desarrollo donde falta al menos una de estas condiciones. La investigación y el desarrollo y la innovación son una cuestión de estrategia nacional. Reconociendo esto, las asambleas y congresos de los Estados promulgan reglamentos que tratan el tópico de la investigación y desarrollo, así como los mecanismos de creación de tecnologías. Lo hizo con el fin de promover el crecimiento de la competitividad y la capacidad de generación de ingresos de la economía húngara basada en el conocimiento, la innovación tecnológica y el desarrollo sostenible (Lalrindiki y O'Gorman, 2021).

Las universidades y otros centros de investigación promueven el desarrollo sostenible de la economía húngara mejorando las condiciones para la creación y utilización de resultados de investigación y desarrollo e innovación tecnológica. Del mismo modo, promueven el crecimiento de la competitividad de empresas basadas en la innovación tecnológica y fomentan la creación de puestos de trabajo de alto valor añadido. Las autoridades y académicos que colaboran con investigaciones en el sector público y en el privado promueven la mejora de las competencias profesionales y el reconocimiento social del personal de I+D. Según lo señalado, contribuyen al desarrollo de tecnologías avanzadas para los objetivos propuestos por un Estado o territorio específicos según las capacidades desarrolladas en el ejercicio de la profesión para ser aplicadas en un reglamento específico (Vekic *et al.*, 2020).

El papel social de la I+D es reconocido en múltiples simposios en el que se analizan las vicisitudes que sufren los ciudadanos en sectores claves como la sanidad, la disposición de recursos naturales y la economía en la cuarta revolución industrial. Los docentes, en colaboración con los científicos y con las autoridades gubernamentales proponen que la investigación y el desarrollo y la innovación invertido por las arcas estatales es una inversión en el futuro de las empresas y del país. Por eso es una tarea importante para los gobiernos actuales crear un marco que anime a las empresas a investigar y desarrollar e innovar (Capussela, 2018).

Hoy en día, casi nadie discute que el desarrollo de la ciencia ha hecho posible que nos brindemos condiciones más cómodas que brindan protección contra las fuerzas brutas de la naturaleza. Sin embargo, no debemos cerrar los ojos ante el hecho de que, en nombre

del desarrollo de la ciencia, hemos cometido varios errores graves en nuestro trabajo de transformación de la naturaleza, poniendo las fuerzas de la naturaleza a nuestro servicio. Además de cumplir con la libertad fundamental de desarrollo, también hemos creado barreras que plantean problemas adicionales (Warde *et al.*, 2018).

3.4. El concepto reciente de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

En el campo administrativo de una empresa, ha surgido la idea de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) como una perspectiva que posibilita el desarrollo a nivel social, económico, tecnológico y competitivo de toda una empresa. Este enfoque tiene dos direcciones: como resultado y proceso. En la primera, este movimiento se enfoca en alumbrar innovaciones en los productos y servicios de una empresa o en la efectividad de los procesos administrativos de la organización. Por otro lado, en la segunda, se centraliza en las actividades que proporcionan la creación, desarrollo y renovación de nuevas ideas, productos, prácticas; es decir, en el proceso que origina la innovación (Hernández-Gutiérrez *et al.*, 2021).

Dentro de los centros de educación superior, se avala que la investigación científica produce el conocimiento, el cual es vital para iniciar un proceso de desarrollo e innovación. La innovación tecnológica, a su vez, es uno de los agentes con mayor repercusión en la sociedad, puesto que interviene en la promoción de la modernidad, de la inclusión y del progreso. Por tal razón, no se puede refutar que tanto la ciencia como la tecnología son valiosos para el desarrollo de una entidad organizacional (Soria-Caiza *et al.*, 2020). Precisamente, la investigación referida a la educación es clave para el desarrollo de los

centros educativos. Este desarrollo se distingue por la existencia de un entorno innovador que enriquece las clases impartidas en cualquier centro académico.

La innovación, en efecto, se ha destapado como una vía estratégica para la elaboración de políticas de educación superior y como una destreza de las practicas universitarias. A pesar de que se disponga de una variedad de productos tecnológicos y metodologías que han insertado cambios educativos, se persiste en la búsqueda de soluciones y respuestas frente a otras problemáticas que obstaculizan el proceso de formación estudiantil y la práctica docente (Macanchi *et al.*, 2020). El cambio es una constante para las instituciones de educación superior, por ello, es menester que estas entidades se adueñen de un proceso innovativo que las ajuste a las alteraciones sociales a fin de mantenerlas en el rubro de la educación.

De acuerdo con Soria-Caiza *et al.* (2020), en la Conferencia Mundial sobre educación Superior (realizada en 2009), se determinó que el fomento de un entorno con innovación requiere ciertos aspectos:

- Recursos públicos y privados.
- Apoyo multisectorial de las pequeñas y medianas empresas.
- Criterios de calidad que faciliten la innovación.
- Aplicación de la innovación en la enseñanza y el aprendizaje.

Por tanto, si se examina la intervención de la universidad en la generación de oportunidades de innovación, se apuntala que la universidad es una fuente de apoyo para todo el proceso de innovación, dado que entrega personal competente, nuevos conocimientos e investigación para otros sectores industriales. Asimismo, la innovación no puede ser posible sin la propia renovación de la enseñanza visible en la educación superior, dado que, a través de ella, emana la materia prima que la innovación demanda.

Para resumir, la I+D+i, en una entidad, se exhibe como un impulso sistemático y organizado para indagar sobre una determinada oportunidad de invocación y competitividad empresarial, mediante una sarta de gestiones planificadas y consumadas (Hernández-Gutierrez *et al.*, 2021). Este impulso sirve para optimar la gestión, los procesos y los resultados de una institución dedicada a la enseñanza superior.

CAPÍTULO IV

RELACIÓN ENTRE LAS POLÍTICAS Y LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

El presente trabajo tiene la finalidad de proponer una relación entre las acciones que se realizan en los procedimientos de investigación en los organismos académicos universitarios y el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en las dependencias de tales organismos y en las instituciones privadas en el siglo XXI. Esta investigación se realiza como un marco del conocimiento de los tratamientos sistemáticos de los problemas evidenciadas en el desarrollo tecnológico peruano, las cuales requieren una inversión determinada de pesos argentinos respecto de la ciencia y de la tecnología con las que se generar un estado de bienestar a los ciudadanos de la República del Perú.

En las últimas décadas, se ha evidenciado la ausencia de una política que integre una revisión exhaustiva que fiscaliza el cumplimiento de los procedimientos científicos y tecnológicos prioritarios en la resolución de problemas sociales, culturales y económicos que retrasan el desarrollo de la sociedad peruana. Para ello, se propone acciones que prevengan dichos conflictos y un conjunto de soluciones generadas mediante las nuevas tecnologías. Uno de los factores que generan el déficit en la solidez de las políticas de investigación y desarrollo en las instituciones académicas en las regiones de la República del Perú es el desencuentro entre formación ética de los funcionarios educativos regionales peruanos y los compromisos profesionales que asumen en el cumplimiento de sus competencias.

De la misma manera, se han explicitado un desconocimiento general de las técnicas y métodos que aplican el marco legal de la investigación universitaria y técnica, esto se manifiesta como una perspectiva con la que no se invierta adecuadamente en los equipos y en la preparación pertinente de los profesionales que estudian de manera exhaustiva las problemáticas sanitarias, socioeconómicas y culturales peruanas, así como de la revisión de los proyectos de programas y de planes de investigación y desarrollo esquematizados por las casas universitarias y por las autoridades de las dependencias educativas que rigen en cada región de la República del Perú. A partir del panorama planteado, se desarrolla el presente trabajo de investigación.

Ni el conocimiento sofisticado de los fundamentos de la investigación y del desarrollo permiten a los educadores y a los funcionarios del Ministerio de Educación solucionar al corto plazo los problemas en torno a una inversión suficiente en el personal, en las herramientas y en el aprendizaje de las técnicas que permiten un adecuado procedimiento del método científico. Esta conjunción científica genera una intervención multidimensional en las problemáticas que sufren los ciudadanos de las regiones peruanas y que debe concordar con los retos de la sociedad del siglo XXI. De este modo, una comprensión eficiente de las nociones fundamentales de dichas políticas educativas permite identificar las falencias de la implementación de la normativa para la investigación científica a gran escala.

De acuerdo con lo señalado, se requiere que tanto los gobiernos regionales, las autoridades universitarias capitalinas y regionales, los funcionarios de los organismos supervisores de la reforma universitaria junto con los Ministerios de Economía y Finanzas, y de Cultura, además de otros organismos académicos reconfiguren las bases para el

desarrollo de un plan educativo general el objetivo de crear un entorno favorable a la inversión de proyectos investigativos en las áreas sensibles del desarrollo peruano, así como de la resolución de los conflictos sociales que se engarzan en la falta de comprensión general de las perspectivas involucradas en las manifestaciones de cada uno de los problemas.

Objetivo general

- Comprender la relación de las políticas de investigación del Instituto Universitario del Ejercito (IUE) y la gestión de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en la Facultad de Ingeniería - Escuela Superior Técnica – General de División Manuel N. Savio (EST) en el periodo 2008-2013.

Objetivos específicos

- Identificar las políticas explicitas de investigación que se implementaron en la Facultad de Ingeniería-Escuela Superior Técnica (EST) en el periodo 2008-2013

- Describir las formas organizativas para la I+D en la EST

- Identificar los instrumentos que se diseñaron para la gestión de I+D en la EST

- Describir las actividades que caracterizan a los proyectos de I+D en la EST

- Conocer qué resultados y productos se obtuvieron de los proyectos de I+D de la EST en el periodo 2008-2013 y como se realiza la transferencia de los mismos

- Conocer la dinámica de generación de conocimiento producto de la I+D en la EST

- Formular una propuesta de políticas de investigación que se adecuen a los Institutos Militares de Ingeniería de Nivel Universitario de similares características a la EST

Características de investigación

La presente investigación es de alcance descriptivo porque detalla de manera general y precisa los nexos entre los programas de I+D realizados en la República del Perú con otros contextos iberoamericanos para delimitar un conjunto de acciones con las que se crea un marco pertinente para realizar futuros estudios científicos. Asimismo, este estudio es de enfoque cualitativo, ya que se enfoca en conjuntos de enunciados y de marcos legales que permiten la mejora de una investigación imparcial de los métodos y de las técnicas con las que los científicos realizan sus estudios en un elemento de la realidad específico. Del mismo modo, la investigación es de diseño no experimental, debido a que utiliza datos de proyectos realizados en el Perú y en Iberoamérica; es transversal, ya que las dimensiones propuestas se evalúan en una sola ocasión.

Metodología

La metodología que se utilizó en la investigación es un estudio de caso que me permitió obtener una percepción más completa del objeto de estudio, considerándolo

como una entidad holística, cuyos atributos se pueden entender en su totalidad solamente resaltando la importancia del todo como algo que trasciende a la suma de sus partes. El enfoque sistémico con que se abordó el tema permitió tener una comprensión global de acciones, procesos y artefactos, analizando las interacciones que se producen en un sistema, de las cuales emergen propiedades no reconocibles en ninguno de sus elementos o partes (sinergia).

Para responder las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos previstos en el presente trabajo se ha elaborado un diseño de investigación que contempla actividades en 6 distintos momentos; básicamente la investigación para su ejecución se dividió en cinco fases las cuales tienen las siguientes actividades:

Fase I

Diseño de Estudio de Caso

- Acercamiento exploratorio a la EST- Pasantía de un mes:

  - A través de esta pasantía se contacta con el objeto de estudio y verificar directamente con los responsables de la gestión de I+D en la EST2, la posibilidad de acceder a la información necesaria para realizar el presente trabajo de investigación; asimismo, se realizó un análisis general de la historia y actividades de la EST.

- Acercamiento exploratorio al ICTE – Pasantía de un mes y medio:

•Terminada la pasantía se realizó un diagnóstico preliminar de la situación de I+D a través de los responsables del área

Fase II

Preparación de datos

- Después de un análisis de los proyectos realizados y en ejecución, se seleccionaron tres proyectos de investigación:

•*Pilas de combustión hidrogeno-oxigeno utilizando membrana de electrolito polimérico*, director del proyecto Dr. Héctor Fasoli

•*Sistema de apoyo al proceso de planificación de comando basado en técnicas inteligentes y de simulación*, director del proyecto Ing. Alejandro Juan Manuel Repetto

•Sistema integrador de energías alternativas", director del proyecto Ing. Carlos Alberto Bronzini

Se prepararon pautas para entrevistas no estructuradas dirigidas a los responsables directos de la política de investigación y la gestión de los proyectos de I+D en la EST; así como a quienes reciben las políticas y desarrollan proyectos, que en este caso son los tres

directores de los proyectos seleccionados. Así mismo, se preparó una guía de entrevista para la responsable del área de I+D en el ICTE.

Se realizaron fichas bibliográficas, textuales y mixtas de documentos oficiales y registros de archivos; los cuales se ordenaron para la extracción de resúmenes concretos de la información en grado de interés y pertinencia.

Los documentos que fueron vistos son los siguientes:

- Directivas de investigación emitidas por el IUE
- Plan de Investigación 2008-2013 de la Facultad de Ingeniería-EST
- Información general de todos los proyectos en ejecución
- Información relevante de los tres proyectos seleccionados

Fase III

Recolección de datos

Se grabaron las entrevistas como almacenamiento de datos y las transcripciones de las entrevistas (desgravaciones) se usaron en el proceso de codificación para el análisis.

Fase IV

Análisis del estudio de caso

El análisis de los datos, fue un proceso que consistió en: Juntar trozos de datos, reconocer lo significativo de lo insignificante, ajustar categorías una con otras y atribuir consecuencias a los antecedentes.

Fase V

Reporte del estudio de caso

Debido a que se realizó un estudio de caso que se centró en objetos de estudios muy acotados, se recabó información directa de la realidad y la información previa de funciones, mecanismos de gestión y decisión, incluyendo tanto fuentes primarias como secundarias.

En cuanto a las fuentes primarias, se obtuvieron mediante entrevistas a los responsables directos de la política y gestión de I+D de la EST y de un grupo socialmente significativo de personas que están directamente involucrados con los proyectos I+D, como son los directores de tres proyectos. En cuanto a los datos de las fuentes secundarias se obtuvieron de los informes de gestión de los tres proyectos durante el periodo 2008-2013, se tomaron datos de los siguientes documentos oficiales: El plan de investigación 2008-2013 de la Facultad de Ingeniería EST, la Directiva del Rector de la IUE N.º 01/

SI/01/13 (procedimiento para la investigación en el ámbito del IUE), programación de proyectos en la EST, revista *Ingeniería Militar* y artículos científicos.

Los datos recolectados por las fuentes primarias y secundarias permitieron ubicar e integrar el problema y los resultados obtenidos dentro de un conjunto de ideas más amplio (marco teórico o referencial). Finalmente, mediante un análisis de tipo cualitativo-cuantitativo pude sacar conclusiones que se correspondan con los datos que fueron recolectados.

Estudio de los proyectos de investigación en la EST

La EST en el periodo 2008-2013 ha desarrollado 53 proyectos de I+D (ver Anexo 01), la mayoría de los cuales han tenido de dos a tres años de duración; en ese periodo los proyectos con mayor financiamiento han sido los PIDDEF y los impulsados por el EA. La mayor parte de los proyectos son básicamente impulsados por las necesidades de solución de problemas tecnológicos de la fuerza operativa; es decir, el EA pasa las necesidades a la EST y esta promueve e incentiva la formación de equipos de investigación para darle solución. En la selección de proyectos los criterios de selección pesan, en el sentido que los proyectos deben cumplir con condiciones de pertinencia, factibilidad y transferencia. Los proyectos que son impulsados y financiados por el EA normalmente la principal transferencia que se realiza está dirigida a las unidades usuarias finales.

Se describen a continuación tres proyectos que se están desarrollando actualmente.

Pilas de combustión hidrogeno-oxigeno utilizando membrana de electrolito polimérico (PEM)

Antecedentes y objetivos

En el año 1997 surge un proyecto sobre ¨Sistemas Autónomos Viento-Hidrógeno¨ entre la Escuela Superior Técnica del Ejército General Manuel Nicolás Savio (EST) y dos empresas alemanas, para llevar adelante el desarrollo y la transferencia de este tipo de tecnología. A finales de 1997, el Dr. Héctor J. Fasoli viaja a Alemania para estudiar el sistema Aerogenerador-Electrolizador-Pila a combustible durante un mes y medio aproximadamente. A su regreso, se pone a trabajar para desarrollar la ingeniería inversa de pilas pequeñas (alcalinas y membrana de electrolito polimérico) y la construcción de dispositivos didácticos para enseñanza. A partir de 2001 tres investigadores (Dr. Juan Franco, Lic. Alfredo Sanguinetti y Dr. Héctor Fasoli) comenzaron a trabajar de manera asociada en pilas a combustible de electrolito polimérico y electrolizadores de electrolito sólido Nasicon. Estos trabajos dieron lugar a un convenio entre la EST y el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), estableciéndose el primer laboratorio argentino dedicado en forma exclusiva a la investigación y desarrollo de pilas a combustión a hidrógeno con membrana de electrolito polimérico. El 29 de diciembre de 2004 se firma un convenio entre el Ejército Argentino (EA) y las empresas ENARSA y Aeropuertos Argentina 2000, con el objetivo de desarrollar para mayo de 2006 una pila de 1 W y para mayo del siguiente año una batería o stack de 5 W. Entre 2005-2007 se

desarrolló con éxito una pila de 1,4 W y una batería de 10 W, superando los requerimientos exigidos por el convenio. Hacia fines de 2006 se construye un sistema energético integrado por un electrolizador alcalino, un sistema de humidificación de gases y una batería o stack de seis elementos con el propósito de alimentar dispositivos portátiles en el Laboratorio de Energías Alternativas de la Base Esperanza de la Antártida. Esto permitió realizar un estudio exhaustivo del comportamiento de la batería bajo condiciones de funcionamiento continuo y fue el primer aporte de la Argentina, y uno de los primeros del mundo, en el empleo de tecnologías del hidrógeno en el continente antártico. (Fasoli *et al.*, 2013).

Figura 3. *Instituciones y empresas que formaban parte del convenio*



Nota. Tomado de Fasoli *et al.* (2013).

El equipo de trabajo a través del tiempo ha crecido y sus integrantes son de distintas disciplinas; es decir es un equipo multidisciplinario.

