

Arq. Roxana  
Benítez Abarca

Estrategia de gestión del conocimiento para fortalecer el  
vínculo entre los proyectos desarrollados en la Facultad  
de Ingeniería UAQ y empresas

2020



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería

“Estrategia de gestión del conocimiento  
para fortalecer el vínculo entre los  
proyectos desarrollados en la Facultad  
de Ingeniería UAQ y empresas”

Que como parte de los requisitos para  
obtener el Grado de

Maestro

Diseño e innovación

Presenta

Arq. Roxana Paola Benítez Abarca

Dirigido por:

Dra. Ma. Sandra Hernández López

Querétaro, Qro. a 03 de octubre de 2020

- *escudo y letras doradas*
- *pastas duras color negro, tamaño carta*



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Maestría en Diseño e Innovación

“Estrategia de gestión del conocimiento para  
fortalecer el vínculo entre los proyectos  
desarrollados en la Facultad de Ingeniería UAQ  
y empresas”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Maestro en Diseño e Innovación

Presenta:

Arq. Roxana Paola Benítez Abarca

Dirigido por:

Dra. Ma. Sandra Hernández López

Dr. Luis Fernando Maldonado Azpeitia

Mtro. Carlos Miguel Torres Hernández

Dra. Magdalena Mendoza Sánchez

Mtra. Mónica Dessireé Martínez Lara

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario noviembre de 2020  
México

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 8  |
| 2. ANTECEDENTES.....  | 9  |
| 2.1 La gestión del conocimiento (GC) cómo herramienta de apoyo para la vinculación entre las IES y el sector empresa..... | 12 |
| 2.2 La importancia de la vinculación entre universidades y la empresa.....  | 13 |
| 2.3 La Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro.....  | 16 |
| 2.4 Fundamentación teórica.....   | 21 |
| 2.4.1 El conocimiento y su clasificación.....   | 21 |
| 2.4.2 La gestión del conocimiento (GC).....   | 22 |
| 2.4.3 Modelos de gestión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi).....  | 26 |
| 2.4.4 La vinculación Universidad-Empresa.....   | 27 |
| 2.4.5 Metodología para el diseño.....   | 27 |
| 2.4.6 La metodología proyectual de Bruno Munari.....  | 28 |
| 3. PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....  | 29 |
| 3.1 Descripción del problema.....   | 29 |
| 3.2 Justificación.....  | 31 |
| 4. HIPÓTESIS.....   | 33 |
| 4.1 Variables de estudio.....   | 33 |
| 5. OBJETIVO GENERAL.....  | 34 |
| 6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 34 |
| 7. METODOLOGÍA.....   | 35 |
| 7.1 Recursos materiales y humanos.....  | 35 |
| 7.2 Metodología.....  | 36 |

|       |   |                                      |
|-------|---|--------------------------------------|
| 7.2.1 | Problema .....  | 37                                   |
| 7.2.2 | Recopilación de datos .....   | 38                                   |
| 7.2.3 | Creatividad .....   | 38                                   |
| 7.2.4 | Solución.....   | 40                                   |
| 7.3   | Consideraciones éticas .....  | 40                                   |
| 8.    | RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 41                                   |
| 8.1   | Contexto universitario de los proyectos de investigación en la FI UAQ ..... | 41                                   |
| 8.2   | Análisis de datos recopilados .....   | 45                                   |
| 8.3   | Creatividad.....  | 48                                   |
| 8.3.1 | Procesamiento de los resultados del instrumento de medición .....           | 48                                   |
| 8.4   | SOLUCIÓN .....  | 52                                   |
| 8.4.1 | Transformación del conocimiento tácito a explícito .....                    | 59                                   |
| 8.5   | Prototipos validación de la estrategia .....                                | 69                                   |
| 8.6   | Propuesta de difusión de proyectos .....                                    | 73                                   |
| 9.    | CONCLUSIONES .....  | 76                                   |
| 9.1   | Impacto Social .....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 10.   | TRABAJOS FUTUROS.....   | 79                                   |
| 11.   | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 81                                   |
| 12.   | ANEXOS.....   | 85                                   |

## CONTENIDO DE TABLAS.

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1. CLASIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO.....  | 24 |
| TABLA 2. RELACIÓN DE VARIABLES. ....  | 34 |
| TABLA 3 ESTRUCTURACIÓN DEL INSTRUMENTO DE FAMILIARIZACIÓN CON LA GC. ....   | 39 |
| TABLA 4. PRINCIPALES INHIBIDORES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN. FUENTE:<br>ELABORACIÓN PROPIA. .... | 46 |
| TABLA 5. FAMILIARIDAD CON EL TEMA DE GC EN LA FI UAQ. ....  | 48 |
| TABLA 6. PROGRAMACIÓN DEL CURSO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....  | 55 |
| TABLA 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN EL CURSO DE GC. ....   | 58 |
| TABLA 8 DIVISIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....  | 59 |
| TABLA 9. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DE PROYECTOS FI. ....   | 73 |

## CONTENIDO DE FIGURAS.

|   |    |
|---|----|
| FIGURA. 1 TRIADA CONCEPTUAL.....  | 23 |
| FIGURA. 2 CONVERSIÓN DE CONOCIMIENTO.....   | 27 |
| FIGURA. 3 METODOLOGÍA PROYECTUAL DE BRUNO MUNARI .....  | 29 |
| FIGURA. 4 EVOLUCIÓN DEL TÉRMINO DE LA GC.....   | 32 |
| FIGURA. 5 METODOLOGÍA PROPUESTA. ....   | 37 |
| FIGURA. 6 PROCESO DE VINCULACIÓN DE PROYECTOS CON SECTORES SOCIALES Y/O PRODUCTIVOS.....  | 41 |
| FIGURA. 7 CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS.....   | 41 |
| FIGURA. 8 ETAPAS DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....   | 42 |
| FIGURA. 9 APLICACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO AL PROCESO DE VINCULACIÓN DE<br>PROYECTOS CON SECTORES SOCIALES Y PRODUCTIVOS EXISTENTE. ....                        | 43 |
| FIGURA. 10 PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BIDIRECCIONAL.....  | 44 |
| FIGURA. 11. PROPUESTA DE PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL MANUAL PARA USAR LA GESTIÓN<br>DEL CONOCIMIENTO (GC) COMO HERRAMIENTA PARA TRANSFERIR NUEVO CONOCIMIENTO. .... | 71 |
| FIGURA. 12 PROCEDIMIENTO IDEAL DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PROPUESTO EN EL<br>MANUAL.....   | 72 |

## CONTENIDO DE GRÁFICAS.

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICA 1.PROYECTOS REGISTRADOS POR FACULTAD EN LA DIP ACTUALIZADOS A LA FECHA DE JULIO,2020 .   | 18 |
| GRÁFICA 2.PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VIGENTES CON FINANCIAMIENTO REGISTRADOS EN LA DIP (JULIO 2020) .....  | 19 |
| GRÁFICA 3.PROYECTOS DE LA FI REGISTRADOS EN LA DIP. ....   | 20 |
| GRÁFICA 4. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIAMIENTO VIGENTES DE LA FI REGISTRADOS EN LA DIP (JULIO, 2020) .....   | 20 |
| GRÁFICA 5. FACTORES INHIBIDORES PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA.....   | 47 |
| GRÁFICA 6. EXISTENCIA DE BASE DE DATOS CON INFORMACIÓN DE INVESTIGACIONES ANTERIORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....   | 49 |
| GRÁFICA 7.CONOCIMIENTO SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....   | 50 |
| GRÁFICA 8.CONOCIMIENTO SOBRE LA PUBLICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIONES PARA EL SECTOR SOCIAL, EMPRESARIAL E INDUSTRIAL. ....   | 51 |
| GRÁFICA 9. PORCENTAJE DE REGISTROS POR FACULTAD AL CURSO DE GC.....  | 56 |
| GRÁFICA 10.COMPRENSIÓN DE LA DEFINICIÓN DE "GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO" DESPUÉS DEL CURSO IMPARTIDO. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA. ....  | 60 |
| GRÁFICA 11.CAPACIDAD DE ESTIMULAR A SUS ALUMNOS PARA GENERAR Y COMPARTIR NUEVO CONOCIMIENTO, DESPUÉS DEL CURSO IMPARTIDO. ....   | 61 |
| GRÁFICA 12.RESULTADOS DE LA IMPORTANCIA DE LA SIMULACIÓN DE RESULTADOS, ENTRE LA PRIMERA Y LA SEGUNDA EVALUACIÓN. ....   | 62 |
| GRÁFICA 13.IMPORTANCIA DE CONTAR CON BASE DE DATOS DE SERVICIOS Y/O PRODUCTOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD. ....  | 63 |
| GRÁFICA 14.RESULTADOS SOBRE LA PREGUNTA 1.3.9, FALTA DE ACTUALIZACIÓN SOBRE EL TEMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. ....   | 64 |
| GRÁFICA 15.IMPORTANCIA CONSIDERADA A LA PUBLICACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIONES PARA EL SECTOR SOCIAL, EMPRESARIAL E INDUSTRIAL, DESPUÉS DEL CURSO. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA. ... | 65 |

## CONTENIDO DE IMÁGENES.

|  |    |
|--|----|
| IMAGEN 1. PROMOCIÓN DEL CURSO.....   | 54 |
| IMAGEN 2. EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE SINCRÓNICO.....  | 57 |
| IMAGEN 3.EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE ASINCRÓNICO.....  | 58 |
| IMAGEN 4.APLICACIÓN DEL CICLO BÁSICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LOS RESPECTIVOS<br>PROYECTOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL CURSO. ....   | 66 |
| IMAGEN 5.APLICACIÓN DEL CICLO BÁSICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO DE "EJERCICIOS<br>PRÁCTICOS VIRTUALES PARA ESTUDIANTES DE PREPARATORIA". FUENTE: RECUPERADO DE LA ENTREGA<br>DE ACTIVIDAD DEL PARTICIPANTE NÚMERO 1. .... | 67 |
| IMAGEN 6. APLICACIÓN DEL CICLO BÁSICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO DE<br>"DIPLOMADO EN APRENDIZAJE A TRAVÉS DE JUEGOS DIRIGIDOS" .....  | 67 |
| IMAGEN 7.APLICACIÓN DEL CICLO BÁSICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO DE "CURSO<br>DIDÁCTICO PEDAGÓGICO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA DE TRANSFERENCIA DE<br>TECNOLOGÍA EN EL AULA" .....                           | 68 |
| IMAGEN 8.APLICACIÓN DEL CICLO BÁSICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROYECTO "BACHILLER EN<br>MOVIMIENTO" .....  | 68 |
| IMAGEN 9. MANUAL PARA USAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (GC) COMO HERRAMIENTA. ....   | 70 |
| IMAGEN 10. PROMOCIÓN DE LA PÁGINA WEB.....   | 74 |
| IMAGEN 11 PÁGINA WEB "+CONEXIONES" .....   | 75 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Hablar de estrategias y desarrollo de innovación en las Instituciones de Educación Superior (IES) a través de la gestión del conocimiento, parece hasta cierto punto redundante, considerando que estamos en pleno siglo XXI. Sin embargo, podemos observar que a pesar de tener a nuestro alcance las Tecnologías de la Información (TI) cómo herramientas de trabajo, como herramientas en la vida diaria, nos cuesta trabajo poder llevar a cabo nuevas actividades cotidianas y por ende dejar costumbres arraigadas que hablan de una GC pero que es cómo debería realizarse según el mismo proceso.