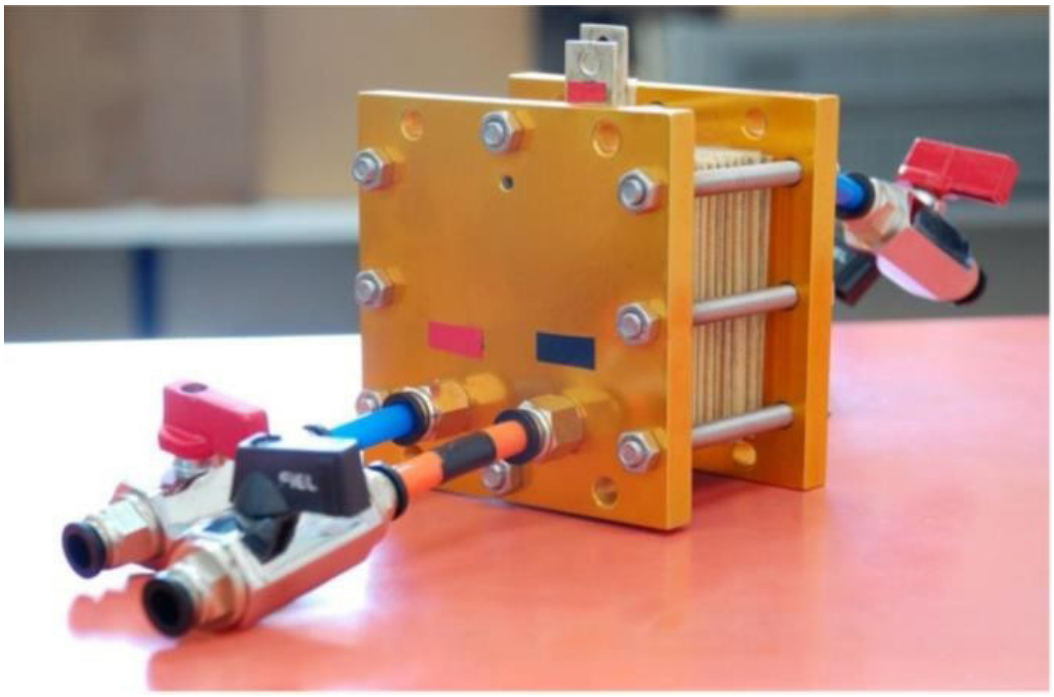
Figura 4. *Formación de los profesionales que integran el grupo multidisciplinario.*



Nota. Tomado de Fasoli *et al.* (2013)

Dirigiendo el proyecto hacia el desarrollo de mayores potencias, se ensamblaron 18 elementos, con el objetivo de poner en funcionamiento una netbook. De este proyecto surge el stack denominado CITEST-B18.40 con una potencia máxima de 39.6 watt a 5.5 amperios, durante el mes de noviembre de 2010.

Figura 5. *Stack CITEST-B18.40*

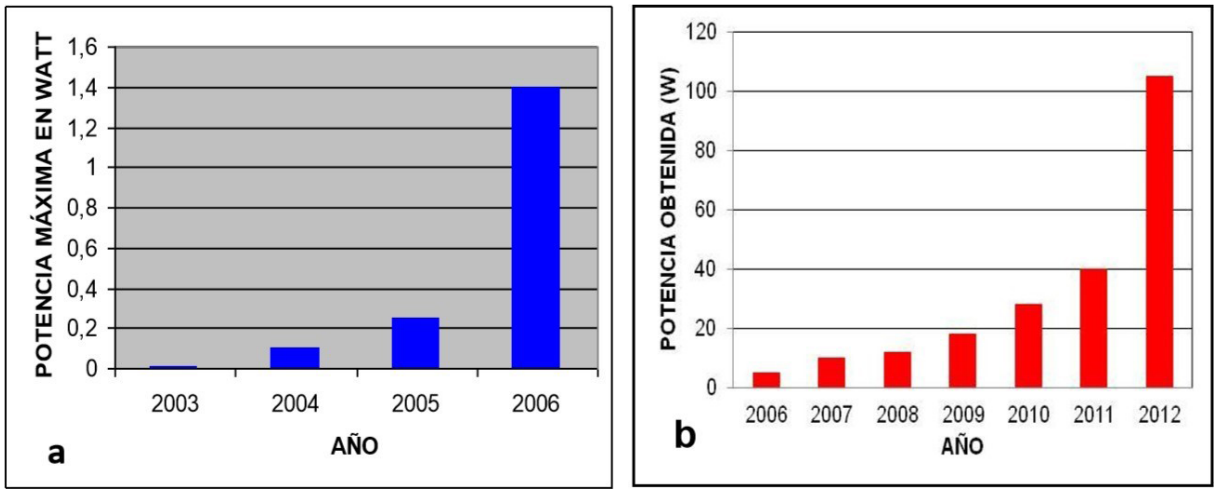


Nota. Tomado de Fasoli *et al.* (2013).

El stack CITEST-B18.40 conectado a un conversor a 220 V (C.A.) alimentó a:

- Una lámpara de bajo consumo
- Cargadores de baterías de teléfonos celulares
- Cámaras fotográficas
- Ordenadores portátiles con pantalla de 10 pulgadas

Figura 6. *a) Potencia alcanzada por la pila desde el 2003 hasta el 2006, b) potencia alcanzada desde el 2006 al 2012*



Nota. Tomado de Fasoli *et al.* (2013).

Los subsidios de PIDDEF empezaron en 2009-2010 y continuaron en 2011-2012. Este proyecto en realidad es la continuación del primer proyecto. El laboratorio funciona como un programa de investigación con el objetivo de obtener energía para un punto aislado. Entonces este PIDDEF está asociado con otro PIDDEF, uno para desarrollar pilas de mayor potencia, y en el otro los tiene que aplicar.

Objetivo

Avanzar en el establecimiento de una plataforma de conocimiento científico-tecnológico necesaria para desarrollar la tecnología requerida para la obtención y optimización de pilas de combustión de potencias crecientes con el objeto de satisfacer necesidades específicas del EA y promover el desarrollo de aplicaciones de uso dual. Formar personal (estudiantes y jóvenes graduados) especializados en la tecnología desarrollada.

El equipo tiene dos directores; un director por la EST, el Dr. Héctor Fasoli y otro por el CITEDEF, el Dr. Juan Franco, además de un equipo de colaboradores. En el equipo hay un investigador asociado, el Lic. Sanguinetti de la EST y personal de CITEDEF; eventualmente también hay becarios. El equipo es totalmente multidisciplinario:

- Cuatro químicos
- Un Ing. mecánico de la EST
- Dos becarios (uno ing. mecánico y otro ing. electrónico)
- Personal informático de CITEDEF

La organización se podría calificar como jerárquica si lo vemos desde el punto de vista de la responsabilidad, principalmente al momento de dar cuenta de los resultados obtenidos, pues son los directores quienes tienen que responder frente a las autoridades de los centros de estudio, de investigación y de financiamiento (Fasoli, 2014). En cuanto al funcionamiento del equipo el doctor Fasoli manifiesta:

"El funcionamiento interno del equipo es como se trabaja en investigación actualmente, una interacción muy llana entre los directores y los investigadores porque como cada investigador tiene un trabajo asignado y cada persona es la responsable de

su trabajo, entonces interacciona con los directores de una manera intelectual, en las discusiones intelectuales no hay uno que manda" (Fasoli, 2014).

Entre los actores más importantes tenemos al MINDEF que financia el proyecto a través de un PIDDEF y la EST con el CITEDEF como unidades ejecutoras; también hay relaciones con: EA, municipios y universidades. Al respecto el Dr. Fasoli manifiesta:

"Las relaciones más frecuentes, por la vinculación que tenemos en CITEDEF y la EST lo más próximo siempre son las aplicaciones militares. Pero estamos colaborando con gente muy interesada con la parte civil. Existe mucho interés por ejemplo por parte de las localidades patagónicas donde hemos desarrollados sistemas energéticos autónomos y hemos dado cursos sobre energías renovables. Es típicamente civil e incluso gubernamental porque son los municipios los interesados". (Fasoli, 2014).

Como se puede observar, existe una coexistencia de por lo menos tres tipos de organización de acuerdo a la clasificación de Mintzberg:

- Cuando se relaciona con los gestores de proyectos de I+D en la Secretaria de Investigación de la EST identificamos una organización del tipo burocracia profesional, donde el trabajo profesional es complejo, pero puede estandarizarse, garantizando que los profesionales que trabajan en el núcleo de operaciones tengan el mismo conocimiento y las mismas competencias nucleares.

- Una organización del tipo ad-hoc que es interna en el equipo, donde la relación es horizontal y se basa en la interrelación directa entre los profesionales de diferentes disciplinas para el cumplimiento de las tareas impuestas en los objetivos del proyecto.

- Si lo vemos desde el punto de vista de la responsabilidad ante los entes que financian los proyectos y para efectos de la justificación de los fondos empleados, se podría decir que se parece más a una organización del tipo maquinal.

Característica del proyecto

Este proyecto está enmarcado dentro del desarrollo de empleo eficiente de energías alternativas y es la continuación de una serie de proyectos que buscan incrementar la potencia de una pila; el laboratorio casi funciona como un programa de investigación y el objetivo es obtener energía para un punto aislado, para eso es necesario desarrollar pilas de mayor potencia.

Las pilas de combustibles tienen distintas tecnologías. Una de las cinco tecnologías en pilas de combustible utiliza membrana de electrolito polimérico, la idea es conseguir fabricar pilas de electrolítico polimérico que tenga la mayor densidad de potencia posible (Fasoli, 2014). Al respecto de la característica del proyecto el Dr. Fasoli manifiesta:

"En un sentido amplio este proyecto lo que busca es aplicar al máximo las tecnologías de baterías que se van desarrollando. Es decir; cuando se fabrica una batería de una determinada potencia se piensa qué uso se le puede dar y se genera pequeño equipamiento

o gran equipamiento según sea el caso, para utilizar estas baterías. Cuando se alcanza una nueva potencia, se amplía el rango de aplicación. En el caso obtener potencia de 1kw podríamos abastecer a un punto aislado, que es el objetivo final; ahora se encuentra en potencias de alrededor de 200 a 250 watts" (Fasoli, 2014).

Metodología

Tanto las pilas y baterías como los electrolizadores alcalinos son diseñados y construidos en los laboratorios; los conjuntos membrana electrodo de las pilas y baterías son elaborados por el equipo de investigación a partir de los materiales comerciales vírgenes; los electrodos de los electrolizadores alcalinos son construidos a partir de metales comerciales, los que son tratados química y electroquímicamente también en el laboratorio.

Para poder estudiar el sistema bajo las condiciones reales de operación se diseñó y construyó un sistema deliberadamente simple, que permita ser manipulado por personal no especializado con un mínimo de entrenamiento en su operación y mantenimiento, bajo el criterio ¨conecte y use¨. Inicialmente en el sistema integrado podían visualizarse cuatro partes. La primera se denomina el transformador de energía I constituido por un generador eólico; el generador eólico tiene la función de transformar la energía del viento en corriente alterna para luego ser utilizada en una fuente de alimentación de corriente continua. La fuente de alimentación junto con un reactor electroquímico y dos frascos lavadores, conforman la segunda parte del sistema integrado llamada generador de combustible.

La fuente de corriente continua permite que el electrolizador descomponga el agua en hidrógeno y oxígeno en forma separada y regule la humectación de los gases haciéndolos pasar por sendos frascos lavadores que contienen agua destilada. La tercera parte del sistema es nuevamente, un transformador de energía II (de química a eléctrica) constituido solamente por la pila a combustible o stack, que genera corriente continua galvánica. Por último, se encuentra la parte de la carga que está constituido por un dispositivo, en nuestro caso particular, un televisor color portátil, CITIZEN STO551R (6 V; 2,5 W), que se alimenta de la energía eléctrica generada por la pila a combustible. En la siguiente figura se muestra un esquema del sistema integrado (Fasoli *et al.*, 2013).

Figura 7. *Partes del primer sistema integrado propuesto, diseñado y construido.*



Nota. Tomado de Fasoli *et al.* (2013).

Se trabaja en distintas áreas para aprovechar las máximas potencias alcanzadas; este proyecto está enmarcado dentro del desarrollo de empleo eficiente de energías alternativas y las áreas de trabajo de este desarrollo son:

- Pilas a combustible

- Producción de hidrogeno por electrolisis

- Producción de biohidrógeno

- Producción de hidrogeno vía química

- Energías renovables / hidrogeno

Como se puede observar este proyecto de I+D es parte componente de otro proyecto que contempla un desarrollo integral de energías alternativas.

Dinámica al interior y exterior de la organización

La dinámica al interior del equipo de investigación es muy llana entre los directores de proyecto y los integrantes del equipo de investigación. Los niveles de participación son muy amplios, incluso la gente que recién se incorpora al equipo tiene bastante autonomía; se trata que los integrantes del equipo muestren independencia intelectual que se manifiesta generando ideas y discutiendo con los que más saben acerca del proyecto. La dinámica al exterior del equipo de investigación normalmente se realiza con los entes que financian, los gestores y las entidades que dan las facilidades de infraestructura para el desarrollo del proyecto.

Aquí el director del proyecto es el nexo con las entidades mencionadas, la dinámica con la Secretaria de Investigación de la EST es muy fluida y prácticamente personal, la misma situación se da con el CITEDEF. Así mismo, se da una relación marcadamente vertical y burocrática con el ente de financiamiento que es el MINDEF, donde el director de proyecto es el responsable de la justificación de los objetivos alcanzados con los fondos asignados a su proyecto, en cuyo caso hay mayor dificultad de interacción si lo comparamos con las otras dos entidades con que interactúa. Además, existe una interacción con otras entidades, como la Base Esperanza de la Antártida Argentina con la que se coordinan para la prueba de los prototipos de las pilas de combustible que son conectados como parte integrante de un sistema de energías alternativas; es decir, poder estudiar el sistema bajo las condiciones reales de operación, si lo que se pretende es hacer uso de una fuente renovable de energía como son la energía eólica o la solar.

El entorno del equipo de investigación está dado entre otros por las entidades que influyen de alguna manera con sus decisiones en el desarrollo del proyecto. Este entorno es importante debido a que de ellos provienen los insumos y recursos con que se alimentan para la consecución de las metas previstas (MINDEF, EST y el CITEDEF). Así mismo, en el medio ambiente en el que está inmerso, el equipo tiene interacciones con entidades que le ayudan para las pruebas de los prototipos que desarrollan, como por ejemplo la Base Esperanza de la Antártida.

Factores que favorecieron o dificultaron el avance del proyecto (interno y externo a la EST)

Entre los factores que favorecieron el avance del proyecto se pudieron identificar principalmente tres:

Un factor referido a la capacidad de recursos humanos de calidad que llevaron a cabo el proyecto, esta capacidad hizo posible la generación de las buenas ideas que posteriormente se ejecutarían en el proyecto.

Un factor referido a los recursos tecnológicos representados por los laboratorios y espacios para la I+D, que fueron los lugares de interacción del equipo de investigación.

Un factor importante fue el financiamiento que permitió la rápida ejecución de las ideas que fueron generadas por los recursos humanos del equipo de investigación.

Los tres factores en mayor o menor medida favorecieron el avance del proyecto, cabe resaltar que para este particular, se le da un peso importante al recurso humano con la generación de ideas que hace posible el buen término y el cumplimiento de los objetivos, siendo los recursos tecnológico y el financiamiento los que contribuyen a la rápida ejecución del mismo.

En cuanto al financiamiento, cuando el mismo se termina no necesariamente quiere decir que las actividades asociadas a la I+D se detengan. Esto debido a que un proyecto que se ha ejecutado y culminado lleva consigo una inercia que permite al investigador realizar actividades tales como: escribir publicaciones, trabajos, libros, confeccionar el futuro proyecto, entre otras actividades. Esto hasta que aparezcan nuevas formas de financiación. Al respecto el Dr. Fasoli manifiesta lo siguiente:

"Convencer que los proyectos pueden tener durante un tiempo falta de financiación y sin embargo seguir funcionando hasta que aparezcan nuevas formas de financiación, porque un proyecto que está caminando trae una inercia, por ejemplo si hoy a mí me dejan de dar dinero para comprar insumos, tengo por lo menos 2 años o más de trabajo porque tengo una gran cantidad de materiales que he comprado tengo el instrumental que he comprado y tengo que producir los resultados del último año como publicaciones, escribir trabajos y libros. En el momento que le cortan la financiación no es el momento que se para el proyecto es el momento que [...] [Ud.] no tiene disposición de dinero y en esos 2 años pueden aparecer nuevas y mejores financiaciones" (Fasoli, 2014).

Uno de los factores que dificultan; es el cambio de las autoridades de la EST y del CITEDEF, debido a que cada vez que hay un cambio se deben presentar los proyectos para que den su aprobación, así de esta manera con el apoyo de las autoridades de la EST y CITEDEF continuar el proyecto. Esto es particularmente importante porque los laboratorios y los espacios para llevar a cabo la I+D son de la EST y el CITEDEF, la mencionada presentación normalmente se realiza cada dos años (cambio del director de la EST). Al respecto el Dr. Fasoli indica que:

"El problema más serio es la cierta inestabilidad generada fundamentalmente por los cambios políticos dentro del CITEDEF o los cambios de autoridades militares en la EST. Son problemas delicados porque uno siente que cada vez que se producen esos cambios uno tiene que volver a explicar todo de vuelta y volver a ganarse la confianza que en general lo conseguimos porque el proyecto si uno lo va siguiendo tiene metas cumplibles alcanzables, y se alcanzan" (Fasoli, 2014).

Relaciones y vínculos (financiamiento, cooperación, demandantes, control, dependencia)

El proyecto es financiado por un PIDDEF, razón por cual el vínculo y relación con el MINDEF entidad es importante. La cara visible del proyecto con el que se realiza esta interacción es únicamente con el director del proyecto. Sin embargo, la buena o mala marcha de esta relación repercute sobre el equipo de investigación en su conjunto.

La EST y el CITEDEF son las unidades ejecutoras donde se lleva a cabo el proyecto. Asimismo, estas instituciones dan las facilidades de infraestructura materializadas en laboratorios y espacios para la I+D para el desarrollo del proyecto. La encargada del control y seguimiento del proyecto es la Secretaria de Investigación de la EST y el director del proyecto es el responsable administrativamente frente a la entidad que lo financia.

En el ámbito académico de la EST el proyecto está relacionado con las carreras de ingeniería química, mecánica y electrónica. El proyecto también tiene relación de cooperación con Dirección Antártica del EA, así como con universidades y municipios.

En cuanto a los demandantes; el proyecto nació con el objetivo de tener aplicaciones duales, tanto militares como civiles, por eso los escenarios de aplicación pueden ser las guarniciones militares que estén aisladas, refugios militares, estancias en zonas rurales, bases antárticas donde lo civil y lo militar no se diferencian claramente. Es decir; las entidades demandantes, son el EA, bases antárticas y la comunidad civil principalmente rural y aislada.