Por consecuencia, los planes de vinculación entre universidades favorecen el desarrollo local, regional nacional e internacional, creando redes de conocimiento y estableciendo ciudades del conocimiento, tal es el caso de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y la Universidad Autónoma de México (UNAM).

Para el desarrollo de esta investigación se consideró a la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), como parámetro de referencia para estudiar específicamente el área de la Facultad de Ingeniería. La razón principal estiba en la carencia de difusión de información necesaria para un mayor número de vinculación entre la universidad y el sector productor.

El propósito del estudio, es identificar las variables que permitan fortalecer la generación de capital intelectual e innovación, así como identificar la forma en que deben ser transferidas de las universidades al sector productor.

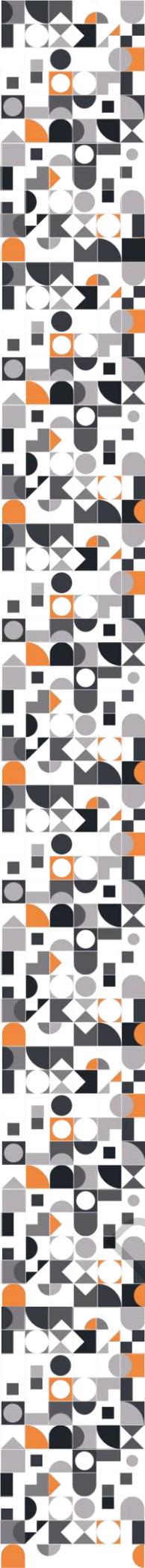
## 2. ANTECEDENTES

En la actualidad, las instituciones de educación superior (IES) o universidades en México ocupan un lugar dentro del sistema nacional de investigación, sin embargo, se han enfrentado al reto de mantener ese lugar dado a que esta acción es una de las estrategias utilizadas para poder garantizar un lugar dentro del tema de la globalización.

El conocimiento e innovación son factores trascendentales en el desarrollo tecnológico de los países industrializados y en vías de desarrollo, así como para las empresas en la obtención y mantenimiento de ventajas competitivas. Por consiguiente la gestión del conocimiento (GC) surge como uno de los elementos cruciales para la competitividad empresarial a futuro y así construir entre otras cosas cadenas de valor.

En los últimos años la GC ha cobrado impulso dado a que los directivos de grandes y pequeñas organizaciones han creado conciencia de que el conocimiento es algo vital para el desarrollo y la sostenibilidad de las mismas. Aunado a esto, la GC ha sido reconocida a través de sus conceptos como un determinante y facilitador de la innovación en las empresas. Argueta (2017) mencionan que la gestión del conocimiento es un factor clave para generar tecnología y ventajas competitivas, jugando un papel importante en la innovación que se desarrolle y el mismo papel lo ocupa la cultura de patentarlas.

La Gestión de Conocimiento se desarrolla en el marco de la llamada “nueva economía” o “Economía del conocimiento”, en la que académicos y empresarios reconocen la importancia del conocimiento para lograr y mantener la ventaja competitiva de las organizaciones según Calvo Giraldo. (2018).



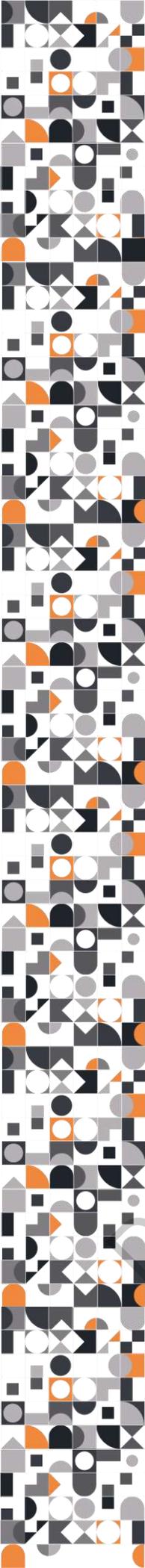
Es por esto que Argueta (2017) definen la GC como un proceso sistemático cuyo propósito es identificar, adquirir, capturar, organizar, crear y transferir el conocimiento para ser usado en el logro de los objetivos de otros individuos.

Las organizaciones y la academia han desarrollado herramientas que les permiten controlar, hacer seguimiento y aprovechar los recursos con los que cuentan. Para el caso del conocimiento, la herramienta que permite hacer dicho seguimiento, control y aprovechamiento es la gestión del conocimiento.

De acuerdo con autores como Sánchez y Juárez (2016) la GC como herramienta favorece el desarrollo competitivo e innovación por medio de nuevas ideas, nuevos productos, así como el dominio de tecnologías nuevas, para penetrar nuevos mercados y por consiguiente patentes.

Con base a lo anterior las patentes se estiman como una protección del conocimiento y un buen instrumento para valorar las diferencias en la actividad innovadora entre sectores y países, (Arias Pérez & Aristizábal Botero, 2011) la producción de patentes tiene una relación entre el grado de desarrollo de los países al representar una gran labor de invención e investigación en ciencia, tecnología entre otros, impulsando así el avance del sector universitario entre otros.

En consecuencia, es importante que las IES realicen una adecuada conversión del conocimiento que consiste en que los individuos socialicen y compartan su conocimiento adquirido a través de experiencias y anécdotas, convertirlo a un lenguaje apto para el contexto universitario y poder transferirlo a las diferentes organizaciones y de esta manera crear redes de comunicación.



Universidades aspirantes a resultados de excelencia, están comprometidos a evaluar de manera objetiva sus puntos fuertes y áreas que necesitan mejorar, establecer objetivos ideales y poner en práctica un plan de renovación para de esta manera perfeccionar su desempeño. El capital intelectual entra en vigor en este momento, ya que puede ser gestionado como un recurso para lograr los fines estipulados por la universidad tal como lo es una universidad emprendedora.

La finalidad de un modelo entre universidad tradicional y universidad emprendedora es generar una respuesta más proactiva, innovadora y ágil en los académicos, los cuales den origen a una diversidad de líneas de estudio, nuevas áreas de investigación, nuevos centros de investigación que intervengan en la relación universidad, economía y sociedad.

La inversión que México destina a ciencia, tecnología e innovación, equivale a menos del 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB), una diferencia importante respecto de otros países como Israel, que destina el 4.21% de su PIB o el resto de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2018) que en promedio invierten el 2.40 por ciento.

En México —a lo largo de su historia— la apuesta nunca ha sido en favor de privilegiar la inversión en ciencia y la tecnología. En el año 2019, el CONACyT sufrió un recorte presupuestal de más del 8%; lo cual se traduce en mil 261 millones de pesos menos que el año pasado para la generación de nuevo conocimiento. Se trata de un retroceso presupuestal de casi 10 años, pues desde el año 2009 dicha institución estratégica no recibía tan pocos recursos.

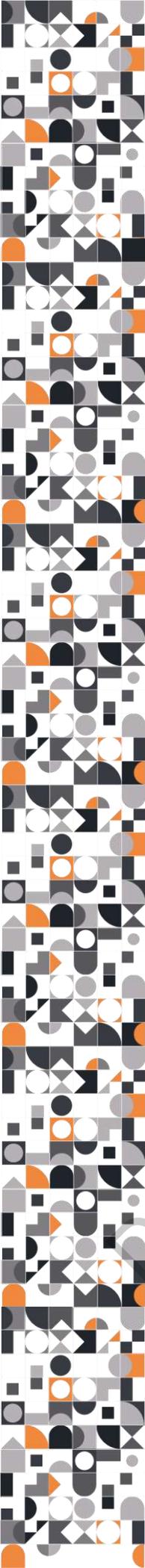
## **2.1 La gestión del conocimiento (GC) cómo herramienta de apoyo para la vinculación entre las IES y el sector empresa**

La teoría de la creación del conocimiento se centra en una vertiente ontológica que aborda los niveles de las entidades creadoras a partir del nivel individual, grupal, organizacional e interorganizacional, y además se concentra en una dimensión epistemológica, que es la conversión del conocimiento tácito a explícito, la cual se da a partir de cuatro formas que son: socialización, exteriorización, combinación e interiorización, teniendo relevancia para las actividades de innovación tecnológica, ya que a través de su codificación, facilita su transmisión, asimilación, retención y explotación (Argueta et al., 2017).

Según Torres, K. y Lamenta P. (2015) definen la Gestión del conocimiento como un proceso que apoya a las organizaciones para encontrar la información relevante, seleccionar, organizar y comunicarla a todo el personal activo dentro de algunas acciones como lo son: resolución de problemas, dinámica del aprendizaje y toma de decisiones.

La Gestión de Conocimiento se desarrolla en el marco de la llamada “nueva economía” o “Economía del conocimiento”, en la que académicos y empresarios reconocen la importancia del conocimiento para lograr y mantener la ventaja competitiva de las organizaciones. Desde diferentes perspectivas, el estudio del conocimiento y la gestión de este, ha motivado un interés, esto ha ocasionado que este término sea tratado desde los puntos de vista de sistemas de información, dirección estratégica, aprendizaje organizacional o la misma innovación dependiendo el caso.

La gestión del conocimiento tiene como objetivo enfático buscar que el capital intelectual de una organización tenga un significativo



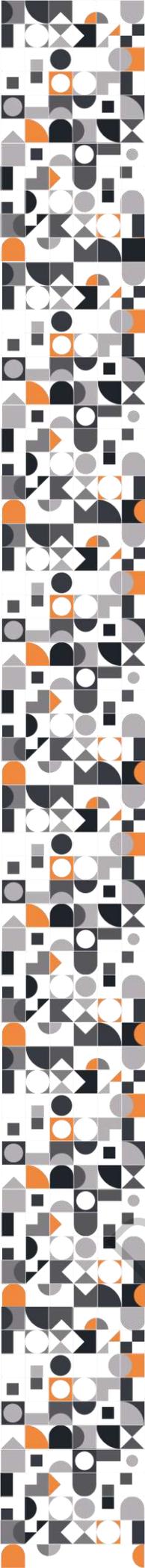
incremento a través de la administración de sus capacidades para dar solución a problemas de manera factible, viable y eficiente.

## **2.2 La importancia de la vinculación entre universidades y la empresa**

La vinculación entre universidades y sociedad es una estrategia con la que algunas naciones buscan elevar la productividad de las empresas, haciéndolas de esta manera más competitivas, ¿cómo? utilizando la investigación que el investigador dentro de la universidad se encarga de recaudar para obtener como resultado una propuesta innovadora para algún problema vinculado con alguno de los sectores que presentan un problema o una dificultad.

Esta relación comienza con la explotación económica de los resultados de la investigación con la intención de sostener a la sociedad y específicamente a los interesados. En las universidades los proyectos de investigación tienen la intención de solucionar problemas sociales o innovar dentro de un ámbito social o industrial. El tema de la vinculación ha sido impulsado por el gobierno, decretando algunas políticas desde lo nacional hasta lo estatal, a pesar de no lograr sus objetivos en la mayoría de los casos.

La OECD en 2017 (OECD Skills Strategy Diagnostic Report: México 2017), menciona que la educación y las competencias son pilares sobre los que México debe construir su futuro crecimiento y prosperidad. Por medio de la educación superior, los estudiantes desarrollan competencias y conocimientos avanzados que complementan sus conocimientos básicos aprendidos en las anteriores etapas de estudio, como son los conocimientos técnicos y disciplinares, todo este nuevo conocimiento adquirido y mejorado son los que complementan y cualifican al estudiante para confrontar la

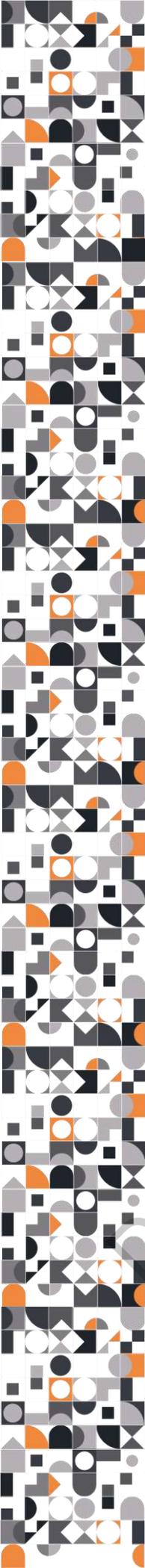


competencia laboral fuera de una institución estudiantil. Dicho esto, podemos concluir que la educación superior es el punto clave para el desarrollo de competencias y conocimientos fundamentales para el desarrollo económico.

Las instituciones de educación superior mexicanas no tienen la flexibilidad suficiente ni tampoco están lo suficientemente bien conectadas para adaptar sus actividades educativas e investigadoras a las necesidades actuales y emergentes de la economía mexicana (Badillo Vega, 2015). La mayoría de las universidades no cuenta con un departamento de vinculación, por lo cual los temas de investigación abordados en las actividades de investigación no están enfocados 100% en la problemática que impacte a la sociedad, por lo tanto, al concluir esta actividad el proyecto en su mayoría de las veces no tiene una transferencia tecnológica.

En México existen algunas iniciativas con el fin de mejorar la relevancia de la educación superior para el mercado laboral emprendidas por la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Secretaría de Economía, incluso las propias universidades han tenido propias iniciativas, sin embargo, la mayoría de estas carecen de una estrecha vinculación entre universidad y empresas.

México en la actualidad cuenta con la más baja proporción de adultos entre 25 y 64 años con un título de educación superior equivalente a un 17%, una cifra muy inferior al promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2018) el cual equivale a un 37% y por debajo de otros países de la región, como son Chile, Colombia y Costa Rica con un 23% o Argentina con un 21%. Esto nos indica que la cultura general en México es culminar los



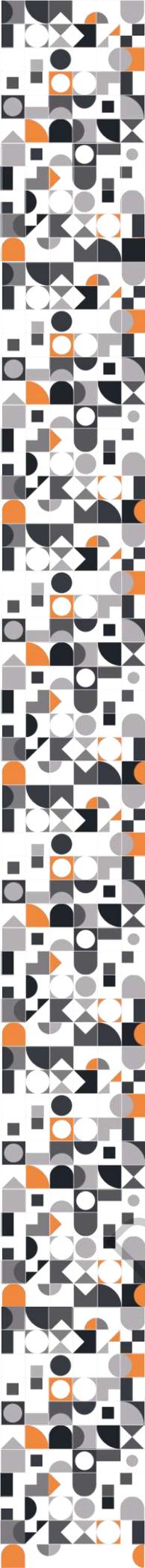
estudios y actividades universitarias y posponer el trámite de titulación, pero ¿a qué se debe esta falta de interés en el trámite?; la empresa o el sector laboral es uno de los factores importantes en este tema puesto que si este no exige un documento de titulación para poder ser postulante a la vacante que ofrece, el estudiante no se ve en la necesidad de conseguir dicho documento. Algo similar sucede con los proyectos de investigación en las universidades, pese a que existen muchos proyectos lo suficientemente probados cualitativa y cuantitativamente para poder realizar una transferencia tecnológica exitosa, esto no se lleva a cabo.

Si bien es cierto que la mayoría de las escuelas de educación superior carecen de una vinculación entre la academia y la empresa también hay que mencionar que son pocos los canales habilitados para lograr dicho vínculo. Algunas instituciones públicas de educación superior cuentan con programas de posgrado donde la investigación es la columna vertebral del programa de estudio, en el cual la principal intención es lograr el desarrollo de un proyecto que concluya en la creación de empresas, solucionar una problemática social o intervenir con alguna mejora en una empresa ya establecida.

A continuación, se hace una pequeña recopilación de citas de algunos autores donde plantean ventajas e inconvenientes en la vinculación entre las instituciones de educación superior y la empresa.

Cómo factor de éxito, Sotelo, J. (2000) menciona:

“los grupos de científicos y expertos en investigación, que se encuentran sobre todo en la universidad, ya que los considera como un elemento clave para que los proyectos que se realicen tengan éxito, por su parte, la falta de una comunicación constante entre los equipos de trabajo, y el no existir una interacción continua y estrecha entre



ellos, pueden provocar que los proyectos no siempre lleguen a su fin” (pág.123).

Como ventajas de la vinculación Robbins, S y Decenzo D. (2000) citan:

“la adecuada programación de tiempos, objetivos, recursos y actividades del proceso, así como la conformación de redes de relación entre distintos miembros del sector productivo y la academia” (pág.73)

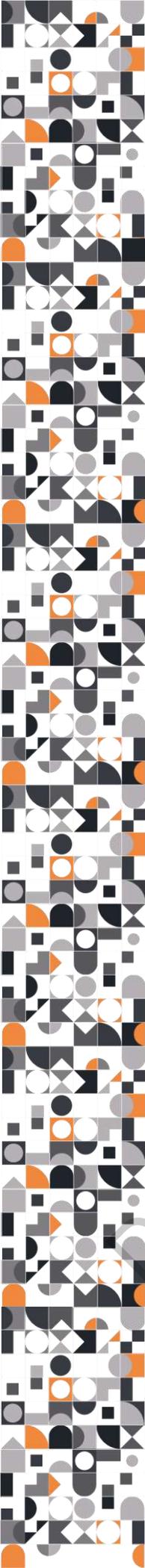
Por último, citamos a Sánchez y colaboradores quienes mencionan que:

“los principales inconvenientes para el proceso de vinculación son la incompatibilidad sobre la oferta de las universidades y la demanda de servicios por parte de las empresas, así como los intereses de una y otra, ya que principalmente la universidad busca espacios para aplicar el conocimiento y la empresa el aumento en la competitividad de la misma, ya que existe generalmente poca coincidencia en el trabajo de la universidad y de la empresa.” (pág.50).

### **2.3 La Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro**

La Facultad de Ingeniería, actualmente ofrece 13 licenciaturas, 21 posgrados y una amplia oferta de educación continua para el público en general. Esta oferta educativa está presente en siete campus, entre ellos el Centro Universitario, Aeropuerto, Amazcala, San Juan del Río, Amealco, Tequisquiapan y Concá.

Las primeras certificaciones nacionales de calidad llegaron en 1997 al ingresar al padrón de excelencia del CONACYT el Doctorado en Ingeniería y la Maestría en Ciencias con sus líneas terminales. Al



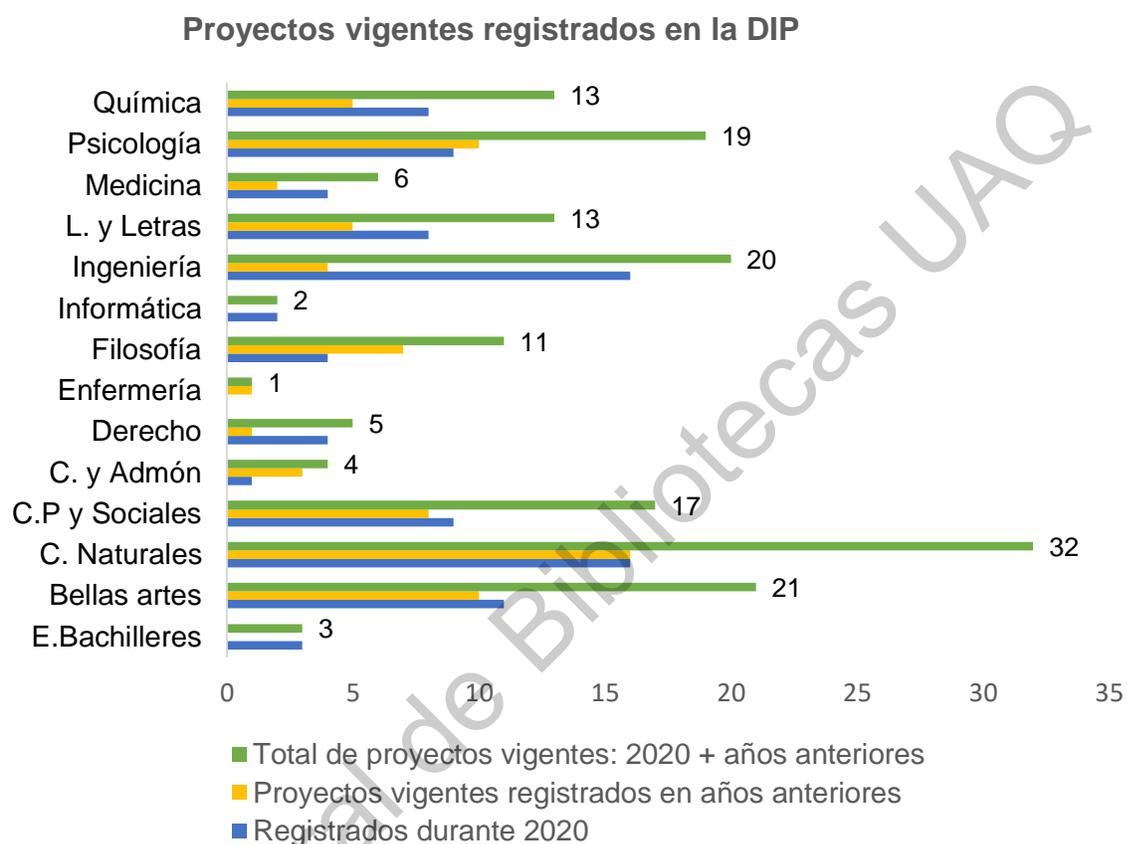
mismo tiempo, fue aprobada la creación de nuevos programas de posgrado: Maestría en Ingeniería de Calidad y Maestría en Ciencias Ingeniería de Biosistemas.