Interacción entre problema solución

De acuerdo al objetivo del proyecto; que de una manera general es el "desarrollo de pilas de combustibles con capacidad de manejo de potencias cada vez mayores", se plantean metas consecuentes al mismo; estas metas se materializan en el logro de una potencia determinada de la pila al cabo de un tiempo de I+D. Podemos decir que el problema será el alcanzar cada vez más potencia con la pila de combustible y la solución va por la prueba de los materiales y las técnicas para mejorar la performance de la pila, con la finalidad de alcanzar cada vez mayor potencia. Al respecto el Dr. Fasoli manifiesta:

"El proyecto va funcionando en base a metas alcanzables. Como nuestro objetivo es concreto, […] "desarrollar pilas de combustible" entonces nos proponemos metas, generalmente en plazos de uno a dos años y las fijamos en potencias, en tal tiempo tenemos que llegar a tal potencia. Para poner ejemplos concretos: cuando empezamos en el 2005 el objetivo nos lo habían impuesto eran 5 watts en 2 años entonces en el 2007 entregamos 10 watts, después nos propusimos llegar a los 20 watts en otros 2 años y llegamos a 25 watts, después nos propusimos en el año 2011 y 2012 llegar a 100 watts y ya llegamos a 110 watts, y ahora queremos llegar a los 200 a 250 watts para fin de año, entonces son todos objetivos que sobre la base de lo que vamos consiguiendo nos vamos proponiendo metas".

Productos y transferencia

Con respecto a la generación de conocimiento, en este proyecto se puede decir que es de tipo modalidad 2, porque el conocimiento se produce en el contexto de una

aplicación y es en gran medida multidisciplinaria debido a que el equipo está conformado por investigadores, becarios y técnicos de diferentes disciplinas. Al respecto el Dr. Fasoli manifiesta:

"Esta es una investigación aplicada en el sentido que tenemos claros los objetivos, alcanzar la mayor potencia posible en el menor tiempo posible con tecnología totalmente nacional. Este es el objetivo práctico, pero para conseguir eso tenemos que hacer investigación básica, hay cosas que hay que aportar conocimiento nuevo a la ciencia, por ejemplo, de los catalizadores, de las membranas; o sea si bien el objetivo es aplicado, para lograr ese objetivo hay que hacer investigación básica" (Fasoli, 2014).

Tabla 4. Producción científica del proyecto PEM. Fuente: Elaboración propia en base al relevamiento de la producción científica de la Secretaria de Investigación de la EST

Año	Artículos publicados en revistas en el país	Artículos publicados en revistas en el extranjero	Presentaciones a congresos y jornadas	Libros o capítulos de libros
2011	02	00	05	00
2012	01	03	05	02
2013	02	04	06	00

Sistema de apoyo al proceso de planificación de comando basado en técnicas inteligentes y de simulación (SINAPSIS)

Antecedentes y objetivos

El proyecto SINAPSIS nace con la participación de tres entidades: La Escuela Superior de Guerra del Ejército Argentino (ESGE), la Escuela Superior Técnica (EST) y el Centro de Investigación y Desarrollo de Software del Ejército Argentino (CIDESO) que es parte del laboratorio de informática de la EST perteneciente al Ejército Argentino. La ESGE tiene un proyecto que se denomina "Sistema Expertos" que se desarrolló para dar soporte al comandante en los procesos de planificación de comando; por otro lado el CIDESO[64], que básicamente se encarga de desarrollar software de simulación para toma de decisiones, desarrolló el proyecto de simulación para el adiestramiento "Batalla Virtual", y alrededor del mismo empezaron a emerger aplicaciones de soporte, una de las cuales era la herramienta de "Sistema Confrontación".

En este contexto; se pretende desarrollar una línea de investigación aplicada y construir un sistema de información compuesto por sistemas expertos, modelos de simulación, doctrina y metodologías para dar soporte al Comandante durante el proceso de toma de decisiones. Para ello se busca diseñar e implementar un sistema de software, con alcance de prototipo exploratorio, arquitectónico y evolutivo, basado en componentes que integre al "Sistema Experto" desarrollado por la ESGE y al "Sistema de Confrontación" desarrollado por el CIDESO, para lograr un sistema de información completo que se ajuste a la doctrina. Este sistema de información a través de una sola herramienta informática permitirá la

identificación de los modos de acción posibles, la confrontación con las capacidades del enemigo y la comparación de los modos de acción restantes. Adicionalmente, el sistema se concebirá con particular foco en la interoperabilidad tanto interna (con sistemas ya existentes dentro de la fuerza) como externa (para interactuar fuera de la organización) a través de estándares sintácticos y semánticos dentro del ámbito militar. El proyecto tiene dos finalidades principales: (1) incorporar "sistemas de inteligencia artificial" y "sistemas de simulación" como herramientas de soporte al proceso de toma de decisiones en las operaciones militares, y a través de dicha herramienta, (2) se consoliden los conocimientos de los expertos militares a través del tiempo, aportando de esta manera sus conocimientos al sistema experto.

Objetivo

General: Desarrollar un sistema de aplicación integrado que dé soporte al proceso de toma de decisiones a nivel táctico, para dar solución a un Problema Militar Operativo (PMO), permitiendo a su vez la interoperabilidad con otros sistemas de conducción.

Específico: Lograr ventajas didácticas y doctrinarias en función del empleo de nuestro lenguaje, de las metodologías propias, de la disponibilidad de toda la información organizacional y ambientes geoespaciales necesarios y llevar la metodología de simulación para la toma de decisiones en diversos ámbitos de la Fuerza, así como en organismos del Estado u otras organizaciones que lo requieran.

Organización y actores

El equipo de investigación tiene un director del proyecto, el ingeniero en informática Alejandro Juan Manuel Repetto, y un codirector el licenciado en informática López Gabriel Vicente; los demás integrantes son los siguientes:

- Tres asesores de la ESGE (conocedores de la operación del "Sistema Experto")

- Cinco investigadores del CIDESO

- Un becario

La organización en el interior del equipo es horizontal con la confluencia de asesores de otra institución como es la ESGE que participan en mayor grado como asesores de la operación del "Sistema Experto" y los investigadores del CIDESO cuya participación principal es en la parte técnica del desarrollo del proyecto. Sin embargo, podríamos decir que desde el punto de vista de la responsabilidad se torna jerárquica; al momento de dar cuenta de los resultados obtenidos, el director es el responsable y responde frente a las autoridades de los centros de estudio, de investigación y de financiamiento.

Al respecto de la organización del equipo de investigación el Ing. Repetto manifiesta:

"La organización es horizontal por una cuestión de habilidades y trayectoria de los integrantes, de todo el equipo yo era el más joven y dirigía el proyecto; también hay que pensar que en el equipo teníamos integrantes de la ESGE, entonces eso también contribuye a la horizontalidad. En ese sentido

mi rol era más que nada de coordinación […]; asimismo la lógica con que se trabaja en el CIDESO es de pluralidad y con una estructura matricial, porque como es una cosa muy técnica que requiere de diversas habilidades, si no lo haces matricial es bastante complejo explotar las habilidades de los recursos humanos" (Repetto, 2014).

Entre los actores más importantes tenemos al MINDEF que financia el proyecto a través de un PIDDEF; el CIDESO, ESGE, DIGID y la EST como participantes de la ejecución ya sea por el empleo de la infraestructura y espacios para la I+D o por la participación de asesores. Respecto a la infraestructura y espacios para la I+D el Ing. Repetto manifiesta:

"Trabajamos en el CIDESO; el CIDESO tiene un doble comando: Es el laboratorio de investigación de informática de la EST y además es el laboratorio del Ejército" (Repetto, 2014).

De acuerdo a lo descrito podemos identificar una coexistencia de por lo menos tres tipos de organización de acuerdo a la clasificación de Mintzberg:

- Cuando se relaciona con los gestores de proyectos de I+D en la EST (secretaria de investigación) podríamos identificamos una organización del tipo burocracia profesional.

- Una organización del tipo ad-hoc que es interna en el equipo, donde la relación es horizontal y se basa en la interrelación directa del equipo entre los profesionales de diferentes disciplinas para el cumplimiento de las tareas impuestas por los objetivos del proyecto.

Si lo vemos desde el punto de vista de la responsabilidad ante los entes que financian los proyectos y con los entes beneficiarios directos del proyecto como la DIGID para efectos de la justificación de los fondos empleados se podría decir que se parece más a una organización del tipo maquinal.

Característica del proyecto

El proyecto de investigación nace para resolver un problema. Pretende la integración de dos sistemas ya existentes (Sistema Experto y Sistema de Apoyo a la Confrontación) dando origen a un nuevo sistema de información integral que otorga una herramienta de soporte a la toma de decisiones del Comandante durante una operación militar. Si bien el sistema es un nuevo desarrollo informático integral, es la evolución de dos sistemas anteriores que se potencian mutuamente; en ese sentido tuvo que integrarse un equipo con conocedores de los sistemas existentes. Al respecto el Ing. Repetto manifiesta:

"Este proyecto es aplicado por que se investiga para resolver un tema, nació de un problema. Fue una primera exploración, de qué pasa cuando dos unidades de investigación trabajan juntas, fue nuestra primera experiencia con todo lo bueno y lo malo que tienen las primeras experiencias, con problemas a nivel político en el sentido que cambian los directores de las unidades académicas (ESGE y EST) a las cuales pertenecen los integrantes del equipo […]. Yo creo que fue una enseñanza para las dos unidades de investigación" (Repetto, 2014).

Metodología

El Proyecto tuvo un desarrollo total de tres años, con una estrategia de obtención evolutiva, partiendo de la base de los dos subsistemas existentes implementados y funcionando.

Durante el primer año el objetivo es desarrollar la arquitectura de integración y arribar a un producto unificado de alcance limitado a los escenarios principales. Luego, durante los dos siguientes se buscará la extensión a otros escenarios posibles. El objetivo de la primera etapa del proyecto es integrar la funcionalidad existente en un solo producto, para extender el alcance en una segunda etapa. El primer año se orientó a la búsqueda de la integración a nivel prototipo, su objetivo fue la comprobación de factibilidad técnica del sistema y emparejamiento de alcances de los dos subsistemas a integrar. Para lograr el objetivo se hicieron análisis de las arquitecturas por separado, viendo las posibilidades de integración y se propuso una arquitectura unificada completa. Además, se contrastaron los alcances funcionales de ambas herramientas en vistas a su homogeneización. Finalmente, se implementó un prototipo de ingeniería que plasmó los resultados de la integración.

El objetivo del segundo año fue finalizar la homogeneización del sistema y, a su vez, detectar, analizar y priorizar los escenarios funcionales faltantes, para trazar la estrategia de implementación posterior. Al final de ese año se tuvo un prototipo funcional con alcance limitado a los escenarios ya existentes en ambas herramientas.

Finalmente, el proyecto fue mutando en una fuerte reingeniería de procesos; los dos aplicativos (sistema experto y batalla virtual) se integraron técnicamente, tienen las

interfaces y ambos aplicativos pueden hablar entre ellos. Para que esto tenga un flujo lógico y sea un solo software integrado le falta desarrollo, que por el momento no se hizo porque la ESGE no tenía capacidad para actualizar su software al nivel que se necesita.

Dinámica al interior y exterior de la organización

La dinámica exterior del equipo de investigación estuvo marcada por las relaciones con los entes que tenían a cargo el funcionamiento de uno de los sistemas a integrar (ESGE), los que financiaban el proyecto (MINDEF y EA), y los encargados del seguimiento y control (Secretaria de Investigación de la EST).

El equipo de investigación estaba integrado por asesores de la ESGE, que conocían el funcionamiento del "sistema experto", con los que se debían coordinar reuniones de trabajo; por motivos administrativos y de disponibilidad de tiempo del personal que trabaja en la ESGE esto era un tanto difícil. En el caso del CIDESO y la EST (encargado de la parte técnica) no había problemas en cuanto a los tiempos y disponibilidad de personal; estas inconveniencias iniciales se resolvieron con reuniones informales semanales y quincenales. Con respecto a este tema, en ocasiones era necesario que los directores enviaran cartas para que se pueda disponer de personal en las reuniones de trabajo; esta situación se fue mejorando a medida que se fue ganando el compromiso en el desarrollo del proyecto por parte de la ESGE. Al respecto de lo manifestado el Ing. Repetto manifiesta:

"Al inicio la relación con la ESGE fue bastante dura por una cuestión de políticas porque un director no consideraba como prioritario la colaboración con el proyecto, ante ese tipo de problemas decidimos seguir

trabajando para adelante porque si tenemos que pedir reuniones con tres meses de anticipación no hay proyecto que camine; nos manejábamos bastantes con informes de avance con comunicaciones más formales, pero la formalidad la fue ganado el proyecto a medida que se iba comprometiendo del otro lado; porque al principio era una cosa más informal, las reuniones semanales o quincenales […]" (Repetto, 2014).

En cuanto a la interacción con los entes que financiaban el proyecto, es el director del proyecto el encargado de cumplir con los requerimientos administrativos para que se puedan desembolsar los fondos necesarios para la ejecución del proyecto; es decir, el director del proyecto es la cara visible del equipo de investigación al momento de la justificación de los fondos empleados; también tiene que presentarse ante la Secretaria de Investigación de la EST para dar cuenta de manera personal o mediante informes del cumplimiento de las metas programadas.

El equipo era multidisciplinario, se producían reuniones donde es común el debate para la solución de problemas con su consecuente toma de decisión para el avance del proyecto. Para el desarrollo de la parte puramente técnica se manejaban de acuerdo a una estructura matricial explotando las habilidades específicas para alcanzar sus metas. El entorno del equipo de investigación está dado por las entidades que influyen de alguna manera en el desarrollo del proyecto, este entorno estaba conformado principalmente por el MINDEF, EST, CIDESO y ESGE. Asimismo, en el medio ambiente en el que estaba inmerso el equipo, tenían interacciones con entidades que le ayudaban para las pruebas de prototipos. En el CIDESO (una entidad cuyas actividades están muy relacionadas con la I+D) y la EST (entidad donde la I+D tiene un espacio importante por contribuir con la calidad de la enseñanza de la carrera de informática y geográfica) se desarrollaron diseños informáticos y algunas cosas de seguridad informática; no intervino electrónica

porque tenía más de simulación. A este respecto, el proyecto busco institucionalizar la cooperación y coordinación de actividades de investigación aplicada para la solución de problemas complejos en sistemas de uso dual mediante tecnologías de la información (TI) entre la ESGE, EST y el CIDESO, con la participación de docentes y alumnos.

Factores que favorecieron o dificultaron el avance del proyecto (interno y externo a la EST)

Uno de los aspectos que favorecieron el avance del proyecto fue el apoyo por parte de la EST y el CIDESO que se encargan de la parte técnica. Una vez que el proyecto es aprobado por la EST y por el rectorado del IUE, el apoyo de infraestructura y espacios para la I+D estaba garantizado; asimismo, por ser la EST una entidad relativamente chica, la mayoría de los investigadores y los que trabajan en la parte de gestión de I+D en la EST se conocen y pueden tener un vínculo personal mucho más fuerte que contribuyen a que los proyectos fluyan y se puedan salvar las barreras burocráticas. Al respecto el Ing. Repetto manifiesta:

"*Con respecto a la fortaleza de la EST, es que cuando hace suyo el proyecto el apoyo está. Una vez que estás embarcado en el proyecto tienes acceso y apoyo de gente muy valiosa; además esa ventaja de ser chico, nos conocemos todos y podemos tener un vínculo personal mucho más fuerte que hace que los proyectos fluyan de manera más amena y que la parte administrativa, que también está integrada por personas que te conocen por tu nombre y que saben de la seriedad o no seriedad que puedes llegar a tener no sea toda una barrera burocrática*" (Repetto, 2014).

Los factores que dificultaron el avance del proyecto fueron: la no asignación oportuna de fondos, la falta de comunicación más fluida entre las entidades intervinientes del proyecto, en lo que respecta a los integrantes de la ESGE. Al respecto el Ing. Repetto manifiesta:

"Una de las cuestiones que dificultaron el avance del proyecto son las cuestiones políticas del MINDEF que paro un tiempo los PIDDEF y por ende la asignación presupuestaria. […] Generar de cluster de investigación en una temática favorece, yo creo que tendría que haber una comunicación más fluida entre los equipos de investigación de la EST y ESGE, creo que debería haber un proceso o procedimiento más inyectado de comunicación" (Repetto, 2014).

La falta de mantenimiento de los fondos promovidos por la política de investigación (PIDDEF) es uno de los problemas que influyen en las actividades de I+D en el ámbito de la EST (Repetto, 2014).

Si tenemos en cuenta que la política de investigación que viene del rectorado del IUE recibe directrices del MINDEF, y la EST tiene que implementarla en su ámbito; no todos los instrumentos que permiten que la política se efectivice dependen del IUE y la EST, es decir los instrumentos importantes dependen de otros niveles por ejemplo PIDDEF del MINDEF.

Relaciones y vínculos (financiamiento, cooperación, demandantes, control, dependencia)

El financiamiento del proyecto vía tres entidades, uno es por el EA mediante la ESGE, CIDESO y la EST que contribuye con los sueldos, infraestructura (laboratorio de software, computadoras). Además, se solicitó un PIDDEF que fue gestionado por el

director del proyecto; sin embargo, los fondos del PIDDEF no fueron desembolsado con regularidad y esta situación afecta al equipo de investigación y el avance del proyecto. Al respecto el Ing. Repetto manifiesta:

"Primero fue aprobado en la instancia del IUE, las dos unidades del IUE que participaban eran la EST y la ESGE como soporte estaba la DIGID porque el CIDESO también depende de la DIGID y el PIDDEF como un poco más de aire para el proyecto. Después hubo problemas políticos que dieron de baja a los PIDDEF a la mitad estaban alrededor de 400,000 pesos por ahí un poco menos, pero no se ejecutó todo porque en la mitad hubo un cambio en el MINDEF y medio que lo congelaron, de hecho el proyecto termino formalmente el mes pasado; porque se terminó por falta de fondos nose terminó de construir, pero se avanzó bastante. El primer año ejecutamos todo, el segundo año ejecutamos la mitad y después lo que quedó la mitad del segundo año y tercer año lo único que se ejecutó fue el pago al becario, que no es menor porque teníamos una persona que trabajaban cuatro horas por día; que no está mal, pero todala plata que teníamos asignada para comprar equipos o para viajar o para consultoríasno la pudimos ejecutar. Aproximadamente un 50% en realidad lo más caro de todo, dentro todos los ítems, *lo que más pesaba era el becario, un sueldo por mes durante 36meses. Igual mi sueldo lo paga la mitad la EST y la otra mitad la DIGID, en realidad plata que salía del Ejercito"* (Repetto, 2014).

Respecto a la comunidad profesional, se pretende relacionar a este proyecto con graduados de la EST, incorporándolos como becarios o docentes investigadores, y a través del cuerpo docente de la EST y ESGE, vincular el proyecto a las actividades de docencia, investigación y extensión que realicen otras universidades donde los docentes ejerzan su actividad. Además, se difundió el proyecto ante los consejos profesionales de ciencias computacionales, sistemas de información e informática, así como en empresas del sector.