Actualmente, se sigue impulsando fuertemente la certificación de calidad para todos los programas académicos, ejemplo de ello es que desde 2016 todos los posgrados están inscritos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Además, se promueve la internacionalización de la Facultad de Ingeniería: en 2016, Ingeniería en Automatización logró la certificación internacional ABET, reconocimiento que obtuvo Ingeniería Civil en 2018; mientras que las siete líneas terminales de la Maestría en Ciencias (Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidrología Ambiental, Ingeniería Matemática, Instrumentación y Control Automático y Nanotecnología) ascendieron a la categoría de Competencia Internacional del CONACYT.

La Universidad Autónoma de Querétaro cuenta con un área llamada Dirección de Investigación y Posgrado, la cual tiene como misión gestionar y administrar las acciones de investigación y posgrado. Como parte de sus objetivos generales se plantea coordinar las acciones de Investigación y Posgrado que realiza la Universidad Autónoma de Querétaro. Mientras que como objetivo específico expone el administrar los recursos que la universidad utiliza para la investigación mediante el registro y seguimiento de los proyectos de investigación.

El registro de proyectos de investigación vigentes a la fecha de 30 de julio 2020 es de 167 proyectos, cifra obtenida gracias a la base de datos compartida por la Dirección de Investigación y Posgrado de la UAQ, en la Gráfica 1, se puede observar el total de proyectos de investigación vigentes registrados por facultades considerando un periodo de 2017-

2020.

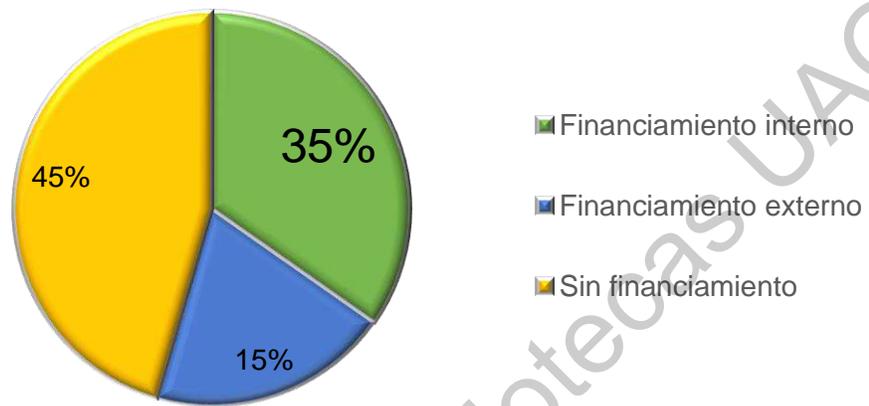


Gráfica 1 Proyectos registrados por facultad en la DIP actualizados a la fecha de Julio, 2020

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de esta información permitió observar tal como se muestra en la Gráfica 2, que el 46% no cuenta con ningún apoyo económico, mientras que únicamente el 15% del total de proyectos registrados en la DIP cuentan con un financiamiento externo.

### Proyectos de investigación vigentes con financiamiento.



Gráfica 2. Proyectos de investigación vigentes con financiamiento registrados en la DIP (julio 2020)

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que del 15% de proyectos de investigación que son financiados por sector externo, en su mayoría son organizaciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Mientras tanto los proyectos de investigación con financiamiento interno corren por cuenta de las siguientes dependencias: Fondo para el Fortalecimiento de la Investigación (FOFI) UAQ 2018 y el Fondo para el Desarrollo del Conocimiento (FONDEC) UAQ 2019,

Ahora bien, la Facultad de Ingeniería cuenta con un total de 20 proyectos registrados, en la Gráfica 3, se observan los registros llevados a cabo durante el 2020 y aquellos proyectos registrados en años anteriores. Del total de estos proyectos se considera importante resaltar que únicamente el 20% de ellos cuentan con un financiamiento externo, proveniente de CONACYT, mientras que el otro 80% de los

proyectos cuentan con un financiamiento interno, otorgado por el FONDEC-UAQ-2019, Gráfica 4.

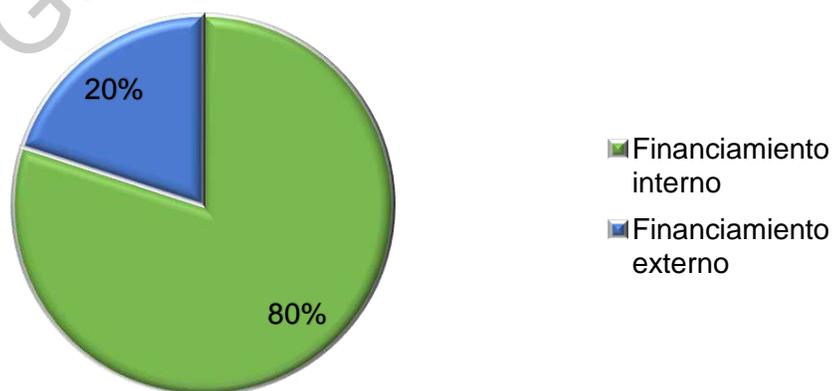
### Registros de proyectos vigentes en la DIP



Gráfica 3. Proyectos de la FI registrados en la DIP.

Fuente: Elaboración propia basada en los registros de proyectos de investigación vigentes en la DIP.

### Proyectos de investigación vigentes de la facultad de ingeniería



Gráfica 4. Proyectos de investigación con financiamiento vigentes de la FI registrados en la DIP (julio, 2020)

Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Fundamentación teórica

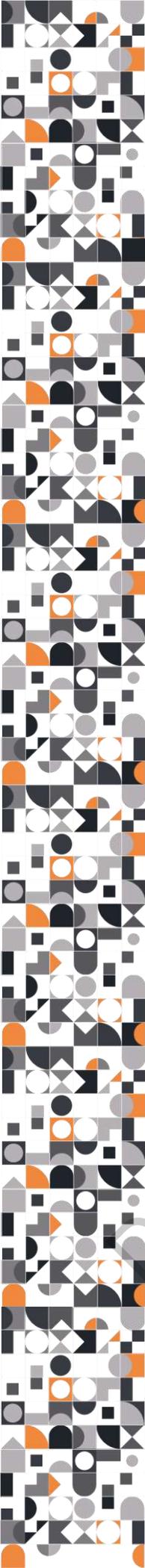
### 2.4.1 El conocimiento y su clasificación

La palabra conocimiento es una palabra de origen griego, compuesta por “episteme” que requiere decir conocimiento y “logos” que quiere decir teoría. Y de acuerdo a la RAE el concepto de conocimiento es el entendimiento, inteligencia y razón natural

Las definiciones e importancia del término conocimiento varía desde el contexto en el que se plantea, desde el punto de vista filosófico, encontramos que este término ha sido un pilar en el trabajo de importantes e historiadores pensadores tales como lo son Aristóteles, Platón, Santo Tomas de Aquino, Descartes, Hegel, Marx, Heidegger, entre muchos más.

Aristóteles por su parte considera que la base del conocimiento verdadero, así como también indicaba que este inicia en los sentidos y una vez abstraídas surge el universal, generando el concepto para luego formarse el conocimiento suprasensible.

Atendiendo el significado en palabras más técnicas, definimos que la habilidad de la organización para desarrollar ideas novedosas y soluciones útiles a problemas se define como la creación del conocimiento (Vázquez González, Edgar Rene; Estrada Rodríguez, 2015). Aunado a esta definición Nonaka menciona que el conocimiento es un proceso evolutivo, sistémico y dinámico, el cual demanda la transferencia de éste por medio de estrategias e instrumentos (Torres Briones & Rojas Davila, 2017).



Mientras que Probst, Raub y Romhardt definen el conocimiento como todo el conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas. Comprende tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción (Alfaro, 2011).

Con base en lo anterior vale la pena distinguir los distintos tipos de conocimiento producidos por él. Cerón habla sobre los 4 tipos de conocimiento los cuáles son: el acientífico, el precientífico, el científico y el metacientífico (2017).

El acientífico se define como aquel mejor conocido ordinario o sentido común, mientras el precientífico habla del conocimiento que se encuentra en los límites de la ciencia moderna sin embargo no todo conocimiento precientífico termina en conocimiento científico. Por tanto, hablar del conocimiento científico es hablar de la ciencia moderna y sus producciones, no obstante que el conocimiento científico es objetivo, sistemático, metódico, riguroso, fundamentado, explicativo, y hasta predictivo, hay diferentes formas de concebirlo, producirlo y de practicarlo. Por último, tenemos el conocimiento meta científico el que se relaciona estrechamente con el conocimiento científico y se argumenta que no debería tener necesariamente resultados utilitaristas en el sentido del positivismo, ya que se constituye a sí misma en una constante invitación a reflexionar sobre de los procesos, definiciones, productos, elecciones y rechazos, que ocurren dentro del quehacer científico puesto en contexto.

#### **2.4.2 La gestión del conocimiento (GC)**

Como señalan Gopal y Gagnon (1995), la GC se define como la identificación de categorías de conocimiento necesario para apoyar la estrategia empresarial, global, la evaluación del estado actual del

conocimiento de una empresa y la transformación del conocimiento actual a uno nuevo y empoderado.

Por otro lado Correa (2019) en su artículo “La gestión del conocimiento: Una alternativa para la solución de problemas educativos” menciona que de los conceptos que han surgido a partir de la sociedad del conocimiento son: Capital Intelectual, Gestión del conocimiento y Aprendizaje organizativo y ha sido propuesta en la llamada Triada Conceptual por el autor Bueno (2002), tal como se observa en la siguiente Figura.



Figura. 1 Triada conceptual

Fuente: Elaboración propia basado en (Bueno, 2002)

A continuación, se describe cada uno de los conceptos utilizados en el diagrama de la Triada Conceptual.

- Aprendizaje organizativo: Es el enfoque que otorga sentido a la continuidad de un proceso de creación de valor o de algo intangible; el aprendizaje es la clave para que las personas y la empresa lleguen a ser más inteligentes, memorizando y convirtiendo la información en conocimiento, es concepto se puede asociar a las organizaciones inteligentes.

- **Capital Intelectual:** Este término representa la perspectiva estratégica de la “cuenta y razón”, o de la comunicación y medición de activos intangibles creados o poseídos por la empresa.

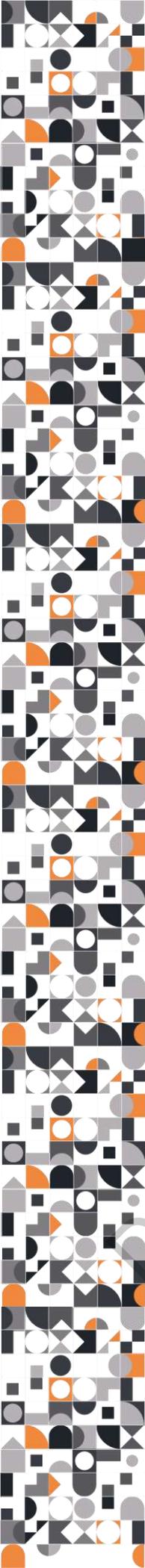
- **La GC (Dirección del Conocimiento según la propuesta del profesor Bueno):** Refleja la dimensión creativa y operativa de la forma de generar y difundir el conocimiento entre los miembros de la organización y también con otros agentes relacionados.

De acuerdo con Rojas y Torres (2017) los autores Nonaka y Takeuchi en conjunto con Arambarri (2012) abordan los conceptos de conocimiento tácito y explícito y el proceso de creación del conocimiento a través de un modelo de generación basado en el espiral del conocimiento, del cual también se extrajeron las características de acuerdo a la clasificación del conocimiento, tal como se observa en la Tabla 1.

| CONOCIMIENTO                | CARACTERÍSTICAS  |
|-----------------------------|--|
| <b>TÁCITO O SUBJETIVO</b>   | Asociado a la experiencia (cuerpo)<br>Conocimiento simultáneo (aquí y ahora)<br>Conocimiento análogo (práctica)<br>Dificultad de medición<br>Dificultad de explicación |
| <b>EXPLÍCITO U OBJETIVO</b> | Conocimiento del raciocinio (mente)<br>Conocimiento secuencial (allí y entonces)<br>Conocimiento digital<br>Formal y sistemático.                                      |

Tabla 1. Clasificación del conocimiento

Fuente: Elaboración propia basado en Nonaka y Takeuchi, 1995 citado por (Torres Briones & Rojas Davila, 2017)



**\* *Conocimiento tácito***

De acuerdo a lo anterior descrito, podemos entender por conocimiento tácito como aquel que reside en la mente de los individuos y es caracterizado por su dificultad para codificar, formalizar y transmitirlo, así como también su manera de adquisición es por medio de experiencias y prácticas

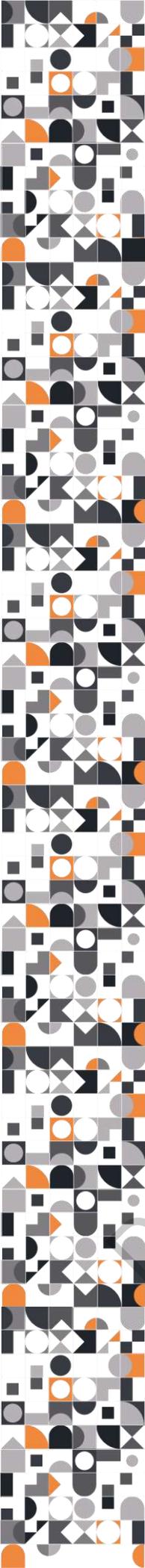
Es en el cual las aptitudes físicas o de esquemas mentales se desarrollan, está arraigado en la experiencia individual, del mismo modo que los ideales o escala de valores de cada uno (Torres Briones & Rojas Davila, 2017).

**\* *Conocimiento explícito***

Todo lo contrario, al conocimiento tácito, este tipo de conocimiento puede ser estructurado, almacenado y distribuido, lo cual facilita su transmisión entre individuos. La manera en la que este conocimiento puede ser distribuido varía de acuerdo a las necesidades de su recepción, (tutoriales, procedimientos, manuales, información almacenada en bases de datos, especificaciones, etc.).

Nonaka y Takeuchi, conciben el conocimiento explícito como un conocimiento codificado y transmisible en un lenguaje sistemático y formal, por su parte el conocimiento tácito de manera personal con un contexto específico, informal y con cierto grado de dificultad al momento de comunicar y compartir con los demás (Torres Briones & Rojas Davila, 2017).

Sin embargo, la evolución de la sociedad del conocimiento, así como la instauración de una “economía basada en el conocimiento” implicaron que la GC se orientara no solo a la apropiación y utilización



interna del conocimiento sino también a su puesta en común para propiciar los procesos de innovación (Naranjo et al., 2016).

### **2.4.3 Modelos de gestión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi)**

De acuerdo a una revisión de literatura, destaca la información de que uno de los escritos más citados de Nonaka y Takeuchi son el artículo de 1991 en la Harvard Business Review titulada “The Knowledge-Creating Company” y su libro The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation (1995), dentro de los cuáles mencionan su ya conocido modelo de generación basado en el espiral del conocimiento.

Nonaka y Takeuchi, proponen el modelo de creación del conocimiento de manera dinámica, como anteriormente se menciona, este modelo gira en torno a un contexto social dentro del cual los procesos de conversión entre un tipo de conocimiento y otro requieren la actuación de un individuo y el resultado se da por medio de la interacción entre las personas (Torres Briones & Rojas Davila, 2017).

Estos autores proponen la conversión entre conocimiento explícito y tácito dentro de una espiral dónde la conversión puede darse en cualquier sentido tal como se observa en la Figura 2.



Figura. 2 Conversión de conocimiento

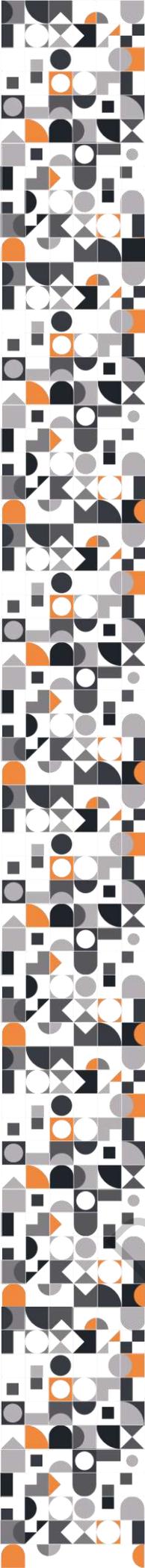
Fuente: Elaboración Propia basada en el modelo de Nonaka y Takeuchi (Torres Briones & Rojas Davila, 2017)

#### 2.4.4 La vinculación Universidad-Empresa

Gerónimo en su artículo “La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México” (2014) apoyado de Gould (2002) define la vinculación como “el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico”.

#### 2.4.5 Metodología para el diseño

En este apartado se considera importante poder hacer énfasis en la diferencia de términos “Método” y “Metodología”. El método científico ha sido definido de diversas maneras. Algunos autores lo precisan como un “procedimiento para tratar un conjunto de problemas” (Bunge, 1985). Otros lo han definido como un “procedimiento racional e



inteligente de dar respuesta a una serie de incógnitas, entendiendo su origen, su esencia y su relación con uno o varios efectos” (Sosa-Martínez, 1990).

Por otro lado, la metodología se define como el estudio de los métodos, su desarrollo, explicación y justificación. Su finalidad es comprender el proceso de la investigación y no los resultados de la misma.

Partiendo de las definiciones citadas en los párrafos anteriores y de un análisis de metodologías para el diseño: Doble diamante/ design council uk, design thinking, método taxonomía Moles/ Abraham Moles, método de proyección/ Gui Bonsiepe y método proyectual /Bruno Munari, esta última fue seleccionada para llevar a cabo el diseño de la estrategia, pues se considera la más adecuada de acuerdo a los objetivos planteados.

#### **2.4.6 La metodología proyectual de Bruno Munari**

Esta metodología, es considerada una guía para la creación de distintos tipos de diseño en base a un problema, “¿Cómo nacen los objetos?”, es el libro en el cual propone “una metodología para cualquier tipo de diseño con la finalidad de conseguir un máximo resultado con mínimo esfuerzo.”

Según Munari con los pasos mostrados en la Figura 3, es posible encontrar una solución al problema de cualquier tipo de diseño.

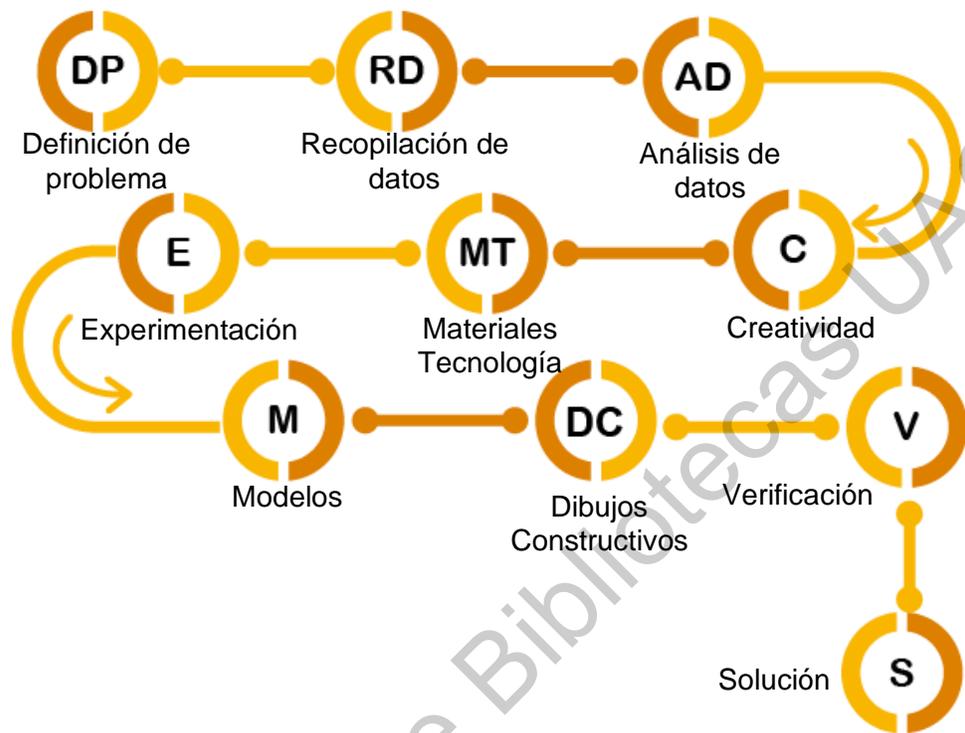


Figura. 3 Metodología proyectual de Bruno Munari

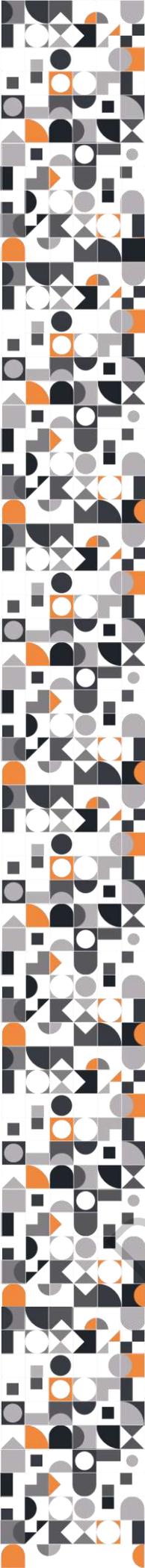
Fuente: Elaboración propia.