En cuanto a los demandantes; el proyecto beneficia al adiestramiento y entrenamiento de los comandantes y estados mayores del EA en el ejercicio de la toma de decisiones. En ese sentido, los sistemas inteligentes y los sistemas de simulación son dos ramas dela ingeniería de sistemas que se ajustan adecuadamente a los problemas relacionados con las prácticas militares; ambos son herramientas fundamentales para dar soporte a latoma de decisiones de manera rápida y precisa. El proyecto presenta particular relevancia desde el punto de vista técnico, combinando dos sistemas de información quese ajustan al estado del arte, para lograr un nuevo sistema innovador en el área de la informática para el apoyo a sistemas militares.

Entre otros beneficios que brinda este desarrollo, es pertinente mencionar la contribución al adiestramiento y a la sistematización del proceso de planeamiento, disminuyendo la carga administrativa del estado mayor cuando éste deba desplegarse o empeñarse en un teatro de operaciones.

En cuanto al seguimiento y control del proyecto, la Secretaria de Investigación de la EST es la encargada de monitorear los avances y cumplimiento de las metas, este control se ejerció mediante la presentación de los informes parciales y anuales de los avances; asimismo, hubo exposiciones donde se daba a conocer los inconvenientes y avances en forma personalizada. Las justificaciones del uso de los fondos recibidos lo hacia el director de proyecto ante las autoridades del PIDDEF y cursaban una copia informativa a la Secretaria de Investigación de la EST.

Interacción entre problema y solución

En la investigación, el equipo trabaja testeando y pivoteando. Esa interacción es consensuada, cuando hay un problema y a alguien del equipo se le ocurrió una solución éste exponía y se evaluaban los pros y los contras para finalmente elegir un camino. El ingeniero Repetto manifiesta:

"*En cuanto a la parte técnica no se tuvo demasiados problemas, porque tuvimos equipos técnicos que eran muy sólidos, por ejemplo, se hicieron conectores de lenguajes que no existían con otros que no existen más y otros que están acá desde los noventa con lenguajes nuevos y lo hicieron desde el punto de vista técnico no hubo muchos problemas*" (Repetto, 2014).

Desde el punto de vista de administrativo y las coordinaciones con la ESGE, la unidad académica a la que pertenecía una parte importante del equipo de investigación, inicialmente hubo problemas para reunir al equipo de investigación y problemas con la comunicación para las coordinaciones de reuniones de trabajo, las que se solucionaron con la utilización de canales informales aprovechando las coordinaciones personales de oficiales de la EST que tenían conocidos en la ESGE y muchas veces con las comunicaciones entre los directores de la EST y la ESGE.

Productos y transferencia

En cuanto la generación de conocimiento, este proyecto nace de la necesidad de integrar dos sistemas ya existentes, es decir en el contexto de una problemática a solucionar para integrar y mejorar. Asimismo, el proyecto tuvo la participación de investigadores de

distintas disciplinas como son los investigadores de la ESGE, que no eran expertos en ingeniería informática o de sistemas pero que eran los conocedores de los procesos de toma de decisiones militares y la operación del "sistema experto". También participaron en la parte técnica ingenieros y técnicos informáticos de la EST y el CIDESO, es decir un equipo multidisciplinario. Todo lo anteriormente descrito nos lleva a pensar en una generación de conocimiento de tipo modalidad.

En cuanto a propiedad intelectual el Ingeniero Repetto manifiesta:

"*La realidad es que en software la propiedad intelectual vale poco y nada, no es propiedad intelectual en el sentido de diseño; cuando hay un software que vale la pena lo ponemos con derecho de autor, la verdad que es una formalidad porque no protege en nada*" (Repetto, 2014).

La transferencia de conocimiento se realizó en dos partes: una fue la parte formal al usuario final ESGE y otra transferencia técnica se hizo a través de publicaciones. El beneficiario es la ESGE, el proyecto fue mutando en una fuerte consultoría de reingeniería de procesos; los dos aplicativos (sistema experto y batalla virtual) se integraron técnicamente. Sin embargo, para que tenga un flujo lógico y sea un solo software integrado le falta más desarrollo, están las interfaces que permite la comunicación entre los aplicativos. No se continuó con el desarrollo porque básicamente la ESGE no tenía capacidad de actualizar su software al nivel necesario que se requiera.

Publicaciones:

- Manejo de Datos Adaptativos MAD: Marcelo Gilman y Alejandro Juan Manuel Repetto CIDESO, DGID / EST, IESE - Ejército Argentino.

- XV WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN: Construyendo un Sistema de Cómputo Distribuido Multipropósito. Oscar Martín Bianchi, José Ignacio Ariznabarreta Fossati y Alejandro J. M. Repetto CIDESO0, DIGID- Ejército Argentino EST, IESE - Ejército Argentino.

Sistema integrador de energías alternativas (SIEA)

Antecedentes y objetivos

Este proyecto nace en el 2010 por sugerencia interna y motivaciones externas de algunas empresas que se acercaron a la EST para ver si se podía hacer algo en lo relacionado a las energías alternativas. Entonces, se vieron las potencialidades y lo que se había hecho hasta ese momento en la EST, se empezó a trabajar y se dio la posibilidad de crear el proyecto. Es decir, hubo un tiempo de incubación del proyecto antes de que se diera forma para que sea viable y atractivo para las autoridades de la EST, el EA y el MINDEF.

El proyecto consiste en la implementación de un sistema autónomo de energía basado en tecnologías renovables como el viento, la radiación solar y alguna otra fuente que pueda incluirse, como la hidráulica y geotérmica. En una primera etapa se hizo hincapié en las dos primeras dado a que son con las que actualmente se cuenta en la EST.

Objetivos

General: Experimentar, dado la crisis actual energética, un centro alternativo de generación inteligente de diferentes fuentes de energía alterna monofásica de un máximo de un kilowatt.

Específico: Implementar un sistema autónomo de energías renovables basadas en las siguientes tecnologías: eólico, solar y otros dispositivos que se puedan ir agregando.

Organización y actores

El director del equipo de investigación es el Ing. Carlos Alberto Bronzini; el equipo es multidisciplinario y ha variado de en el tiempo:

En el año 2013:

- tres ingenieros electrónicos
- dos mecánicos

En el año 2014:

- tres ingenieros electrónicos (un investigador, un docente, un ayudante de prácticas)

- dos mecánicos (un civil y un militar)

- dos ingenieros eléctricos (docentes)

Los becarios son alumnos de los últimos años de ingeniería, la cantidad varía en función del año; durante 5° año al menos dos alumnos de ingeniería electrónica pueden participar en este proyecto, que puede servir como trabajo final de los alumnos.

Desde el punto de vista de la responsabilidad existe una dependencia jerárquica bien marcada en el sentido que es el director del proyecto el responsable de la presentación de los resultados del proyecto así como del sustento y justificación del empleo de los fondos (responsable técnica y administrativamente); sin embargo, la organización interna en el equipo se podría calificar de horizontal. Existe una estructura jerarquía que está estipulada en los papeles, hay un director de proyecto y un codirector; pero existe mucha horizontalidad al momento de la interacción entre los integrantes y se trabaja en base a cumplimiento de tareas. Al respecto de la organización del equipo de investigación el director del proyecto Ing. Bronzini manifiesta:

"Es horizontal; hay una jerarquía que está estipulada, hay un director de proyecto y un codirector porque evidentemente lo pide la estructura. El proyecto está estructurado pero hay mucha horizontalidad, es decir se escucha mucho y se trata de trabajar con compromiso y en base a los objetivos" (Bronzini, 2013).

Entre los actores más importantes tenemos al MINDEF que financia el proyecto a través de un PIDDEF y la EST como unidad ejecutora que contribuye con infraestructura y horas de investigación.

De acuerdo a lo descrito, se puede identificar que hay una coexistencia de por lo menos tres tipos de organización de acuerdo a la clasificación de Mintzberg:

- Cuando el equipo se relaciona con los gestores de proyectos de I+D en la EST (secretaria de investigación) lo hace a través del director del proyecto, y podríamos decir que se comporta como una organización del tipo burocracia profesional donde el trabajo profesional es complejo, pero puede estandarizarse, garantizando que los profesionales que trabajan en el núcleo de operaciones (equipo de investigación) tengan el mismo conocimiento y las mismas competencias nucleares.

- Una organización del tipo ad-hoc que es interna en el equipo para el cumplimiento de tareas, donde la relación es predominantemente horizontal y se basa en la interrelación directa del equipo entre los profesionales de diferentes disciplinas para el cumplimiento de las tareas impuestas por los objetivos del proyecto.

- Cuando el equipo se relaciona con los entes que financian el proyecto y para los efectos de la justificación de los fondos empleados se podría decir que se parece más a una organización del tipo maquinal.

Característica del proyecto

El proyecto llega hasta el nivel de prototipo. La intención es desarrollar un centro de generación y procesamiento de energía alterna monofásica, basándose en diferentes formas de generación (la EST cuenta con un generador eólico y dentro de lo posible incluir algún otro tipo), estudiar los parámetros fundamentales mediante la modelización y recolección de datos en campo comparando los valores obtenidos de los esperados. Asimismo, la implementación de la lógica de control mediante PLC Siemens Logo! y sistemas Scada Labview de National Instruments. Finalmente, modelar el sistema que implicará poder anticiparse a los inconvenientes con la posibilidad de aislarlos y luego corregirlos, aumentando la confiabilidad y disponibilidad de la misma (energía) mediante la aplicación de técnicas de mantenimiento proactivo.

Metodología

La metodología y sus etapas a seguir son las siguientes:

- La línea de investigación se centra en dos partes importantes: la primera es el armado de un sistema prototipo real que permita la obtención de los parámetros del mismo.

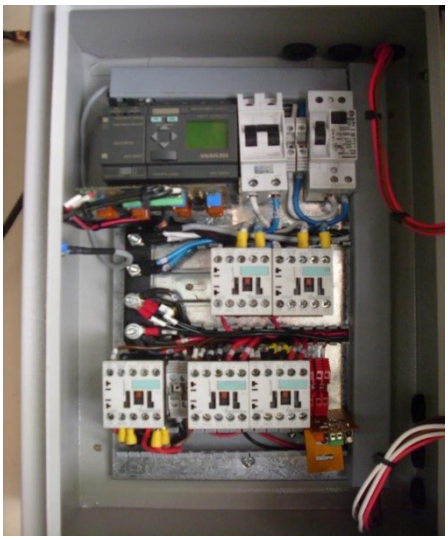
- Las mediciones a tomar se centran en primera instancia en la estación meteorológica cuyas variables son: Temperatura, velocidad y dirección del viento, radiación solar; y las magnitudes eléctricas: tensión, corriente de la etapa de potencia de CC y CA. El universo sugerido es de un año y la cantidad de mediciones por día a definir en los momentos claves.

- Instrumentos para la obtención de datos, son detallados en el punto anterior, es por esto que los dispositivos deben ser remotos.

- La modalidad de recolección de los datos es en forma automática.

- El tipo de análisis e interpretación de los datos. Se pretende, por ingeniería inversa, poder plantear el modelo del sistema para poder predecir su comportamiento frente a diferentes condiciones de trabajo.

Figura 8. *Prototipo correspondiente al centro autónomo de energía*



Nota. Tomado de Bronzini, 2013.

Dinámica al interior y exterior de la organización

La dinámica exterior del equipo de investigación fue muy intensiva con la secretaria de investigación de la EST para efectos de control y seguimiento, con el MINDEF para efectos de la justificación de los fondos empleados del PIDDEF en la ejecución del proyecto; también hubo una dinámica con instituciones como el CITEDEF, Comando Antártico, Batallón de Mantenimiento y Electrónica 602 y con la universidad de Belgrano para aprovechar capacidades de sus laboratorios de armados de placas electrónicas. Al respecto el Ing. Bronzini manifiesta:

"[…] Con la Universidad de Belgrano estamos haciendo un acuerdo para aprovechar capacidades que ellos tienen y nosotros no; por ejemplo en laboratorios de armados de placas electrónicas, nosotros actualmente mandamos hacer las placas electrónicas en sus laboratorios y los soldamos en la EST. Nosotros tenemos la soldadora y ellos tienen la máquina de hacer placas" (Bronzini, 2013).

El director de proyecto es la cara visible del equipo de investigación y el responsable de la parte técnica-administrativa del proyecto, también responde por el cumplimiento de los objetivos programados. El director interactúa con la Secretaria de Investigación de la EST para dar cuenta de los avances del proyecto, para lo cual asiste a las reuniones programadas y emite informes parciales y anuales requeridos por la Secretaria.

La dinámica al interior del equipo es fluida, donde el debate para la solución de problemas es común y la toma de decisiones normalmente se hace por consenso, salvo situaciones excepcionales donde no se logra llegar a un consenso el director del equipo señala que acciones van a seguir.

El entorno del equipo de investigación está dado por las entidades que influyen de alguna manera en el desarrollo del proyecto: Este entorno es importante debido a que de ellos provienen los insumos con que se alimentan para la consecución de las metas previstas (MINDEF y EST). Asimismo, en el medio ambiente en el que está inmerso el equipo, tiene interacciones con entidades que le ayudan para las pruebas de los prototipos que desarrollan (Batallón de Mantenimiento y Electrónica 602). También, existen interacciones con otras instituciones académicas como la Universidad de Belgrano.

Factores que favorecieron o dificultaron el avance del proyecto (interno y externo a la EST)

La coordinación directa y personalizada con la Secretaria de Investigación de la EST es uno de los factores que favorecieron al avance del proyecto. Otro factor, es la dimensión de la EST en lo referido al tamaño de la burocracia (relativamente chico) que genera dinamismo, trato amigable y directo con las instancias responsables de facilitar la infraestructura y los espacios para el desarrollo del proyecto (Bronzini, 2013).

La relación de la EST con el EA es otro de los factores que favorece el desarrollo del proyecto, porque permite el acceso a lugares y unidades para la prueba de los equipos en diversas condiciones medio ambientales. Al respecto el Ing. Bronzini manifiesta:

"Una de las fortaleza es la relación con el Ejercito, eso nos permite acceder a muchos lugares ya sea de recursos como de demanda, […] yo siempre digo, la EST con el Ejercito, digamos desde el punto de vista desarrollo tiene una cobertura territorial que en pocos lugares hay, yo puedo llevar a mi equipo a Salta, Jujuy a condiciones extremas de temperatura de calor como en Misiones así como los puedo llevar

a la Antártida; hay pocos lugares que tienen esa cobertura territorial tan grande que podemos acceder a través de las autoridades con una llamada telefónica. Es decir, hay buena voluntad hay buena relación eso es realmente muy importante, pocas empresas tienen la cobertura territorial del EA" (Bronzini, 2013).

Otro factor que favorece el desarrollo del proyecto, es que la EST por ser una institución que pertenece al EA tiene buenas relaciones con el CITEDEF y tiene facilidades para empleo de laboratorios con solo hacer las coordinaciones respectivas; asimismo, al ser la EST una institución del Estado tiene acceso a bibliotecas.

Uno de los factores que dificultaron el avance del proyecto, son los retrasos en los desembolsos de los fondos para la compra de insumos y la contratación de becarios; así como la burocracia para el cumplimiento de los controles del estado en los aspectos financieros (Bronzini, 2013).

Relaciones y vínculos (financiamiento, cooperación, demandantes, control, dependencia)

El financiamiento del proyecto es realizado vía dos entidades, uno es la EST que contribuye con la infraestructura de laboratorios y horas de investigación; y la otra entidad es el MINDEF mediante un PIDDEF para financiar adquisición de equipos, insumo, contratación de personal necesario (becarios) entre otras necesidades del proyecto. El nexo entre el equipo y las entidades que financian el proyecto es el director del proyecto.

El proyecto de investigación está vinculado con la carrera de ingeniería electrónica y mecánica. Respecto a la comunidad profesional, se pretende relacionar a este proyecto con

graduados de la EST, incorporándolos como becarios o docentes investigadores, y a través del cuerpo docente de la EST.

Se vincula a nivel de investigación con el CITEDEF y su proyecto de generadores eólicos verticales. El vínculo cliente usuario se materializa con la relación que tiene el proyecto con el Batallón de Mantenimiento Electrónico 601 (Boulonge) y el Comando Antártico (EA). En cuanto al seguimiento y control del proyecto, la Secretaria de Investigación de la EST es la encargada de monitorear los avances y cumplimiento de las metas, este control se ejerció mediante la presentación de los informes parciales y anuales de los avances; asimismo, hubieron exposiciones donde se daba a conocer los inconvenientes y avances en forma personalizada. Las justificaciones del uso de los fondos recibidos, lo realiza el director de proyecto ante las autoridades del PIDDEF y remite una copia informativa a la Secretaria de Investigación de la EST.

Interacción entre problema y solución

La interacción problema solución se materializa básicamente en la retroalimentación y la interacción con los usuarios, el desarrollo y el diseño se realiza en función de las necesidades del usuario. En el transcurso del desarrollo del proyecto hay algunas tareas que se han alcanzado antes de lo previsto, también ha habido tareas que han demorado más de lo planeado. Al respecto el Ing. Bronzini manifiesta:

"*Nos hemos llevado sorpresas de lo que hemos planificado hay cosas que han salido más rápido y las que pensamos que iban a salir más rápido tardamos más. La realidad siempre te muestra otra cosa*" (Bronzini, 2013).

Cuando se han presentado problemas que rebasaban las capacidades de los integrantes del equipo de investigación se buscaba contratar especialistas que ayuden a resolverlo, a la vez que se avanza probando y testeando si se va por el camino correcto o no. Al respecto el Ing. Bronzini manifiesta:

"Evidentemente podemos avanzar más si tenemos más recursos, la EST nos brinda los recursos que nos puede dar ya sea en gente y en horas, seria optimo tener más recursos. Este año hemos aumentado con dos ingenieros; son de ingeniería eléctrica porque tenemos problemas en los transformadores. El transformador por ahora lo sacamos del mercado, entonces hemos avanzado mucho en el proyecto y yo creo que ahí esta parte de nuestro talón de Aquiles la realidad después me dirá si tenía razón o no" (Bronzini, 2013).

Productos y transferencia

En cuanto la generación de conocimiento, se puede decir que tiene características de modalidad 2; porque nació de la necesidad de solucionar un problema; para lo cual se formó un equipo de investigación *ad hoc* de diferentes disciplinas, e incluso en el camino se fue incrementando integrantes de otras disciplinas para llenar vacíos de conocimientos.

La transferencia se realiza al MINDEF con copia a la EST, a los alumnos de la EST mediante seminarios y a las unidades del EA mediante el trabajo de campo y pruebas en sus instalaciones.

Al respecto el Ing. Bronzini manifiesta:

"[…] la dinámica actual con los profesores es muy buena y entonces lo que nosotros hacemos es coordinar y que los profesores nos inviten cuando le toca el tema específico de la investigación y muchas veces por ahí la clase lo da el investigador contando sus experiencias; se hace como una especie de conferencias o seminarios, el año pasado ya se hiso con el inverter los alumnos hablan con el investigador aprenden de él, aprenden de su experiencia" (Bronzini, 2013).

Los resultados se publicaron en revistas del país que pertenecen al EA:

- *Revista del Suboficial*, Buenos Aires, 2012, Núm. 683/12- año XC: "Sistema Integración de Energía Alternativa" - Sgto. Ayudante Alberto Parizzia

- *Revista El Soldado Argentino*, Buenos Aires, 2012, Núm. 776/11- Año XCII: Sistema Integración de Energía Alternativa" - Sgto. Ayudante Alberto Parizzia.

Jornadas y Congresos

- *IV Jornadas REDVITEC en la Universidad del Litoral Santa Fe* – 12 y 13 de noviembre de 2012: "Desarrollo de un Inversor Sinusoidal de Baja Distorsión" – Ing. Alejandro Blasco

Refiriéndonos al ámbito de la I+D y de acuerdo a lo desarrollado, podríamos ubicar a los equipos de investigación en el núcleo operativo de la estructura organizacional de la EST, debido a que estos son los actores principales de la I+D y la generación de conocimiento. Siguiendo a Mintzberg y de acuerdo a la clasificación de organizaciones que propuso, se pudo observar la coexistencia de por lo menos tres tipos de organizaciones:

- Una organización de tipo burocracia profesional, que se identifica al momento de relacionarse con la Secretaria de Investigación de la EST73, donde el trabajo profesional es complejo pero en alguna medida puede estandarizarse. Los directores de los proyectos con sus equipos de investigación son profesionales especialistas en su rama del conocimiento, poniéndolos al mismo nivel con los gestores de la I+D al momento de los debates cuando se trata de conocimientos y capacidades profesionales.

- Una organización del tipo innovadora o adhocracia que es interna en el equipo, donde la relación es horizontal y se basa en la interrelación directa entre los profesionales de diferentes disciplinas para el cumplimiento de las tareas impuestaspara alcanzar los objetivos del proyecto.

- Una organización de tipo burocracia mecánica, cuando se trata de establecer responsabilidades principalmente frente a las entidades que financian los proyectos, los instrumentos con los que se financian los proyectos como el PIDDEF son

burocráticos con normas rígidas para la justificación y desembolso de los fondos para el desarrollo de los proyectos. Estos instrumentos de financiamiento y otros fondos dependen mayormente de instituciones militares (EA) y otras relacionadas a ellas (MINDEF) que cuando se trata de financiamiento, administrativamente funcionan como la mayoría de las entidades estatales.

Una de las características de los proyectos de I+D en la EST; en lo que respecta a los tres antes vistos es que: Son concebidos para la solución de una problemática, son parte integrante de otros proyectos de mayor envergadura, o su objetivo es la integración de otros proyectos. Asimismo; son aplicados y normalmente termina en un prototipo o en un intangible de aplicación (software) como es el caso del SINAPSIS.

El entorno del equipo de I+D está dado por las entidades que influyen en mayor o menor grado en el desarrollo de los proyectos, de ahí provienen los insumos con que se alimentan para la consecución de las metas previstas; asimismo, es en donde se realizan las pruebas de los prototipos que desarrollan. En ese sentido, se producen dinámicas externas e internas a los equipos de I+D que en estos casos particulares se manifestaron de la siguiente manera:

- La dinámica exterior de los equipos de I+D con la Secretaria de Investigación de la EST fue muy intensa, para los efectos de control, seguimiento y el cumplimiento de los objetivos de los proyectos. Asimismo, se mantenían una relación bastante frecuente con el MINDEF para efectos de la justificación de los fondos empleados (PIDDEF) para la ejecución de los proyectos; también hubo una interacción con

las instituciones beneficiarias a fin de que los resultados se ajusten en gran medida a lo esperado, de esta manera se producía la retroalimentación. Los protagonistas de la dinámica externa fueron los directores de los proyectos, parte visible de los equipos de I+D y nexos con el entorno, responsable técnica y administrativamente del proyecto.

- Los equipos de I+D de los proyectos fueron multidisciplinarios y la dinámica interna era fluida y directa, para la solución de problemas los debates eran frecuentes e importantes y la toma de decisiones normalmente se hacía por consenso.

Los factores que favorecieron el avance de los proyectos se relaciona con las capacidades, financiamiento, dimensiones, y relaciones de la EST como se detallan:

- Las capacidades humanas, son las que llevan el esfuerzo principal al dar las ideas que posteriormente se plasmaran en un proyecto de I+D.

- El financiamiento como factor importante porque se pueden tener ideas pero sin financiamiento no se podría ejecutar un proyecto; en ese sentido, la disponibilidad de fondos es lo que permite alcanzar el objetivo en los tiempos previstos.

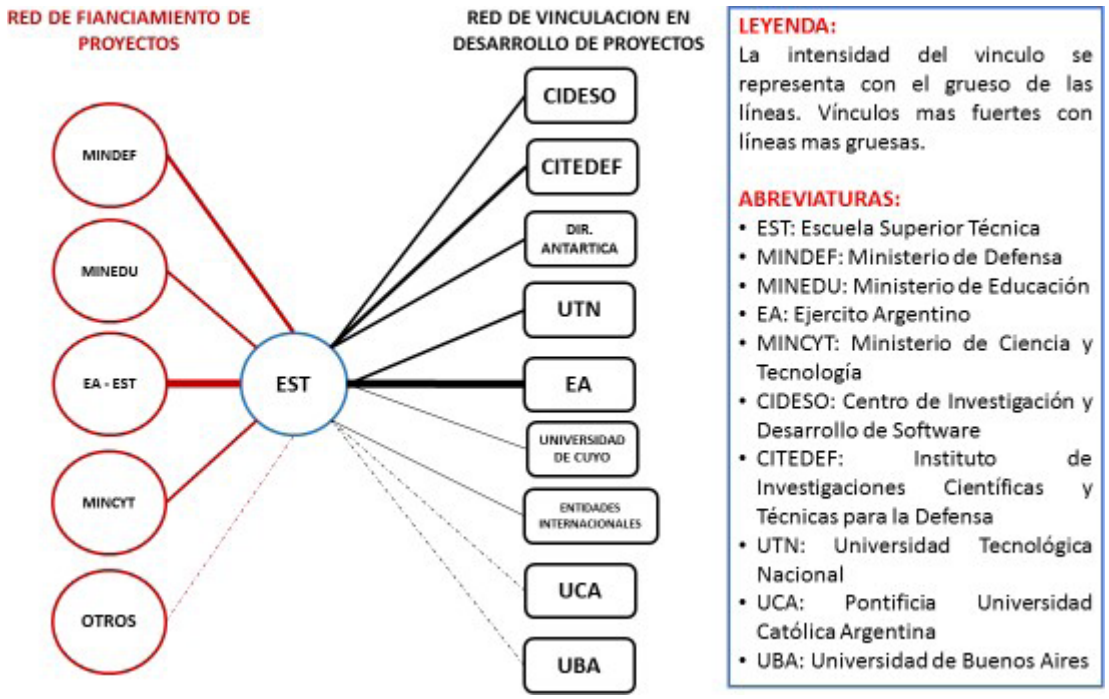
- La dimensión relativamente pequeña de la EST, que permiten un trato personalizado entre los investigadores y los gestores de I+D genera dinamismo, evitando y simplificando las trabas burocráticas que son uno de los principales problemas a la hora de realizar actividades de I+D.

- La relación que tiene la EST con el EA y con el MINDEF favoreció a la I+D porque permitía el empleo de la infraestructura y el acceso a lugares y unidades para la prueba de los equipos en diversas condiciones.

De una manera general todos estos factores tienen que ver con las capacidades propias de la EST, así como la pertenencia a una institución y a un sector que demanda de soluciones tecnológicas como lo es el EA y el MINDEF.

Entre los actores importantes tenemos al MINDEF que es el que tiene uno de los principales instrumentos de financiamientos (PIDDEF) de los proyectos de I+D, otro actor importante es el EA porque a través del IUE, sus unidades de investigación (DIGID) y académicas (EST y ESGE) tiene un aporte importante con horas de investigación y docencia, laboratorios, infraestructura, espacios para la investigación, lugares de pruebas y puesta a punto de prototipos, entre otros. Finalmente, hay otros actores como las universidades y centros de investigación con la que tiene convenios para explotar capacidades de laboratorios y beneficiarse mutuamente.

Figura 9. *Vinculación de la EST con entidades de financiamiento y desarrollo de proyectos*

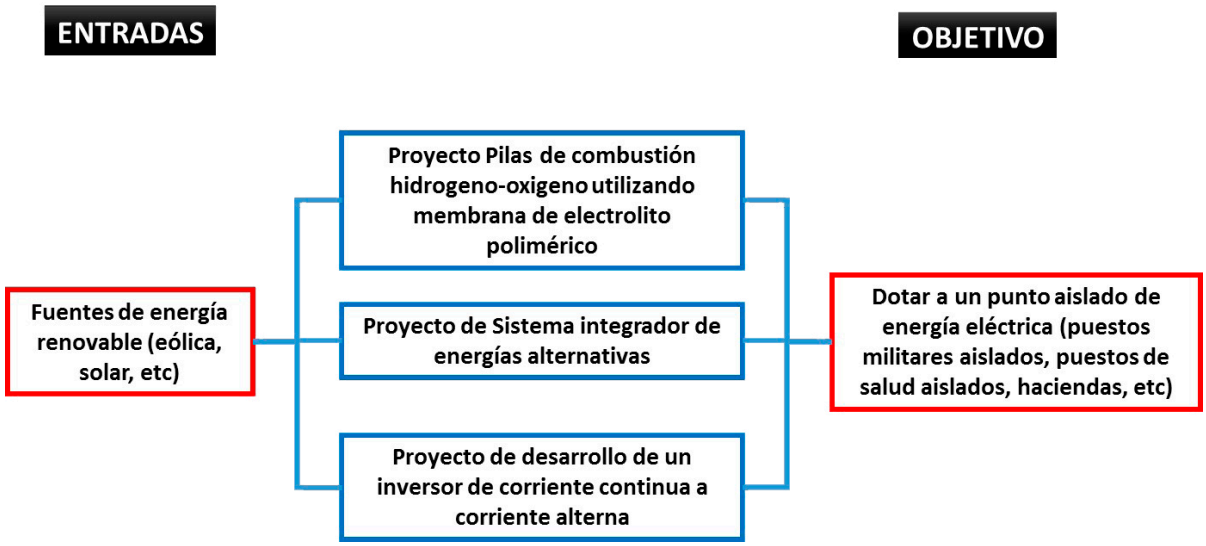


La falta de financiamiento oportuno es uno de factores que dificultan el avance de los proyectos de I+D en la EST. Si tenemos en cuenta que la política de investigación queviene del rectorado del IUE recibe directrices del MINDEF, y la EST tiene que implementarla en su ámbito; no todos los instrumentos que permiten que la política seefectivice dependen del IUE y la EST. Es decir, los instrumentos importantes dependende otros niveles por ejemplo el PIDDEF del MINDEF. Podemos decir que el financiamiento va de la mano de la política; que es la que pone los medios y recursosa través de sus instrumentos para el logro de los objetivos trazados. La I+D que se desarrolla en la EST en gran parte se apoya sobre los proyectos de I+D financiados por el MINDEF y el EA y estos tendrán un desarrollo relevante si existe continuidad y claridad de las políticas superiores a la EST.

Los proyectos de I+D tienen relaciones y vínculos académico con las carreras afines, buscan incentivar e incorporar a alumnos y docentes a las actividades de investigación

del proyecto o de futuros proyectos. Normalmente, los proyectos están vinculado o relacionados con otros proyectos; cuando un proyecto forma parte de un proyectomayor las relaciones son más frecuentes, debido a que se deben coordinar las actividades y transmitir los resultados a las partes interesadas. Los vínculos y relaciones son importantes porque promueven las dinámicas externas e internas que ya mencionamos.

Figura 10. *Proyectos relacionados de la EST*



La interacción problema-solución se materializa básicamente en la retroalimentación, los equipos de I+D trabajan testeando y pivoteando para alcanzar la solución que normalmente es consensuada. También existe la interacción con los usuarios que es una forma de retroalimentar el proyecto, en el transcurso del desarrollo de los proyectos hay algunas tareas que se han alcanzado antes de lo previsto, también ha habido tareas que han demorado más de lo planeado. El sistema de generación de conocimiento se va regulando con esta retroalimentación producto de las pruebas y errores que tiene como objetivo final un producto y la estabilidad del sistema de generación de conocimiento.

El producto principal de los proyectos es la generación de conocimiento de modalidad 2; debido a que los proyectos se concibieron ante la necesidad de solucionar un problema específico, la naturaleza de la solución del problema trae aparejado que se necesita la participación de especialistas de distintas disciplinas que son conducidos por un director de proyecto. Los proyectos normalmente culminan en un prototipo o un producto intangible como puede ser un software de aplicación o diseños operativos entre otros, pero que en todo caso son aplicados.

Diagnóstico de la situación en lo que respecta a las actividades de I+D en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército (ICTE) del Perú

Antecedentes

El Ejército del Perú dispone de un Sistema de Investigación y Desarrollo para alcanzar los objetivos establecidos en el plan institucional denominado: "Plan Bolognesi". Establece la conformación de un "Ejército moderno y disuasivo entrenado para hacer frente con éxito a las amenazas internas y externas, con proyección internacional, sustentado en valores e integrado a las FFAA y a la sociedad, cumpliendo funciones y roles constitucionales" (MINDEF, 2005).

El sistema está integrado por los siguientes entes:

- La Dirección de Desarrollo Tecnológico (DIDETEC), órgano de planeamiento, asesoramiento en ciencia y tecnología de más alto nivel en el Ejercito del Perú.

- El Centro de Investigación Ciencia y Tecnología del Ejército (CICTE), encargado de la ejecución de proyectos de investigación científica tecnológica que den soluciones a las necesidades de la fuerza operativa.

- El Instituto Científico Tecnológico del Ejercito (ICTE), encargado de la formación de cuadros diplomados en ciencia y tecnología (DICYT), que viene funcionando limitadamente.

El Instituto Científico y Tecnológico del Ejercito (ICTE), fue creado sobre la base y la infraestructura de la Escuela Superior Técnica del Ejercito (ESTE) con la finalidad de proporcionar perfeccionamiento en especialidades de Alto Nivel Científico-Tecnológico y Científico Administrativo, a Oficiales seleccionados del Ejercito, así como, investigar y producir la doctrina que le asigne el Sistema Educativo del Ejercito (SIEDE). El cambio de denominación de la Escuela obedece a requerimientos coyunturales relativos al ordenamiento educativo legal que la comprende, por lo que mencionar a la ESTE o al ICTE es referirse a la misma Escuela del Ejercito, sujeta a la misma organización y funciones. Así mismo, a partir del año 2003 por encargo del Comando del Ejército el ICTE viene conduciendo el curso de administración logística dirigido a Oficiales Subalternos de diferentes armas y servicios que son seleccionados por concursos. También el ICTE tiene la responsabilidad del seguimiento y control de las diferentes maestrías en convenio con diferentes universidades, de los Oficiales Superiores egresados del Curso de Comando y Estado Mayor (CCEM) de la Escuela Superior de Guerra del Ejercito. (ICTE, 2014).

Desde su creación, el ICTE se ha dedicado a la formación de oficiales capacitados en carreras de ingeniería y han egresado las siguientes promociones:

- 1973-1978

  Ing. Mecánica (8 Oficiales), Ing. Electrónica (10 Oficiales) e Ing. Química (1 Oficial).

- 1975-1978

  Ing. Mecánica (9 Oficiales)

- 1976-1979

  Ing. Mecánica (4 Oficiales), Ing. Electrónica (8 Oficiales) e Ing. Nuclear (1 Oficial)

- 1977-1980

  Ing. Electrónica (10 Oficiales)

- 1978-1981

  Ing. Automotriz (7 Oficiales)

- 1979-1982

  Ing. Mecánica (4 Oficiales) e Ing. Electrónica (7 Oficiales)

- 1980-1983

  Ing. Mecánica (4 Oficiales) e Ing. Electrónica (2 Oficiales)

- 1981-1984

  Ing. Electrónica (5 Oficiales) e Ing. Cartográfica (9 Oficial)

- 1982-1985

  Ing. Mecánica (4 Oficiales) e Ing. Sistemas (6 Oficiales)

- 1983-1986

  Ing. Mecánica Automotriz (6 Oficiales), Ing. Electrónica (5 Oficiales) e Ing. Mecánica de Armamento (2 Oficial)

- 1984-1987

  Ing. Sistemas (5 Oficiales), Ing. Mecánica de Armamento (1 Oficiales) e Ing. Química (1 Oficial)

- 1985-1988

  Ing. Mecánica Automotriz (8 Oficiales), Ing. Electrónica (1 Oficiales) e Ing. Cartográfica (1 Oficial)

- 1986-1989

  Ing. Electrónica (6 Oficiales)

- 1987-1990

  Ing. Sistemas (5 Oficiales), Ing. Mecánica de armamento (1 Oficiales IME-BRASIL) e Ing. Química de explosivos (1 Oficial IME - BRASIL)

- 1988-1991

  Ing. Sistemas (10 Oficiales)

- 1990-1993

  Ing. Mecánica Automotriz (9 Oficiales)

- 1991 – 1994

  Ing. Sistemas (6 Oficiales), Ing. Electrónica (6 Oficiales)

- 1992 – 1995

  Ing. Sistemas (9 Oficiales), Ing. Mecánica de Armamento (5 Oficiales). Desde 1973 hasta 1995 son un total de dieciocho promociones egresadas en las carreras de grado de: Ingeniería mecánica, electrónica, química, mecánica automotriz, mecánica de armamentos, sistemas y cartográfica. Actualmente el ICTE conduce programas de posgrado tales como maestría y doctorados; del 2011 al 2013 se condujeron los programas siguientes:

- Maestría en Ciencias Militares con mención en Comando Control Comunicaciones e Inteligencia C4I en año 2011. Con dieciséis oficiales egresados

- Maestría en Ciencias Militares con mención en Geopolítica en el año 2012. Con quince oficiales egresados y un licenciado

- Maestría en Ciencias Militares con mención en Innovación Tecnológica en el año 2013. Con quince oficiales egresados

- Doctorado en Gestión y Desarrollo en el 2012. Con 26 Doctores. Actualmente de conducen los siguientes programas:

  Pregrado:

- Carrera profesional de ingeniería administrativa.