### 3. PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

#### 3.1 Descripción del problema

La GC posibilita el desarrollo de nuevos conocimientos explícitos a partir de datos, donde el capital intelectual y humano los transforma en información, los cuales sirven de base a la generación de conocimiento que logre la transformación de productos y servicios.

Las IES mexicanas enfrentan una decadente valoración social sobre la importancia de la innovación tecnológica y científica; así mismo la falta de familiaridad con el proceso de conocimiento en las áreas de investigación es subvalorada y pese a ello, esta mala percepción puede ser modificada por medio de elementos de GC, siempre y



cuando estos elementos sean apoyados por desarrollos de innovación tecnológica.

Existe una brecha entre la universidad y el mercado, pues no ha habido una colaboración exitosa entre la universidad y la industria para impulsar el avance científico, generar el desarrollo tecnológico y ganar la carrera de la comercialización. Sin embargo, las universidades que deseen obtener ingresos de sus investigaciones deben poner entre sus programas fundamentales la transferencia de tecnología. Más aún, como Gibbons (1997) afirma: “Las universidades que quieran jugar un papel en la comercialización de la investigación necesitan estar involucradas en la discusión [entre los productores y los usuarios del conocimiento] desde el principio”.

Para que las IES se conviertan en productoras de tecnologías y/o estrategias que sirvan y ayuden a las empresas, se considera necesario reformar las estructuras académicas y establecer el vínculo entre las universidades y el sector productivo.

El proceso de mejora continua en los que se encuentra la universidad es con fines de acreditación y dentro de su búsqueda encontramos la necesidad o interés de gestionar modelos o herramientas que les permita asegurar dicha mejora. La heterogeneidad de los investigadores dentro de la UAQ, causa un complejo estilo de coordinación el cuál no garantiza que el conocimiento se gestione, difunda, transfiera y comparta de la mejor manera.

La UAQ, cuenta con diversas áreas enfocadas y dedicadas a la vinculación con diversos sectores:

- a) Social
- b) Productivo
- c) Academia empresarial

#### d) Cultural y enlace

Sin embargo, de acuerdo con una serie de entrevistas no estructuradas realizadas a los encargados de cada una de las áreas, previamente mencionadas, se pudo observar la poca o nula difusión que reciben los resultados de cada uno de los proyectos de investigación desarrollados dentro de la Facultad, este acto impacta en la disminución de oportunidades de vinculación directa con las empresas.

Es precisamente esta la problemática planteada en este documento y a la cual se le pretende dar una propuesta de solución por medio de la aplicación de la GC, principalmente en el proceso de compartir el conocimiento.

### **3.2 Justificación**

En la economía del conocimiento, se considera que éste es un factor clave para la innovación y la competitividad de las organizaciones. Por tanto, surge la necesidad de buscar mecanismos para su creación, transformación y transferencia (Calvo Giraldo, 2018). Por consecuencia aparece un movimiento mejor conocido como la GC o Knowledge Management, medio por el cual las organizaciones buscan distintas maneras de incrementar su productividad; este término ha venido evolucionando desde los años 70 tal como se puede observar en la Figura 4.

QM y Six

Surge Sigma.

1970 → 1980 → 1990

Peter Drucker

Genera el término  
“Knowledge  
worker”

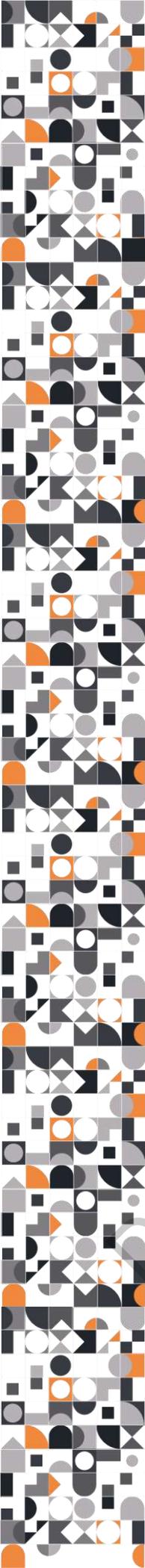
Aparece el  
término Gestión  
del Conocimiento  
(GC)

Figura. 4 Evolución del término de la GC

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con Sarabia (2016) la vinculación-empresa es un factor con alto impacto en el desarrollo económico de los países, que permite que el conocimiento y la tecnología generados se comercialicen en beneficio de la sociedad. Lo resalta la importancia de una correlación que se detecta entre la GC, la educación superior y la sociedad, pues el conocimiento gestionado dentro de las instituciones impulsa la creación de organizaciones más eficientes, el crecimiento empresarial, productos exitosos, profesionistas excelentes y por ende un nivel de calidad determinante en la educación.

Arvizu (2015) menciona que el aporte de las universidades hacia las empresas privadas ha sido limitado debido “a la falta de mecanismos apropiados de interrelación que permita a los agentes (sectores productivos e Instituciones de Educación Superior) establecer relaciones que coadyuven al desarrollo económico de la región y del país”. Por consecuencia, la presente investigación permitirá conocer en qué medida la estrategia de una GC favorece la vinculación entre la Facultad de ingeniería (FI) dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), con la finalidad de agilizar la transición de los



productos terminados dentro de la Facultad hacia el sector empresarial.

De conformidad con algunos autores, el propósito general de la investigación universitaria es lograr una mayor eficacia en la función de generar conocimiento (Naranjo P, González H y Rodríguez M. (2016). Por consecuencia el desarrollo de la investigación debe ser acorde con los avances de la tecnología como recurso fundamental para acceder a fuentes que puedan ser apropiadas críticamente, pero también como herramientas para compartir los resultados de investigación y, con ello, facilitar la apropiación social de los conocimientos.

#### **4. HIPÓTESIS**

La hipótesis del presente trabajo de investigación es la siguiente:

H.- La aplicación de una estrategia de gestión del conocimiento, permitirá una mayor difusión de los resultados de los proyectos de investigación de la FI UAQ, lo cual genera más oportunidad de incrementar la vinculación entre la Facultad y las empresas.

##### **4.1 Variables de estudio**

Dentro de la hipótesis se encuentra la familiaridad sobre el tema de GC con la que cuenta la Facultad de ingeniería en la UAQ, la aplicación de la GC para la difusión de los resultados de los proyectos de investigación y el impacto que causará este proceso sobre la vinculación entre proyectos desarrollados en la FI UAQ y empresas como variables. En la Tabla 2, se observa el desglose de las variables dependientes e independientes de acuerdo a la hipótesis.

| VARIABLES INDEPENDIENTES                       | VARIABLES DEPENDIENTES  |
|--|---|
| Familiaridad sobre el tema de GC en la FI UAQ. | Aplicación de la GC para la difusión de los resultados de los proyectos de investigación. |
|  | Impacto sobre la vinculación entre proyectos desarrollados en la FI UAQ y las empresas.   |

Tabla 2. Relación de variables.

*Fuente: Elaboración propia.*

## 5. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estrategia basada en la aplicación de la GC que permita la difusión de los resultados de los proyectos de investigación en la FI UAQ, aumentando y fortaleciendo la vinculación entre estos y las empresas.

## 6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar si el proceso de GC es considerado al momento de vincular un proyecto con empresas y definir cuáles son los componentes de este proceso.
- 2) Diagnosticar e identificar el nivel de familiarización que tienen los investigadores y estudiantes de la FI sobre el tema de GC, por medio de un cuestionario exploratorio.
- 3) Desarrollar una estrategia que permita la sistematización y difusión del conocimiento utilizando modelos de GC para poder aplicarlo en la vinculación entre proyectos desarrollados en la FI UAQ y las empresas.
- 4) Implementar y validar la estrategia a través de la difusión de proyectos por medio de tecnologías de información y comunicación y la medición del número de vínculos generados en función de la estrategia implementada.

## 7. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto, se utilizó el método exploratorio, para la búsqueda de información en base de datos e investigaciones respecto a la familiaridad con el tema de gestión del conocimiento y la aplicación de este a la vinculación de universidades y empresas.

De forma cualitativa se realizó investigación de campo, a través de entrevistas no estructuradas a las áreas de Secretaría de Extensión Universitaria (SEU), Dirección de Vinculación con el Sector Productivo y Dirección de Vinculación Social.

### 7.1 Recursos materiales y humanos

Con la finalidad de realizar exitosamente el estudio de investigación se contó con el apoyo, tanto del Departamento de Vinculación Académica, de la UAQ, como de expertos internos en el tema de gestión del conocimiento. Aunado a ello, también se tuvo la participación de estudiantes e investigadores que se encuentren involucrados en el desarrollo de proyectos de investigación pertenecientes a la FI UAQ.

Para definir la población de estudio se consideraron las siguientes características:

Estudiantes e investigadores, que tuvieran registrado un proyecto vigente perteneciente a la FI, en el Consejo de Investigación y Posgrado, del Consejo Universitario, ubicado en el Centro Universitario de la Autónoma de Querétaro, considerando el periodo de 2017-2020.

Para construir la población total a considerar en este estudio se partió de una población de 20 registros de proyectos de la Facultad de Ingeniería vigentes, dentro de un periodo de 2017-2020, esta cifra fue obtenida gracias a la base de datos compartida por la Dirección de Investigación y Posgrado de la UAQ.

Con los datos anteriormente mostrados en el presente estudio se hace uso de la siguiente fórmula para el cálculo muestra.

$$n = \frac{Z^2 * N * P (1-P)}{(N-1) * K^2 + Z^2 * P (1-P)}$$

Donde:

n= es el tamaño de la muestra.

N= es el tamaño de la población total o universo.

Z= es el número de unidades de desviación típica en la distribución normal que producirá el grado deseado de confianza.