- Carrera profesional de gestión de seguridad y riesgos. Posgrado:

- Maestría en Gestión y Desarrollo con mención en Gestión de Dirección de Empresas.

- Maestría de Gestión e Innovación Tecnológica.

- Maestría de Ingeniería de Sistemas de Armas.

- Doctorado de Gestión y Desarrollo.

Dispositivos legales que involucran la creación y funcionamiento del ICTE

- **Ley de Creación de la Escuela Superior Técnica del Ejército (ESTE)**

  Decreto Supremo Nº 025-73 GU/DIRODIN DE 27 de agosto de 1973

- **Ley que autoriza a la ESTE para otorgar grados académicos**

  Decretos ley N.º 21932, de 13 septiembre de 1877

- **Ley de Creación del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE)**

  Decreto Ley N.º 22997 de 23 de abril de 1980.

ARTICULO 1°.

Crease el Instituto Científico y Tecnológico del Ejercito (ICTE), el que impartirá instrucción superior a nivel universitario; asumiendo para tal efecto la infraestructura y demás recursos de la ESTE, con la facultad de otorgar a nombre de la nación grados académicos y títulos profesionales, con igual validez que los expedidos por las universidades; sin perjuicio de la facultad que sobre el particular tienen o pueden tener otros centros de instrucción de las FFAA.

- **Ley Universitaria N.º 23733 del 09 de diciembre de 1983**

Involucra implícita o explícitamente a la Escuela Militar de Chorrillos, Escuela de Armas y Servicios, demás Escuelas Especiales del Ejército y de las FFAA en general.

Misión y Visión

De acuerdo al Artículo 3 del reglamento del ICTE establece que es un ente autónomo del orden nacional, con régimen orgánico especial, cuyo objeto principal es la educación superior y la investigación, dirigidas a elevar la preparación académica de los miembros de la FFAA y de la Policía Nacional del Perú (en actividad o en retiro) y los empleados civiles del sector defensa e interior. Es una institución sin fines de lucro, que se rige de conformidad con la constitución política del estado, la ley universitaria, a su estatuto y sus reglamentos, con autonomía académica, económica, normativa y administrativa, integrada por profesores, estudiantes y graduados (Estatuto del ICTE, 2015, pág. 1). En base a su objeto principal, fines y sus normativas establece su misión y visión.

Misión

El ICTE es una institución de educación superior dedicada a la capacitación y perfeccionamiento de profesionales en el más alto nivel científico-tecnológico y científico-administrativo, para el personal de las FFAA, PNP y población en general, que promueve la investigación científica - tecnológica y humanística, generando y aplicando conocimiento, y proporcionando alternativas de solución que contribuyen al desarrollo nacional.

Visión

Ser líder en capacitación y perfeccionamiento superior, reconocido a nivel nacional e internacional en el más alto nivel científico-tecnológico y científico-administrativo, con

estándares de calidad mundial, certificado internacionalmente y sustentado en un sistema integrado de gestión educativa, con elevado nivel científico y tecnológico.

Organización

De acuerdo al artículo 115 del Estatuto del ICTE para su funcionamiento cuenta con órganos académicos que a través de docentes en servicio preparan, y ejecutan las tareas administrativas y forman a futuros profesionales (Estatuto del ICTE, 2015).

Figura 11. *Organización actual de la EST*



Nota. Página web del ICTE.

La oficina de investigación y desarrollo depende de la sub-dirección académica, En el organigrama se puede observar que las actividades de I+D investigación no estarían al

nivel de la parte académica, y desde el punto de vista formal no habría una comunicación directa con la dirección lo que a nuestro parecer le restaría cierto protagonismo en la organización.

Investigación en el ICTE

Uno de los fines del ICTE es trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país y del sector defensa (Estatuto del ICTE, 2015, pág. 2 Art. 6 d).

La Escuela de Pos Grado es la unidad académica del más alto nivel, destinada a la formación de docentes universitarios, especialistas e investigadores (Estatuto del ICTE, 2015, pág. 4 Art.17). Sus estudios conducen a los grados de maestro y doctor. La escuela tiene el nivel organizacional de una especialidad universitaria y se organiza de acuerdo con su reglamento interno y manual de organización y funciones. Su creación requiere el pronunciamiento favorable del Consejo del ICTE y de la Asamblea Nacional de Rectores.

Oficina de investigación y desarrollo

La oficina de investigación y desarrollo se encuentra a cargo de la Dra. Teresa Ríos Delgado, docente investigadora, que depende de la Sub Dirección Académica. La mencionada oficina es un órgano de apoyo, de carácter técnico normativo y de coordinación e implementación de la política en investigación del ICTE (Reglamento General del ICTE, 2011, pág. 27 Art. 179).

La oficina de investigación y desarrollo es la encargada de proponer las normas, procedimientos y políticas en materia de investigación a fin de darle coherencia institucional a la investigación y a la producción intelectual de sus miembros en el ICTE (Reglamento General del ICTE, 2011, pág. 27 Art.180).

La oficina de investigación y desarrollo desarrolla las siguientes funciones (Reglamento General del ICTE, 2011, pág. 28 Art.181):

- Formula, supervisa y evalúa la aplicación de la política de investigación en nuestro instituto.

- Propone las normas y los procedimientos que deben seguirse desde la formulación de un proyecto de investigación hasta su culminación y publicación del mismo.

- Promueve el desarrollo de planes de cooperación con instituciones gubernamentales y no-gubernamentales dedicadas a este mismo fin, para implementar acciones conjuntas.

- Coordina y supervisa, el avance y desarrollo de los proyectos de investigación del ICTE o los realizados y aprobados para realizar conjuntamente con otras dependencias.

- Gestiona y canaliza los fondos específicos para el desarrollo de la investigación en el ICTE.

- Sistematiza los resultados de los trabajos de investigación concluidos para su difusión al mundo científico.

- Organiza el archivo y el acervo documentario sobre los trabajos de investigación concluidos y los que están en ejecución.

- Otras que le asigne la alta dirección y el presente reglamento.

La investigación que se realiza en el ICTE básicamente es la que llevan a cabo los cursantes de los posgrados como parte de sus tesis de grado. No hay una programación exacta, depende de los cursantes, esto refiriéndose a la investigación de tesis. No hay actualmente una programación institucional (Rios Delgado, 2014).

A nuestro entender las actividades de I+D que se realizan en el ICTE se relacionan con lo que normalmente se hace en una Escuela de Posgrado y no lo que se hace en una Oficina de I+D de una Institución Universitaria, como lo que se ha podido apreciar en la Secretaria de Investigación de la EST.

Diagnóstico de la situación de investigación en el ICTE

El ICTE forma parte del sistema de I+D del Ejército del Perú, su función es básicamente la formación de recursos humanos especializados para el sistema. El diagnóstico del ICTE se realizó teniendo en cuenta que es parte de un sistema y tiene un entorno que influye positiva o negativamente en su actuación. En tal sentido, se identificaron sus fortalezas y

debilidades del ICTE, así como las amenazas y oportunidades del entorno, para de esta manera aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas con sus fortalezas.

Fortalezas

- El ICTE viene conduciendo tres maestrías y un doctorado desde 2010 hasta la fecha, habiendo culminado promociones de tres maestrías y un doctorado.

- Cuenta con un programa institucional de becas para los alumnos de las maestrías.

- Cuenta con un marco legal adecuado al nivel de las universidades nacionales tanto para conducir programas de pre grado como de post grado.

- Cuenta con recursos humanos adecuados para llevar a cabo proyectos de I+D.

- Es parte integrante del sistema de I+D del Ejército.

- El ICTE dispone de laboratorios para llevar a cabo proyectos de I+D.

Oportunidades

- El Ejército dispone de un porcentaje de presupuesto para realizar actividades de I+D, que lo ejecutan los integrantes de su sistema de I+D (DIDETEC, CICTE).

- Hay una necesidad de soluciones tecnológicas para resolver problemas operativos de los sistemas de armas.

- Existe un programa de becas a nivel nacional para financiar programas de post grado promovidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC).

- Se aprobó la nueva ley universitaria que se exige que la investigación sea una actividad importante de las universidades. El Ministerio de Educación dispone de fondos para la investigación básica y aplicada.

- Existen fondos en la institución que promueven la capacitación de pos grado.

Debilidades

- No hay una política institucional explicita para la formulación y desarrollo de proyectos de I+D en el ICTE.

- No hay una política explicita de difusión de productos de los proyectos de I+D en el ICTE.

- Los procedimientos para la formulación y desarrollo de proyectos de I+D en el ICTE no son explícitos.

- No cuentan con un procedimiento para el control y seguimiento de proyectos de I+D.

- No cuenta con indicadores de desempeño de las actividades de I+D.

Amenazas

- Falta de continuidad en la política institucional de I+D.

- Falta una adecuada organización para llevar a cabo los proyectos de I+D.

- Fuga de talentos de los recursos humanos capacitados por mejores oportunidades en otras instituciones.

- Falta asignación de recursos presupuestales para llevar a cabo los proyectos (deben competir con otras prioridades en el Ejército).

Conclusiones finales

Producto de la investigación realizada, en este capítulo se desarrollan los hallazgos y conclusiones que responderán las interrogantes planteadas en la tesis que permitirán alcanzar los objetivos planteados.

- **Comprender la relación de las políticas de investigación del Instituto Universitario del Ejercito (IUE) y la gestión de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en la Facultad de Ingeniería - Escuela Superior Técnica – General de División Manuel N. Savio (EST) en el periodo 2008-2013.**

Para establecer la relación de la política de investigación del IUE y la gestión de proyectos de I+D en la EST, primero se identificó a los principales actores responsables de las mismas y después se analizó efectivamente esa relación.

El actor principal encargado de la política de investigación del IUE es el Rectorado porque es quien finalmente la aprueba, también tiene un protagonismo importante la Secretaria de Investigación del IUE porque es la encargada de formular la política de investigación para su aprobación. La política de investigación del IUE se explicita en una directiva que es la que norma la investigación en su ámbito y es el marco donde la EST se desenvuelve.

Otro actor protagonista de esta relación es la Secretaria de Investigación de la EST, la misma que se encargada de difundir la política de investigación a los demás actores que se desempeñan en el área de la I+D de la EST, además es la responsable de hacer cumplir estas políticas en su ámbito.

La relación de la política y la gestión se da a través de los proyectos de I+D, que concentran las actividades compatibles con los objetivos esperados de la investigación en el ámbito del IUE y la EST.

La influencia del entorno hace que el instrumento de la política y la gestión adquieran características particulares. En este sentido, en su gran mayoría los proyectos de I+D en la EST nacen de una problemática, son aplicados y generalmente terminan en prototipos. Estos proyectos son generalmente impulsados de dos maneras:

- Proyectos de I+D que se relacionan con las carreras de grado y posgrado que imparte la EST, son las de menor presupuesto y financiadas por la fundación Savio.

- Proyectos de I+D para la solución de problemas tecnológico de la fuerza operativa del EA, son impulsados por el EA y el MINDEF y normalmente tiene mayor presupuesto que los anteriores.

En el ámbito de I+D de la EST los agentes externos al sistema de investigación son fundamentalmente los relacionados con la academia y la parte administrativa; la academia representada por el MINEDU y la parte administrativa representada por el EA-MINDEF. Ambos agentes influyen en el comportamiento y la forma de relacionarse de la EST.

Para relacionarse y cumplir con sus funciones, la EST estableció y explicitó una organización que le permite cumplir con sus tareas. Sin embargo, los actores tienen una flexibilidad organizativa, que no está explicita, pero existe, y los mecanismos de relaciones se adecuan de acuerdo a la situación y los actores con los que interactúan. Así mismo, principalmente los directores de proyectos con trayectoria en la EST tienen un conocimiento tácito a la hora de relacionarse con los principales usuarios/demandantes de soluciones tecnológicas como son las unidades de la fuerza operativa y también con los encargados de la selección de los proyectos.

- **Determinar cuáles son los instrumentos más importantes de la política y la gestión de I+D en la EST**

La política de investigación del IUE se sustenta básicamente sobre la ejecución y gestión de proyectos, así como la formación de recursos humanos. La gestión de I+D en la EST la lleva a cabo la Secretaria de Investigación y principalmente lo que gestiona son los proyectos de investigación. En ese sentido, los proyectos de investigación son los instrumentos que más se emplean; debido a que en los proyectos se aglutinan una serie de actividades de I+D tales como la formación y capacitación de recursos humanos para la investigación y la generación de conocimiento para la solución de problemas tecnológicos principalmente de la fuerza operativa del EA, que eventualmente tienen un correlato de aplicaciones civiles.

- **Identificar las políticas explicitas de investigación que se implementaron en la Facultad de Ingeniería-Escuela Superior Técnica (EST) en el periodo 2008-2013.**

Las políticas explicitas de investigación que se implementaron en la EST en el periodo 2008-2013 se encuentran plasmadas en el plan de investigación 2008-2013, donde se puntualiza la programación de los proyectos de I+D y las líneas de investigación a las que están asociadas, así como las que están en provecho de la actividad académica. Este plan fue formulado por la Secretaria de Investigación y aprobado por el Consejo Académico y el director de la EST para ser elevado al rectorado del IUE. Estas políticas están en sintonía

con las políticas de investigación del rectorado del IUE y las áreas tecnológicas de interés de la Subsecretaría de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (SsICyDT) del Ministerio de Defensa.

Al respecto de lo anteriormente descrito, la política de investigación de la EST está concebida de tal manera que la investigación esté dirigida principalmente a la solución de problemas tecnológicos del EA. En tal sentido, el desarrollo y ejecución de sus instrumentos cumplen con los criterios de selección[75] que están normados en la Directiva de Investigación del IUE que tiene el espíritu de fomentar a la investigación aplicada a la solución de problemas tecnológicos institucionales del EA y eventualmente procura que también tengan aplicación en el ámbito civil. Asimismo, la política de investigación de la EST procurara que la actividad de I+D tenga relación con los aspectos académicos de sus carreras.

Las políticas explicitas de investigación en la EST involucran actores que formulan, aprueban y reciben los proyectos de I+D. En este sentido, los actores principales son: el Director y el Consejo académico, la Secretaria de Investigación y los Equipos de Investigación, que serán influido por el entorno conformado principalmente por las organizaciones a las que pertenece la EST, tales como el IUE, EA y MINDEF.

- **Describir las formas organizativas para la I+D en la EST.**

Las formas organizativas para la I+D en la EST está definida por los roles que debe cumplir como Unidad Académica (Facultad de Ingeniería) del IUE y por el entorno en el que se desenvuelve. Es así, que se puede identificar que coexisten hasta tres formas de

organización para el desarrollo de actividades de I+D, las mismas que se identifican de acuerdo al nivel en que se desarrollan. La EST toma la forma de una organización modelo lineo-funcional, que está inducida por pertenecer al EA, con jerarquías bien definidas y rígidas, principalmente para establecer responsabilidades y funciones a cumplir, este modelo se manifiesta en la relación de la Secretaria de Investigación de la EST con la Secretaria de Investigación del IUE y otros entes del EA y MINDEF. Un modelo de burocracia profesional principalmente en la parte académica, inducida por las exigencias de la CONEAU y el MINEDU, por estar constituida por profesionales con habilidades estandarizadas que permite trabajar con cierta autonomía. Un modelo de adhocrasia, influenciado por la naturaleza de los problemas tecnológicos a resolver, que se manifiesta en los equipos de investigación que desarrollan los proyectos de I+D para la solución de problemas específicos.

Se puede decir que la forma organizativa para la I+D en la EST es a la medida de lo que va a afrontar y en el medio en donde lo va hacer; mutando en diversas formas donde las predominantes son las antes mencionadas.

- **Identificar los instrumentos que se diseñaron para la gestión de I+D en la EST**

El instrumento que más se desarrolla para la gestión de I+D en la EST es el proyecto de I+D. Este instrumento fomentado por la política de investigación es el predominante y por medio del cual se desarrollan una serie de actividades de I+D. La gestión va desde la identificación de los instrumentos de promoción de MINDEF y MINCYT (PIDDEF, PICTO), selección de proyectos, control y seguimiento del desarrollo de proyectos, evaluación y difusión de los resultados. Para la gestión de proyectos de I+D, en base a las

experiencias de gestión, la Secretaria de Investigación recomienda formatos de presentación de ideas de proyectos y de seguimiento y evaluación de proyectos; eventualmente, después de ser aprobados por las instancias correspondientes, éstos pueden convertirse en anexos a la directiva de investigación del IUE.

- **Describir las actividades que caracterizan a los proyectos de I+D en la EST.**

A través de los proyectos de I+D se realizan actividades de generación de conocimientos, que se producen después de procesar los insumos materiales y no materiales que se incorporan para desarrollar los proyectos. Los resultados principalmente son nuevos conocimientos que resuelve un problema específico. En este sentido, una de las características de los proyectos de I+D en la EST es que son predominantemente aplicados a la solución de problemas.

- Las actividades que caracterizan los proyectos de I+D en la EST son las siguientes:

- La conformación de los equipos de investigación, que son multidisciplinarios y pueden ir cambiando conforme surjan problemas durante el desarrollo del proyecto.

- Para el financiamiento externo por parte del MINDEF y EA, la selección de los proyectos de I+D van dirigidos principalmente para solución de problemas prioritarios de la fuerza operativa.

- En la transferencia de los productos, normalmente los proyectos de I+D que tienen que ver con sistemas de armas o que no tienen un fuerte componente de aplicación dual; solo son conocidos por los usuarios finales y algunas instancias involucradas en el desarrollo y la decisión de llevarlas a cabo.

- **Conocer qué resultados y productos se obtuvieron de los proyectos de I+D de la EST en el periodo 2008-2013 y como se realiza la transferencia de los mismos**

Los resultados y productos que se obtuvieron en los proyectos que se llevaron a cabo en la EST en el periodo 2008-2013 (Anexo N°02); se dieron durante todo el proceso de desarrollo de los proyectos, como consecuencia del cumplimiento de sus primeras metas, y principalmente en su culminación. Los resultados parciales y totales durante la vida del proyecto formalmente se plasman en informes parciales y finales que son monitoreados y controlados por la Secretaria de Investigación de la EST. Asimismo, existe una transferencia no explicita durante el desarrollo de los proyectos, esta se da durante la retroalimentación que se genera cuando el equipo de investigación se relaciona con los principales beneficiarios del proyecto para ajustar o refinar los resultados esperados.

Los productos de los proyectos son los que tradicionalmente se conocen en el ámbito académico y de la investigación. Sin embargo, la particularidad en la EST es que se realiza fundamentalmente internamente en el EA y directamente con la unidad usuaria. Los medios que emplean mayormente son las publicaciones Institucionales que llegan a sus unidades operativas y administrativas, también privilegian la comunicación directa con el usuario o principal beneficiario del proyecto, y con los alumnos de la EST inciden en los congresos y jornadas.

- **Conocer la dinámica de generación de conocimiento producto de la I+D en la EST.**

La generación de conocimiento que se identificó en la EST es fundamentalmente de modalidad 2 y lo lleva a cabo un equipo de investigación multidisciplinar ad-hoc en el marco de la solución de un problema específico. La dinámica interna en los equipos de investigación donde se generan los conocimientos es horizontal, en estos equipos se manifiesta la independencia intelectual en la generación de ideas y generalmente las decisiones se realizan por consenso. En la dinámica de los equipos influyen fuertemente los agentes externos del entorno de la investigación, principalmente el EA a través de la EST y el MINDEF mediante los PIDDEF.

La generación de conocimiento en la EST, es un proceso que se lleva a cabo mediante una serie de actividades relacionadas que tiene entradas/insumos y salidas/productos que son principalmente conocimiento para resolver problemas específicos. Los procesos que realizan los equipos de investigación son operativos y generan el conocimiento; sin embargo, estos son influidos por los procesos de soporte y estratégicos; los procesos de soporte son proporcionados por la gestión de proyectos de la Secretaria de Investigación de la EST, y los procesos estratégicos son proporcionados por las políticas de investigación de la EST y el rectorado del IUE. Ambos procesos (soporte y estratégico) son externos al proceso operativo, pero fundamentales porque alimentan al sistema.

El proceso operativo de generación de conocimiento se inicia con la identificación de problemas, que nacen principalmente de los requerimientos de soluciones tecnológicas para las unidades operativas del EA y son las que empujan fuertemente la dirección de la

investigación. Esta identificación de problemas, se facilita porque el EA tiene ingenieros militares formados en la EST trabajando en las unidades logísticas y de mantenimiento, en contacto con las unidades operativas; por tal razón, conocen la realidad y la problemática tecnológica de la fuerza; es ese sentido, normalmente los ingenieros militares esbozan los requerimientos que son pulidos posteriormente en la formulación de los proyectos.

La dinámica de generación de conocimiento en la EST se da con la interacción de los actores siguientes:

- Relación de políticas y normas: IUE, MINDEF, MINEDU y CONEAU.

- Relaciones con entidades que dan los fondos para investigación: EA, MINDEF, MINCYT, EST (Fundación Savio), organismos internacionales (JICA).

- Relaciones con otras universidades para el desarrollo de proyectos: UBA, UTN, universidad de Belgrano, universidades de Alemania, UCA.

- Relaciones con Instituciones de C y T: CITEDEF, DIGID, CIDESO, INA.

- **Formular una propuesta de políticas de investigación que se adecuen a los Institutos Militares de Ingeniería de Nivel Universitario de similares características a la EST.**

Para la formulación de políticas de investigación que se adecuen al ICTE; primero se describió, analizó y entendió cómo se desarrollan las actividades de I+D en la EST,

posteriormente se describió la realidad de I+D en el ICTE mediante un diagnóstico de la situación. En base a este conocimiento se pudo inferir que las políticas de investigación propuestas serán efectivas y generarán una mejora en la cantidad y la calidad de las actividades de I+D en el ICTE, solo si el ICTE tiene una adecuada organización para su formulación y el desarrollo de los instrumentos que la política de investigación genere.

De acuerdo a lo antes mencionado, se establece como condición básica la existencia dentro de la organización del ICTE, de una Subdirección de Investigación, la cual deberá estar al mismo nivel de la Subdirección Académica, de manera tal que la I+D sea protagonista y contribuya efectivamente a la calidad de la enseñanza. La subdirección de Investigación propuesta deberá contar con un Departamento de Gestión de proyectos de I+D, cuya principal función deberá ser gestionar y controlar las actividades que involucran desde la formulación del proyecto hasta su transferencia.

Las políticas de investigación deben ser focalizadas a la generación de masa crítica como son los recursos humanos (investigadores), la gestión y ejecución de proyectos de I+D.

En lo que respecta al ICTE es pertinente priorizar la formación y consolidación de equipos de investigación; debido a que el ICTE tiene una plana docente interesante, pero con poca experiencia desarrollo de proyectos de I+D.

Para delinear la propuesta de la política de investigación del ICTE, primero estableceremos el objetivo que se desea alcanzar, seguidamente se establecerá la estrategia

a seguir con sus mecanismos e instrumentos correspondientes y finalmente se identificarán los actores que intervendrán.

- **Objetivo Político**

Promover y fortalecer las capacidades del ICTE para realizar actividades de I+D que contribuyan a la calidad de la enseñanza y orientada principalmente a la solución de problemas tecnológicos de la fuerza operativa del Ejercito del Perú.

- **Estrategias**

  - Establecer una organización que permita formular y ejecutar las políticas de investigación y sus prioridades, que esté acorde a la Institución a la que pertenece y a las exigencias de la nueva ley universitaria.

  - Incentivar a los docentes del ICTE a incorporarse a los proyectos de I+D que se desarrollan del CICTE y otros que están en su banco de proyectos con la finalidad de consolidar equipos de investigación.

  - Promover convocatorias para que se presenten propuestas de proyectos de I+D de acuerdo a las líneas de investigación del sistema de I+D del Ejercito.

  - Desarrollar instrumentos que financien proyectos de I+D que solucionen necesidades tecnológicas de las unidades operativas en el Ejército.

- Fomentar principalmente la relación entre el CICTE y el ICTE por tener el primero infraestructura importante de laboratorios y fondos para proyectos de I+D y el segundo recursos humanos interesantes para la investigación.

- Promover la participación a las convocatorias de fondos para desarrollo de proyectos fomentados por el CONCYTEC y otras entidades gubernamentales.

- **Mecanismos**

  - Financiamiento para desarrollo de proyectos de I+D. (para la estrategia b.3).

  - Financiamiento para capacitación de investigadores. (para la estrategia b.4).

  - Participación en proyectos de I+D con el CICTE. (para la estrategia b.5).

  - Reuniones de actores del sistema de I+D del Ejercito. (para la estrategia b.1 y b.4).

  - Reunión de intercambio entre investigadores del CICTE y docentes del ICTE. (para la estrategia b.2).

  - Financiamiento para incrementar las capacidades de los laboratorios. (para la estrategia b.5).

- **Instrumentos**

  - Programa de becas para formación de investigadores.

  - Proyecto de modernización y equipamiento.

  - Proyectos de I+D orientados a la solución de problemas tecnológicos de la fuerza operativa.

  - Proyectos vinculados a las carreras de grado y posgrado del ICTE.

  - Proyectos de I+D fomentados por el CONCYTEC u otras entidades gubernamentales.

- **Entidades que intervienen**

  - ICTE

  - CICTE

  - DIDETEC

  - EP

  - MINDEF

  - CONCYTEC

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES

El presente libro tiene como objetivo que los lectores reflexionen acerca de las necesidades de un plan de presupuestación asignada para la investigación y desarrollo (I+D) en el Perú. Estas deben desligarse de la delimitación presupuestaria automática, por lo que debe avocarse a conocer las aristas de los problemas ecológicos, económicos, tecnológicos y de la salud pública peruanos con la finalidad de que el Estado promueva el bienestar común a los ciudadanos. Esta labor debe considerarse a partir de la participación de los Ministerios de Educación y de Economía y Finanzas, además de los profesionales que laboran en sectores estratégicos de esas carteras. De esta manera, una creación de organismos que permita el acceso a la mejora de estas estrategias de preservación del orden presupuestario es la que coadyuvará a una resolución eficaz de las problemáticas trazadas para las atribuciones de académicos, gestores y estatales en un período determinado.

El crecimiento económico puede promoverse a través de la cuota de inversión o investigación y, por lo tanto, la investigación y su financiación son económicamente importantes. Sobre todo, la concentración de la investigación y el desarrollo en tecnología de punta tiene un efecto promotor del crecimiento a largo plazo. La asignación de partidas presupuestarias se debe medir bajo los parámetros del gasto financiero, la mayor parte de la investigación en los países industrializados la lleva a cabo la industria y, por lo tanto, se puede atribuir principalmente a la investigación aplicada. La investigación básica, por otro lado, se debe realizar principalmente por científicos de las instalaciones de investigación de las universidades y (en menor medida) de institutos especializados (Boushey, 2019).

Las investigaciones deben financiarse principalmente con cargo al presupuesto del instituto o de la universidad; no obstante, en casi todos los países occidentales la proporción de la llamada investigación financiada por terceros está creciendo. Esencialmente, se trata de proyectos de investigación solicitados y llevados a cabo por docentes universitarios, para los que suele haber financiación de investigación (semi)gubernamental. En el marco de la UE, el Consejo Europeo de Investigación (ERC) es una institución importante para financiar la investigación básica. Según los cálculos de la Oficina Federal de Estadística durante los promedios realizados en los años 2000 y 2010, el gasto total en investigación en estados desarrollados fue de alrededor de 61.500 millones de euros, el 70 por ciento de los cuales fue financiado por la industria. Los sectores estratégicos en la investigación en los países desarrollados realizaron el 10,5 por ciento del gasto total en investigación de la industria alemana (Saderne *et al.*, 2019).

En el uso general, el término *ciencia aplicada*, o *disciplina científica aplicada* sirve para distinguirla de la investigación básica pura. Se entiende por investigación aplicada todas las actividades en el campo de la investigación que tienen como objetivo principal generar nuevos conocimientos o combinar los conocimientos existentes de una nueva forma hasta llegar a soluciones metódicas concretas de problemas en tecnología y economía (sector investigación y desarrollo). Chaume (2018) indica que las interrogantes científicas inicial está íntimamente relacionada con la práctica. El conocimiento recién adquirido se vuelve a poner en práctica de inmediato y, por lo tanto, directa o indirectamente beneficia un área de uso. Las cuestiones de la práctica y la vida cotidiana también forman nuevas disciplinas (como las ciencias agrícolas en la agricultura y la silvicultura o la física teórica), áreas interdisciplinarias de recolección e intersección (como las ciencias de la vida) o aplicaciones

completamente nuevas de ramas anteriormente más teóricas o taxonómicamente orientadas (por ejemplo, geoinformación en las Geociencias, la ciencia espacial como una rama de la astronomía).

Estas disciplinas escindidas suelen desarrollar rápidamente ramas aplicadas y teóricas (por ejemplo, física experimental en física teórica o morfología de cristales como investigación básica en ciencia de materiales). A los reglamentos creados en los países desarrollados, por ejemplo, se les ha permitido agregar un subtítulo en inglés o francés a su nombre, como University of Applied Sciences, desde la década de 1990. En relación con el cambio a los cursos internacionales de licenciatura y maestría, las universidades de ciencias aplicadas se convirtieron oficialmente en universidades de ciencias aplicadas (HAW). Al mismo tiempo, esta designación deja en claro que este tipo de universidad se enfoca específicamente en cursos orientados a la aplicación e investigación relacionada con la aplicación.

La gestión de I+D (Investigación y desarrollo) es la implantación en la empresa de procesos que permitan la circulación del saber hacer primero a través de los equipos responsables de nuevos productos y luego hasta la producción de estos. También lleva a gestionar las interfaces con el conocimiento fuera de la empresa. La función puede repartirse entre los expertos y científicos de la empresa, o en un Departamento de Investigación y Desarrollo cuya función es entonces proponer líneas de investigación (nuevos productos, procesos), supervisar estudios, diseño de soluciones, proponer productos mejoras, coordinar técnicamente el desarrollo de productos y asegurar el vínculo entre investigación y marketing. Esta función suele estar adscrita a la dirección general o a la presidencia, o al departamento de estrategia.

La transición de idea o concepto a producto pasa por un proceso e hitos durante los cuales el proyecto se mantendrá o se abandonará. Las fases de un desarrollo pasan del estudio básico o fundamental, al desarrollo de las tecnologías, luego al desarrollo exploratorio, al desarrollo del proceso y al prototipado. Los métodos de evaluación de la madurez tecnológica, como los niveles de TRL, permiten decidir las mejores vías de desarrollo en función de las limitaciones tecnológicas, por supuesto, pero también legales, éticas o comerciales. Existen algunos modelos de gestión de I+D, como el modelo de gestión de I+D de tercera generación de Arthur D. Little , el embudo de desarrollo o el modelo Phase-gate. Su objetivo es mejorar la productividad en el desarrollo de productos innovadores. Para la creatividad inicial, es posible utilizar métodos de diferentes teorías como TRIZ o CK.

El diseño y el liderazgo de I+D a nivel mundial, es decir, a través de fronteras, en entornos multiculturales y multilingües, y atravesando múltiples zonas horarias. Además, gestionar organizaciones de I+D y garantizar la transferencia fluida de nuevos conocimientos y tecnología a otros grupos o departamentos implicados en la innovación. Los equipos de I+D globales intercambian los beneficios de la ubicación conjunta y la centralización con los beneficios de la capacidad de respuesta local, el conocimiento local y la sinergia global.

La gestión global de I+D hoy beneficia a las industrias automotriz, aeroespacial, médica, de software y de videojuegos, entre muchas otras. Para que las empresas logren sus objetivos de desarrollo de productos oportuno y rentable, a menudo se requiere buscar recursos fuera de los límites de la empresa. Esto puede ir desde la subcontratación de actividades secundarias hasta el desarrollo conjunto y la colaboración. El estudio

activo, planificado y metodológico (estudios) realizado por investigadores para obtener nuevos conocimientos y aumentar el conocimiento. La ciencia es aquella investigación (investigación académica, investigación industrial, cierta investigación privada, etc.) que ha resultado en una publicación científica o académica.

El término se usa en la no ficción casi exclusivamente para la investigación científica, pero en el habla cotidiana también puede referirse a otras investigaciones e investigaciones documentadas, como la investigación privada como la genealogía, que no se publican científicamente. Sin embargo, el término investigación se utiliza en su lugar en la producción de antecedentes en el periodismo, la escritura y las investigaciones policiales. La investigación puede ser investigación industrial o investigación académica, que a su vez puede tener el carácter de investigación aplicada o investigación básica. Por ejemplo, la investigación industrial es común en la industria farmacéutica y, a menudo, conduce a patentes que luego pueden conducir al desarrollo de productos. La investigación académica a menudo es financiada por el gobierno a través de sus autoridades y fundaciones. Los financiadores importantes son también los recaudadores de fondos, subvenciones de organizaciones independientes, fondos y financiadores privados que no exigen que se les permita apoderarse de los resultados de la investigación para su propio beneficio.

Se concluye que las propuestas pertinentes de delimitación de una estrategia mancomunada de investigación y desarrollo parten no solamente se dirige a partir de un enfoque militar propio de los inicios de las Repúblicas en Iberoamérica, sino en las reflexiones que se deben realizar a partir de los problemas que el ser humano ha originado después de las revoluciones industriales y del triunfo del paradigma capitalista en el

mundo: contaminación a gran escala, necesidad de estrategias de desarrollo de inteligencia artificial, prevención de enfermedades que devienen en epidemias y pandemias. Uno de los problemas principales es la carencia de un sistema educativo que permita brindar una educación sobre la realidad actual; de esta manera, se debe establecer mecanismos que permitan la delimitación de programas psicológicos y culturales que establezcan como objetivo estabilizar una actitud positiva hacia la propuesta y el aporte a los funcionarios estatales acerca de los mecanismos sostenibles y pertinentes en una solución paulatina de problemas que impiden el desarrollo en un país. En líneas generales, la seguridad y la defensa nacional son actividades que requieren el engarce entre los seres humanos que habitan en un Estado soberano a fin de propugnar el respeto de sus intereses como integrantes de las naciones y del Estado, con visiones a mejorar el status que tiene este en los organismos continentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abad, S. (2018). *La gestión educativa y el liderazgo pedagógico en la Escuela Superior de Música Pública "José María Valle Riestra" de Piura, 2018* [Tesis de Doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/28859.

Alexander, B.; Adams, S.; Cummins, M. y Hall, C. (2017). Digital Literacy in Higher Education, Part II: An NMC Horizon Project Strategic Brief. *The New Media Consortium*, 3.4, 1-37. https://core.ac.uk/download/pdf/162443964.pdf.

Andreoni, A. y Tregenna, F. (2020). Escaping the middle-income technology trap: A comparative analysis of industrial policies in China, Brazil and South Africa. *Structural Change and Economic Dynamics*, *54*(3), 324-340. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.05.008.

Arias Ortiz, E., Brechner, M., Pérez Alfaro, M. y Vásquez, M. (2020). *De la educación a distancia a la híbrida: 4 elementos clave para hacerla realidad*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://bit.ly/3JTLm83

Benavides, M.; Arellano, A. y Zárate, J. (2019). Market-and government-based higher education reforms in Latin America: the cases of Peru and Ecuador, 2008–2016. *Higher Education*, *77*(6), 1015-1030. https://doi.org/10.1007/s10734-018-0317-3.

Berger, K.; Wood, J.; Jenkins, B.; Olsen, J.; Morse, S.; Gresham, L., ... y Hayman, D. (2019). Policy and science for global health security: shaping the course of international health. *Tropical medicine and infectious disease*, *4*(2), 1-15. https://doi.org/10.3390/tropicalmed4020060.

Boushey, H. (2019). *Unbound: How inequality constricts our economy and what we can do about it*. Harvard University Press. https://bit.ly/3g3wLd7.

Büchi, G.; Cugno, M. y Castagnoli, R. (2020). Smart factory performance and Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, *150*(1), 1-10. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119790.

Cabrera, R. y González, D. (2019), Influences of technological attributes on sourcing of manufacturing technologies in developing countries: The case of Peru. *Management Research, 17*(4), 359-378. https://doi.org/10.1108/MRJIAM-10-2018-0872.

Cai, Y. y Etzkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix*, *7*(2-3), 189-226. https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003.

Capussela, A. (2018). *The Political Economy of Italy's Decline*. Oxford University Press. https://bit.ly/3o5Eagh.

Carro, A.; Hernández, F.; Lima, J. y Corona, M. (2016). Formación profesional y competencias docentes en el estado de Tlaxcala. *Educación, XXV*(49), 7-28. http://dx.doi.org/10.18800/educacion.201602.001.

Cervetti, M. (2014). *Conflictos por la convivencia de baby boomers, generación X y generación Y en los equipos de trabajo*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Andrés]. Repositorio UDESA. https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/handle/10908/10834.

Chacón, H. y Ardiles, E. (2019). *Análisis de los procesos de acreditación, dirigido a los evaluadores externos en el marco del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la calidad educativa para el periodo 2019-2021* [tesis de Maestría, Universidad Continental]. Repositorio Institucional de la Universidad Continental. https://hdl.handle.net/20.500.12394/6390.

Chamizo, J. y Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de la Educación*, *74*(1), 23-40. https://doi.org/10.35362/rie741624.