K= es el error o máxima diferencia entre la proporción muestral y la proporción de la población que se está dispuesto a aceptar en el nivel de confianza propuesto.

P= es el porcentaje de la población que posee las características de interés.

Dado que los valores usados en este estudio son los siguientes:

N= 45      Z= para el 85%,      P= 0.5      K=0.15

El tamaño de la muestra obtenido es de 16 proyectos de la Facultad de Ingeniería registrados en la Dirección de investigación y posgrado de la UAQ.

## 7.2 Metodología

Los modelos citados a lo largo del documento: el modelo de proceso de creación del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (Torres Briones & Rojas Davila, 2017), así como, la triada conceptual de Bueno, sirvieron como base para el desarrollo de la estrategia planteada como objetivo de este proyecto por lo cual el diagrama metodológico para este, se muestra en la Figura 6.

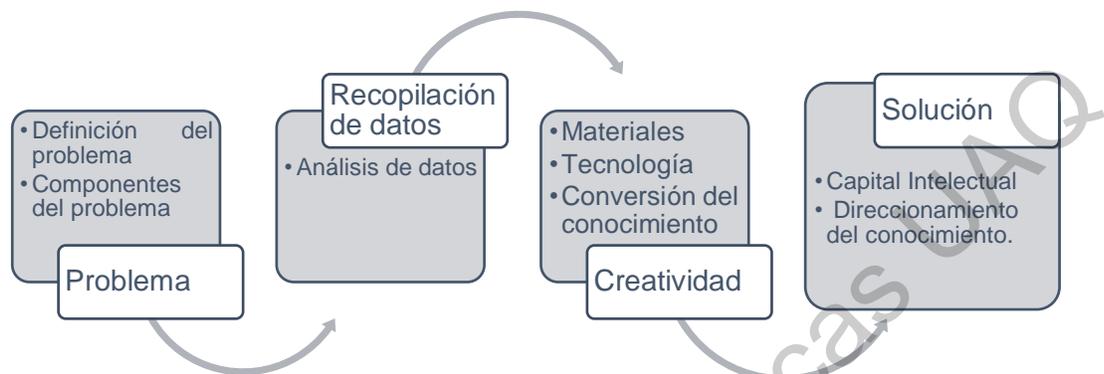


Figura. 5 Metodología propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se hace una breve descripción de las actividades que se realizaron dentro de cada uno de los pasos que contiene la metodología propuesta.

### 7.2.1 Problema

En este paso se utilizaron entrevistas no estructuradas como instrumento de investigación, con el objetivo de conocer un poco más sobre las áreas y los procesos de vinculación existentes dentro de la UAQ y de la FI como lo son: Secretaría de Extensión Universitaria (SEU), Dirección de Vinculación con el Sector Productivo, Dirección de Vinculación Social.

Algunas de las preguntas fueron las siguientes:

¿Cuál es la función principal que tiene el departamento? ¿Se cumple con esta función?

¿El departamento se encarga de llevar algún tipo de vinculación con la universidad y sectores exteriores? ¿Cuál es el proceso que se sigue para esta vinculación?

¿Cuál es el tipo de vinculación que el departamento mayormente genera?

¿El departamento tiene conocimiento de todos los proyectos que se están desarrollando en cada Facultad?, ¿Cree que sea esencial para el departamento esta información?

¿Por qué medio es difundida esta información a la comunidad estudiantil?

¿Por qué medio es difundida la información, relacionada con los proyectos de la universidad, al sector productivo y social?

### **7.2.2 Recopilación de datos**

Se realizó una búsqueda de artículos, proyectos y casos relacionados con la problemática identificada, la cual es la escasa vinculación de proyectos de investigación en la FI y empresas, debido a la falta de difusión de los proyectos. La información obtenida de esta actividad se colocó en una tabla, que permitió analizar las características, metodologías y alcances obtenidos respecto a esta temática por cada autor que se revisó.

Posteriormente, se compararon las características de cada una de las categorías en las que fueron clasificadas las estrategias de los casos literarios, para identificar cuáles son los elementos valiosos para la estrategia propuesta.

### **7.2.3 Creatividad**

En este paso, se elaboró un instrumento, “ANEXO C. Instrumento aplicado para la gestión del conocimiento.” el cuál se dividió en 4 secciones tal como se muestra en la Tabla 3, fue basado en uno realizado y presentado por Arceo (2009) en la Universidad Politécnica de Catalunya para la presentación de tesis con título “El impacto de la

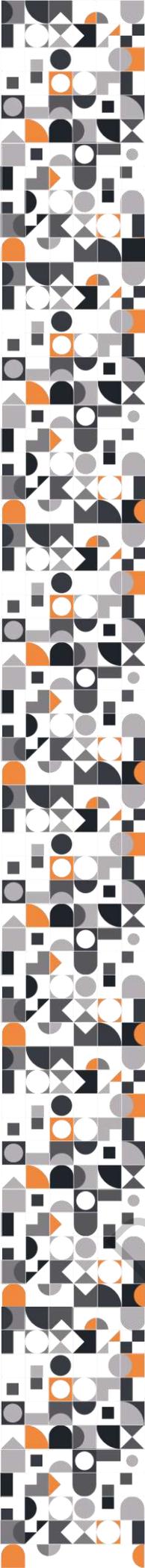
gestión del conocimiento y las tecnologías de información en la innovación: un estudio en las PYME del sector agroalimentario de Cataluña”. Mientras que para la respuesta de este se seleccionó a un grupo de estudiantes o investigadores que tuvieran registrado un proyecto vigente perteneciente a la FI en el Consejo de Investigación y Posgrado, del Consejo Universitario, considerando el periodo de 2017-2020.

| NÚMERO DE SECCIÓN | NOMBRE DE LA SECCIÓN                                  |                                | ÍTEMS |
|-------------------|---|--------------------------------|-------|
| SECCIÓN I.        | Datos personales                                      |                                | 9     |
| SECCIÓN II.       | Información general sobre la gestión del conocimiento | Actividades de Socialización   | 3     |
|                   |   | Actividades de Exteriorización | 4     |
|                   |   | Actividades de Exteriorización | 5     |
|                   |   | Actividades de interiorización | 4     |
| SECCIÓN III.      | Información sobre la innovación                       |                                | 9     |
| SECCIÓN IV.       | Tecnologías de la información (TI)                    |                                | 12    |

Tabla 3 Estructuración del instrumento de familiarización con la GC.

Fuente: Elaboración propia.

La fiabilidad de una escala, factor o constructo, es calculada mediante el alfa de Cronbach. Este modelo arroja un número, llamado alfa de Cronbach, cuyo valor oscila entre 0 y 1, y tanto más próximo a 1, mayor es la homogeneidad de los elementos relacionados. Los valores mayores de 0.8 se suelen considerar benemérito y los valores por encima de 0.9 excelentes, aunque para Nunnally (1995) los valores que sobrepasen el 0.7 son considerados suficientes.



Con base en lo anterior, el instrumento fue validado con el Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de fiabilidad de 0.98, por lo cual este instrumento se define como fiable para su aplicación.

#### **7.2.4 Solución**

Como parte de la solución se ofreció un curso registrado en la coordinación de Orientación Psicopedagógica- Evaluación y Formación Docente, con la L.P.C. Blanca Elva Santana Ruíz, se ofertó a docentes e investigadores que tuvieran en desarrollo un proyecto o que tuvieran la inquietud de conocer más sobre la GC.

El curso fue registrado con el nombre de “Curso didáctico pedagógico de gestión del conocimiento sobre el tema de transferencia de tecnología en el aula”, la planeación del curso se dividió en siete módulos, los cuáles constaron de temas como la definición de la GC, cuáles son algunos modelos de gestión, como aplicar la gestión del conocimiento dentro del aula, y en el ámbito laboral.

Durante el desarrollo del curso se sugirieron algunas herramientas útiles para documentar el conocimiento generado dentro del desarrollo de un proyecto, con el fin de incentivar a los participantes a aplicar el proceso de la GC hasta llegar a la etapa de “difundir”.

#### **7.3 Consideraciones éticas**

A pesar de que la investigación propuesta no contempla experimentar con personas, cabe mencionar que se requiere su apoyo para responder los instrumentos de investigación previamente mencionados, por lo cual fue necesaria su participación a través de un ANEXO A. Consentimiento informado y un ANEXO B. Aviso de privacidad”.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1 Contexto universitario de los proyectos de investigación en la FI UAQ

En base a la información recabada con las entrevistas realizadas en el primer paso de la metodología “Problema” se elaboró un mapeo general del proceso de vinculación (Figura 6), que se lleva a cabo dentro de las áreas, considerando los pasos que cada uno de ellos proponen como necesarios para dicho proceso.



Figura. 6 Proceso de vinculación de proyectos con sectores sociales y/o productivos.

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente el Sistema Universitario de Vinculación (SUV) proporcionó el sistema de clasificación de los proyectos con los que cuentan, tal como se observa en la Figura 7.

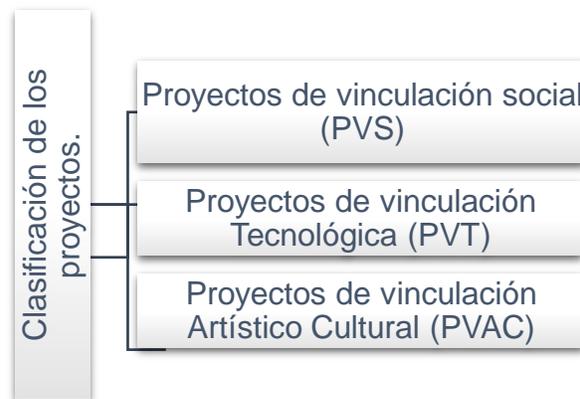


Figura. 7 Clasificación de los proyectos

Fuente: Secretaría de Extensión Universitaria UAQ

Con base en la transformación del conocimiento de Nonaka y Takeuchi explicado con anterioridad, se han definido 5 fases en el ciclo básico de la GC, estas etapas son: 1. Adquisición, 2. Almacenamiento, 3. Transformación, 4. Difusión y 5. Utilización, los cuáles se representan en la siguiente Figura.



Figura. 8 Etapas del proceso de gestión del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de sobreponer las actividades realizadas en el proceso de vinculación, brindado por la SEU, dentro del proceso de la gestión del conocimiento (Figura 9), podemos observar una brecha existente entre la etapa de almacenamiento y distribución, que es la etapa de la transformación, esto se debe a que esta actividad es el desarrollo del mismo producto o servicio, es decir el conocimiento ya obtenido.

Sin embargo, cabe resaltar que, en la etapa de difusión, esta actividad se lleva a cabo de manera interna y escasamente se realiza de manera externa, es decir, la difusión de los proyectos, se efectúa por medio de carteles, conferencias o congresos institucionales, los cuáles no tienen un alcance externo.