Chaume, F. (2018). An overview of audiovisual translation: Four methodological turns in a mature discipline. *Journal of Audiovisual Translation*, *1*(1), 40-63. https://doi.org/10.47476/jat.v1i1.43.

Chenet, M. (2018). *Empirismo normativo y limitaciones entre el perfil de rector y vicerrector y sus atribuciones conforme a la ley N° 30220 en las universidades peruanas en el período del 2014 al 2018* [tesis de Licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional de la Universidad Señor de Sipán. https://hdl.handle.net/20.500.12802/6087.

CONCYTEC. (2016). *I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación 2016*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (2016). https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/censo_2016/libro_censo_nacional.pdf

Correa, S. (2017). Incidencia de la Gestión por Competencias en el Crecimiento Empresarial. *Innova Research Journal, 2*(1), 88-98. https://doi.org/10.33890/innova.v2.n1.2017.76.

Cox, E. y Edwards, N. (2019). Beyond carbon pricing: policy levers for negative emissions technologies. *Climate Policy*, *19*(9), 1144-1156. https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1634509.

Cutri, R.; Mena, J. y Whiting, E. (2020). Faculty readiness for online crisis teaching: transitioning to online teaching during the COVID-19 pandemic. *European Journal of Teacher Education*, *43*(4), 523-541. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1815702.

D. S. Nº 025-2021-PCM. Decreto Supremo que crea la Comisión Multisectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Comisión Consultiva de Ciencia, Tecnología e Innovación. Diario Oficial El Peruano (2021). https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-crea-la-comision-multisectorial-de-cienc-decreto-supremo-n-025-2021-pcm-1928760-2/.

Defensoría del Pueblo. (2017). *El Valor Del Diálogo. Adjuntía Para La Prevención de Conflictos Sociales y La Gobernabilidad*. Serie Documentos Defensoriales, Documento N.º 29. https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/El-valor-del-dialogo.pdf.

Dettenhofer, M.; Ondrejovič, M.; Slavica, A.; Kurtanjek, Ž.; Tapaloaga, D.; Rodian Tapaloaga, P., ... y Miertuš, S. (2019). Current state and prospects of biotechnology in Central and Eastern European countries. Part II: new and preaccession EU countries (CRO, RO, B&H, SRB). *Critical reviews in biotechnology*, *39*(1), 137-155. https://doi.org/10.1080/07388551.2018.1498443.

Díaz-Sarmiento, C.; López-Lambraño, M. y Roncallo-Lafont, L. (2017). Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características distintivas de los baby boomers, X y millennials. *Revista Clío América, 1*(22), 188-204. https://doi.org/10.21676/23897848.2440.

Díez, F.; Villa, A.; Lopez, A. e Iraurgi, I. (2020). Impact of quality management systems in the performance of educational centers: educational policies and management processes. *Heliyon*, *6*(4), 1-7. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03824.

Dlouhá, J. y Pospíšilová, M. (2018). Education for Sustainable Development Goals in public debate: The importance of participatory research in reflecting and supporting the consultation process in developing a vision for Czech education. *Journal of Cleaner Production*, *172*(3), 4314-4327. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.145.

Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, (18), 115-130. https://www.redalyc.org/pdf/2150/215052403009.pdf.

Espinoza Freire, E., Rivero Ríos, A. y Tinoco Cuencua, N. (2016). Formación de competencias investigativas en los estudiantes universitarios. Formación de competencias investigativas en los estudiantes universitarios. *Atenas, 1* (33). https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478049736004/478049736004.pdf

Fabiano, G.; Marcellusi, A. y Favato, G. (2020). Channels and processes of knowledge transfer: How does knowledge move between university and industry? *Science and Public Policy*, *47*(2), 256-270. https://doi.org/10.1093/scipol/scaa002.

Ferreira, J.; Fernandes, C. y Ratten, V. (2019). The effects of technology transfers and institutional factors on economic growth: evidence from Europe and Oceania. *The Journal of Technology Transfer*, *44*(5), 1505-1528. https://doi.org/10.1007/s10961-019-09730-3.

Ferri, F.; Grifoni, P. y Guzzo, T. (2020). Online learning and emergency remote teaching: Opportunities and challenges in emergency situations. *Societies*, *10*(4), 1-18. https://doi.org/10.3390/soc10040086.

Frondizi, R.; Fantauzzi, C.; Colasanti, N. y Fiorani, G. (2019). The evaluation of universities' third mission and intellectual capital: theoretical analysis and application to Italy. *Sustainability*, *11*(12), 3455. https://doi.org/10.3390/su11123455.

Gamage, K.; Pradeep, R.; Najdanovic-Visak, V. y Gunawardhana, N. (2020). Academic standards and quality assurance: the impact of COVID-19 on university degree programs. *Sustainability*, *12*(23), 1-14. https://doi.org/10.3390/su122310032.

García-Gutiérrez, Z. y Aznar Díaz, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal), 23* (1), 1-22. http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.15

González, R. (2011). Diferentes teorías del comercio internacional. *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, (858), 103-117. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3637993.

Good, M.; Knockaert, M.; Soppe, B. y Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, *82*-83(4-5), 35-50. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.06.009.

Guinan, P.; Parise, S. y Langowitz, N. (2019). Creating an innovative digital project team: Levers to enable digital transformation. *Business Horizons*, *62*(6), 717-727. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.005.

Hernández-Gutierrez, A., Hernández-Ponce, J. y López-Robles, J. (2021). Análisis temático de la investigación, desarrollo e innovación dentro de la gestión empresarial y administración de empresas desde 2015 a 2019. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda época*, (1), 89-106. https://doi.org/10.17561/ree.n1.2021.5602

Hojckova, K.; Ahlborg, H.; Morrison, G. y Sandén, B. (2020). Entrepreneurial use of context for technological system creation and expansion: The case of blockchain-based peer-to-peer electricity trading. *Research Policy*, *49*(8), 104046. https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104046.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (en línea). *Logro educativo: Nivel de educación alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según ámbito, 2010-2020*. Gobierno del Perú. https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/education/.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (en línea). *Logro educativo: Nivel de educación alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según ámbito, 2010-2020*. Gobierno del Perú. https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/education/

Izquierdo, A.; Pessino, C. y Vuletin, G. (2018). El Gasto en educación: cuando cada centavo cuenta. En A. Izquierdo, Pessino, C. y Vuletin, G., *Mejor gasto para mejores vidas. Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*. (183-213). Banco Interamericano de Desarrollo. https://bit.ly/32azgaj.

Janssen, M. y Frenken, K. (2019). Cross-specialisation policy: rationales and options for linking unrelated industries. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *12*(2), 195-212. https://doi.org/10.1093/cjres/rsz001.

Kelchen, R. (2018). *Higher education accountability*. JHU Press. https://bit.ly/3ACUFWm.

Kretser, A.; Murphy, D.; Bertuzzi, S.; Abraham, T.; Allison, D.; Boor, K.; ... y Yada, R. (2019). Scientific integrity principles and best practices: recommendations from a scientific integrity consortium. *Science and engineering ethics*, *25*(2), 327-355. https://doi.org/10.1007/s11948-019-00094-3.

Lalrindiki, M. y O'Gorman, B. (2021). The role of proximity in developing an inter-regional innovation system. *Triple Helix*, *8*(3), 534-577. https://doi.org/10.1163/21971927-bja10024.

Ley N.º 29062. Ley que modifica la Ley del Profesorado en lo referido a la carrera pública magisterial. (12 de julio de 2007). https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/118400-29062.

Ley N.º 30220. Ley Universitaria. (8 de julio del 2014). http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf.

Liu, C. y Cai, Y. (2018). Triple Helix model and institutional logics in Shenzhen special economic zone. *Science and Public Policy*, *45*(2), 221-231. https://doi.org/10.1093/scipol/scx059.

Lora, H.; Castilla, S. y Góez, M. (2020). La gestión por competencias como estrategia para el mejoramiento de la eficiencia la eficacia organizacional. *Revista Saber, Ciencia y Libertad, 15*(1), 83-94. https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2020v15n1.6291.

Lund, H. y Karlsen, A. (2020). The importance of vocational education institutions in manufacturing regions: adding content to a broad definition of regional innovation systems. *Industry and Innovation*, *27*(6), 660-679. https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1616534.

Macanchí Pico, M., Orozco Castillo, B. y Campoverde Encalada, M. (2019). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la Educación Superior. *Universidad y Sociedad, 12* (1), 396-403. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-396.pdf

Machado, E. y Montes de Oca, N. (2016). Formación profesional y desempeños idóneos del docente universitario. *Revista Humanidades Médicas, 16*(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202016000100001&script=sci_arttext&tlng=pt.

Mamonova, N. y Franquesa, J. (2020). Populism, neoliberalism and agrarian movements in Europe. Understanding rural support for right-wing politics and looking for progressive solutions. *Sociologia Ruralis, 60*(4), 710-731. https://doi.org/10.1111/soru.12291.

Martí-Noguera, J.; Calderón, A. y Fernández-Godenzi, A. (2018). La responsabilidad social universitaria en Iberoamérica: análisis de las legislaciones de Brasil, España y Perú. *Revista iberoamericana de educación superior*, *9*(24), 107-124. https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2018.24.264.

McManus, C. y Neves, A. (2021). Production Profiles in Brazilian Science, with special attention to social sciences and humanities. *Scientometrics*, *126*(3), 2413-2435. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03452-2.

Mensah, A. y Gordon, C. (2020). Strategic partnerships between universities and non-academic institutions for sustainability and innovation: Insights from the University of Ghana. En Gasparatos, A.; Ahmed, A.; Naidoo, M.; Karanja, A.; Fukushi, K.; Saito, O. y Takeuchi, K. (Eds.), *Sustainability Challenges in Sub-Saharan Africa I* (245-278). Springer, Singapore. https://bit.ly/3u7avYa.

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2018). *Plan multisectorial de lucha contra la anemia*. http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf.

Ministerio de Educación del Perú y Consejo Nacional de Educación. (2007). *Proyecto Educativo Nacional al 2021. La educación que queremos para el Perú*. Consejo Nacional de Educación. https://bit.ly/3fO5gUP.

Moeuf, A.; Pellerin, R.; Lamouri, S.; Tamayo-Giraldo, S. y Barbaray, R. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, *56*(3), 1118-1136. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1372647.

Musselin, C. y Teixeira, P. (2013). *Reforming higher education: public policy design and implementation* (Vol. 41). Springer Science & Business Media. https://bit.ly/3G0KlIA.

Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Comisión Economica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf.

Nagmode, M. (2019). Literature Survey and Problem Statement. En Bairagi, V. y Munot, M. V. (Eds.). *Research methodology. A practical and scientific approach* (25-68). CRC Press. https://bit.ly/3o4KhSb.

Newman, S. (2020). The Emergence of de facto Bureaucratic Priorities: Extending Urban Citizenship in *fin-de-millénaire* Lima, Peru. *The Sociological Quarterly*, *61*(4), 1-30. https://doi.org/10.1080/00380253.2020.1816863.

Nuñez Rojas, N. (2019). Enseñanza de la competencia investigativa: percepciones y evidencias de los estudiantes universitarios. *Revista Espacios, 40* (41), 26-41. http://www.revistaespacios.com/a19v40n41/a19v40n41p26.pdf

Pasolini, G.; Buratti, C.; Feltrin, L.; Zabini, F.; De Castro, C.; Verdone, R. y Andrisano, O. (2018). Smart city pilot projects using LoRa and IEEE802. 15.4 technologies. *Sensors*, *18*(4), 1-17. https://doi.org/10.3390/s18041118.

Prain, G.; Wheatley, C.; Odsey, C.; Verzola, L.; Bertuso, A.; Roa, J. y Naziri, D. (2020). development partnerships for scaling complex innovation: Lessons from the Farmer Business School in IFAD-supported loan-grant collaborations in Asia. *Agricultural Systems*, *182*(6), 1-15. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102834.

Puente de la Vega, V. (2020). Gestión de la investigación en las Universidades públicas del Perú: Avances desde la implementación de la Ley Universitaria 30220. *South Florida Journal of Development*, *1*(4), 268-286. https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/65/78.

Pulido, O. (2017). Del enseñar y el aprender. *Praxis & Saber*, *8*(18), 9-14. https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n18.2017.7252.

Rama, C. (2021). *La nueva educación híbrida*. Cuadernos de Universidades. https://bit.ly/3GZzRKf

Ramírez, M. (2019). Repensando los indicadores educativos: la gestión educativa, curricular y de vinculación con la comunidad. *Innovaciones Educativas, 21*(30), 37-47. https://doi.org/10.22458/ie.v21i30.2483.

Ramos-Hidalgo, E.; Edeh, J. y Acedo, F. (2022). Innovation adaptation and post-entry growth in international new ventures. *European Research on Management and Business Economics*, *28*(1), 1-11. https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2021.100169.

Rezaval, J. (2008). *Políticas de inclusión social a la educación la educación superior en Argentina, Chile y Perú* [tesis de Maestría, Buenos Aires: FLACSO. Sede Académica Argentina]. Repositorio Institucional de FLACSO. Sede Académica Argentina. http://hdl.handle.net/10469/1225.

Rico, A. (2016). La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia. *Sophia, 12*(1), 55-70. http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v12n1/v12n1a04.pdf.

Rojas, F.; Santa, H.; Ostos, F. y Alanya, J. (2021). La gestión educativa desde la mirada docente. *Centro Sur Social Science Journal*. https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/134/493.

Roman, M.; Varga, H.; Cvijanovic, V. y Reid, A. (2020). Quadruple Helix models for sustainable regional innovation: Engaging and facilitating civil society participation. *Economies*, *8*(2), 1-15. https://doi.org/10.3390/economies8020048.

Saderne, V., Geraldi, N. R., Macreadie, P. I., Maher, D. T., Middelburg, J. J., Serrano, O., ... & Duarte, C. M. (2019). Role of carbonate burial in Blue Carbon budgets. *Nature communications*, *10*(1), 1-9. https://doi.org/10.1038/s41467-019-08842-6.

Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2021). Knowledge building: Advancing the state of community knowledge. En Cress U.; Rosé C.; Wise A. y Oshima J. (eds), *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning* (261-279). Springer, Cham. https://bit.ly/3KMGa6Z.

Schaeffer, V.; Öcalan-Özel, S. y Pénin, J. (2020). The complementarities between formal and informal channels of university–industry knowledge transfer: a longitudinal approach. *The Journal of Technology Transfer*, *45*(1), 31-55. https://doi.org/10.1007/s10961-018-9674-4.

Seyfried, M. y Reith, F. (2019). The seven deadly sins of quality management: trade-offs and implications for further research. *Quality in Higher Education*, *25*(3), 289-303. https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1683943.

Seyhan, A. (2019). Lost in translation: the valley of death across preclinical and clinical divide–identification of problems and overcoming obstacles. *Translational Medicine Communications*, *4*(1), 1-19. https://doi.org/10.1186/s41231-019-0050-7.

Shen, K. y Tzeng, G. (2018). Advances in multiple criteria decision making for sustainability: Modeling and applications. *Sustainability*, *10*(5), 1-7. https://doi.org/10.3390/su10051600.

Soria-Caiza, D., Álvarez-Toscano, S., Guerrero-Espinosa, M. y Crespata-Barriga, N. (2020). Investigación, desarrollo e innovación en la Educación Superior del Ecuador. *FIPCAEC, 5* (4), 225-237. https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i4.306

Strasser, B.; Baudry, J.; Mahr, D.; Sanchez, G. y Tancoigne, E. (2019). " Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, *32*(2), 52-76. http://dx.doi.org/10.23987/sts.60425.

Tafur, R. y Suárez, G. (2015). La gestión de la investigación de la educación superior en Perú. En Gairín, J.; Castro-Ceacero, D. y Medrano, H. (autores), *La gestión de la investigación en educación superior en Iberoamérica* (153-164). Editorial Santillana. http://www.redage.org/publicaciones/la-gestion-de-la-investigacion-en-educacion-superior-en-iberoamerica.

Tejada, J. y Navío, A. (s. f.). El desarrollo y la gestión de competencias profesionales: una mirada desde la formación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-15. https://rieoei.org/historico/deloslectores/1089Tejada.pdf.

Tri, N.; Hoang, P. y Dung, N. (2021). Impact of the industrial revolution 4.0 on higher education in Vietnam: challenges and opportunities. *Linguistics and Culture Review*, *5*(S3), 1-15. https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS3.1350.

Troncos, I.; Maldonado, O. y Ortega, D. (2020). *Calidad del servicio y satisfacción del cliente de la empresa transporte Cruz del Sur Cargo S.A.C. Santa Anita 2018*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de las Américas]. Repositorio Universidad Peruana de Las Américas. http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/887/Troncos%20-%20Maldonado%20-%20Ortega.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valle, A.; Proaño, T. y Cruz, M. (2017). Estructura, cultura y cambio organizacional cultura-cambio-forma-fuerza. *Revista Científica Hermes*, (18), 304-324. https://www.redalyc.org/jatsRepo/4776/477653290007/477653290007.pdf.

Van Oostveen, R.; Desjardins, F. y Bullock, S. (2019). Professional development learning environments (PDLEs) embedded in a collaborative online learning environment (COLE): Moving towards a new conception of online professional learning. *Education and information technologies*, *24*(2), 1863-1900. https://doi.org/10.1007/s10639-018-9686-6.

Vekic, A.; Djakovic, V.; Borocki, J.; Sroka, W.; Popp, J. y Olàh, J. (2020). The importance of academic new ventures for sustainable regional development. *Amfiteatru Economic*, *22*(54), 533-550. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=851887.m

Vergara, G. y Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción*, *31*(6), 914-934. https://bit.ly/3DpOQfj.

Vicerrectorado Académico de Pregrado. (en línea). *Carrera Docente*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://viceacademico.unmsm.edu.pe/?page_id=5593

Vila De Prado, R. (2019). Consecuencias económicas y sociales de la cuarta revolución industrial y estrategias pensadas para la adaptación de la actividad económica. *Aportes de la Comunicación*, 26, 89-108. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-86712019000100010.

Viñas, M. (2021). Retos y posibilidades de la educación híbrida en tiempos de pandemia. *Artes y Letras*, (12), 027. https://doi.org/10.24215/18536212e027

Vives, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Repide*, *5*(11), 40-55. https://bit.ly/3kNfxn1.

Warde, P.; Robin, L. y Sörlin, S. (2018). *The environment. A history of the idea*. JHU Press. https://bit.ly/3IIUfQZ.

Weston, S.; Ritchie, S.; Rohrer, J. y Przybylski, A. (2019). Recommendations for increasing the transparency of analysis of preexisting data sets. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *2*(3), 214-227. https://doi.org/10.1177%2F2515245919848684.

Yildiz, M. (2007). E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward. *Government information quarterly*, *24*(3), 646-665. https://doi.org/10.1016/j.giq.2007.01.002.



EDITORIAL
NAVEGANTE