Figura. 9 Aplicación del proceso de gestión del conocimiento al proceso de vinculación de proyectos con sectores sociales y productivos existente.

Fuente: Elaboración propia.

Analizando lo anterior, se distingue la débil aplicación del proceso de gestión del conocimiento durante la sucesión de la vinculación de proyectos, lo cual ocasiona que las oportunidades de conseguir una relación directa entre proyectos y empresas, se vea limitada. Con relación a lo anterior, se planteó el siguiente modelo de gestión del conocimiento bidireccional, este modelo se rige por cuatro ejes primordiales: Generación y producción, herramientas de aplicación y utilización, evaluación institucional y difundir (Figura 10). La bidireccionalidad que presenta este modelo, en primera instancia, se ubique en qué etapa se encuentra el proyecto, y partir desde ahí, o bien regresar, si es que el proceso se ve bloqueado.

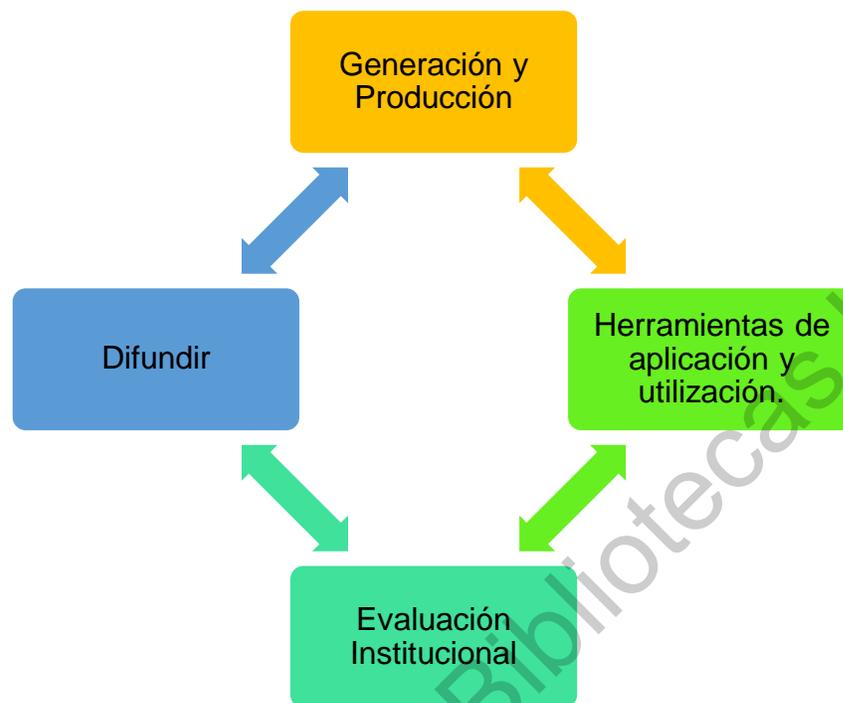
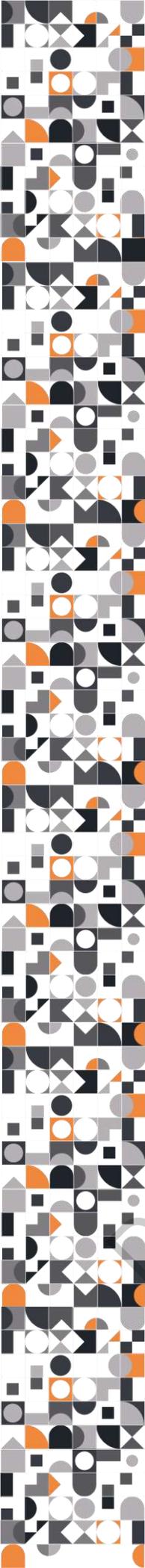


Figura. 10 Propuesta del modelo de gestión del conocimiento bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, es importante resaltar que, el camino ideal del proceso, es comenzar desde la primera etapa, “Generación y producción”, para continuar con el desarrollo y aplicación de la siguiente etapa “Herramientas de aplicación y utilización”, después la etapa de “evaluación institucional” y por último la etapa de “Difundir”, para posteriormente poder volver a repetir este ciclo. La finalidad de esta propuesta, es generar una cultura de gestión del conocimiento, y lograr mantener actualizada la información, respecto al conocimiento generado dentro de la institución.

Los datos obtenidos, por medio de entrevistas, esclarecen que el proceso de GC no es aplicado en su totalidad, en la vinculación de proyectos con las empresas y aunado a esto también se observó la carencia de una base de datos o un repositorio de conocimiento. En consecuencia, la difusión otorgada a los proyectos de investigación se



da mayoritariamente de manera interna, mientras que aquellos proyectos que tienen la oportunidad de conseguir una relación con alguna empresa se logran por medio de contactos personales o experiencias profesionales.

## **8.2 Análisis de datos recopilados**

En el proceso de recopilación y análisis de datos se obtuvo información de la Encuesta Nacional de Vinculación en Instituciones de Educación Superior (ENAVI,2014).

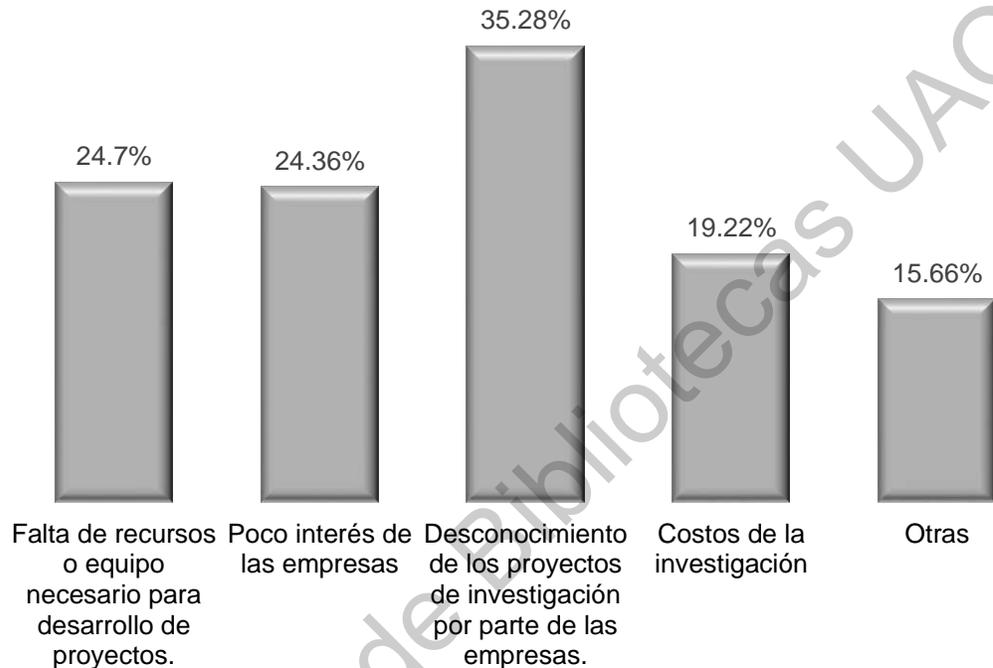
En la siguiente Tabla, se puede observar cuales son los sectores dentro de las IES que llevan a cabo actividades de vinculación, también se muestran las principales barreras que enfrentan estos sectores en el proceso de vinculación, así como el porcentaje que representan estas barreras en cada sector de las IES. De acuerdo a lo anterior los principales factores considerados como barreras para el establecimiento de actividades de colaboración que fueron reportados por los funcionarios encuestados, se pueden clasificar en tres categorías: a) de organización interna, b) de comunicación y c) de disponibilidad de recursos. En la misma Tabla se hace notar que el 35.28 % de las IES participes en la encuesta consideran que dentro del sector de Investigación y desarrollo la barrera es el desconocimiento de la oferta, así como el 21.64 % de ellas consideran la misma barrera para el sector de servicios tecnológicos.

| SECTORES DE VINCULACIÓN DENTRO DE LAS IES | BARRERAS EN EL PROCESO DE VINCULACIÓN CONSIDERADAS POR LAS IES | % DE IES QUE PRESENTA ESAS BARRERAS EN EL PROCESO DE LA VINCULACIÓN |
|---|--|---|
| <b>Investigación y desarrollo</b>         | Desconocimiento de oferta                                      | 35.28   |
| <b>Servicios tecnológicos</b>             | Desconocimiento de oferta                                      | 21.64   |
| <b>Consultoría</b>                        | Desconocimiento de oferta                                      | 29.98   |
| <b>Incubadora de empresas</b>             | Monto de inversión requerida                                   | 12.98   |
| <b>Educación continua</b>                 | Desinterés en las empresas                                     | 50.18   |

Tabla 4. Principales inhibidores para el establecimiento de actividades de vinculación. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Gráfica 5, la ENAVI también reflejó algunas de las causas por las que no se desarrollan actividades de investigación, desarrollo experimental o innovación, comisionadas por empresas, entre ellos el desconocimiento de las empresas sobre los servicios que ofertan las IES (35.28 %), la falta de recursos para desarrollar estos proyectos (24.7 %) y el poco interés de las empresas (24.36 %).

### Factores inhibidores para la realización de proyectos de investigación



Gráfica 5. Factores inhibidores para la realización de proyectos de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anteriores indican que existe una ausencia de mecanismos claros de vinculación, entre la universidad y la empresa, y que estos mecanismos deberían ser desarrollados, atendiendo a las necesidades de ambos sectores, considerando incluir la difusión de proyectos de investigación, hacia el sector externo; así como, actividades que generen el interés de las empresas en estos proyectos, y que permitan la inversión de recursos, para el desarrollo de los mismos.

### 8.3 Creatividad

#### 8.3.1 Procesamiento de los resultados del instrumento de medición

##### 8.3.1.1 Familiaridad de la GC

Muchos estudios han hablado de la GC en el ámbito académico, por tanto, es interesante conocer de manera aproximada la medida en la cual los conceptos de la GC son conocidos dentro de la institución en general.

Para mejor comprensión de esta variable a continuación se observa en la Tabla 5 la familiaridad que se tiene con los conceptos de GC en la UAQ.

|  | TOTAL, DE INVESTIGADORES ENTREVISTADOS |       |
|--|--|-------|
| <b>1.- Nada en lo absoluto.</b>  | 3                                      | 7.3%  |
| <b>2.- He escuchado hablar sobre ello, pero no conozco mucho.</b>                                    | 22                                     | 53.7% |
| <b>3.- Muy familiarizado para mí, pero en mi labor como investigador no los aplico.</b>              | 5                                      | 12.2% |
| <b>4.- Muy familiarizado para mí e intento compartir mi conocimiento a mis alumnos y compañeros.</b> | 11                                     | 26.8% |

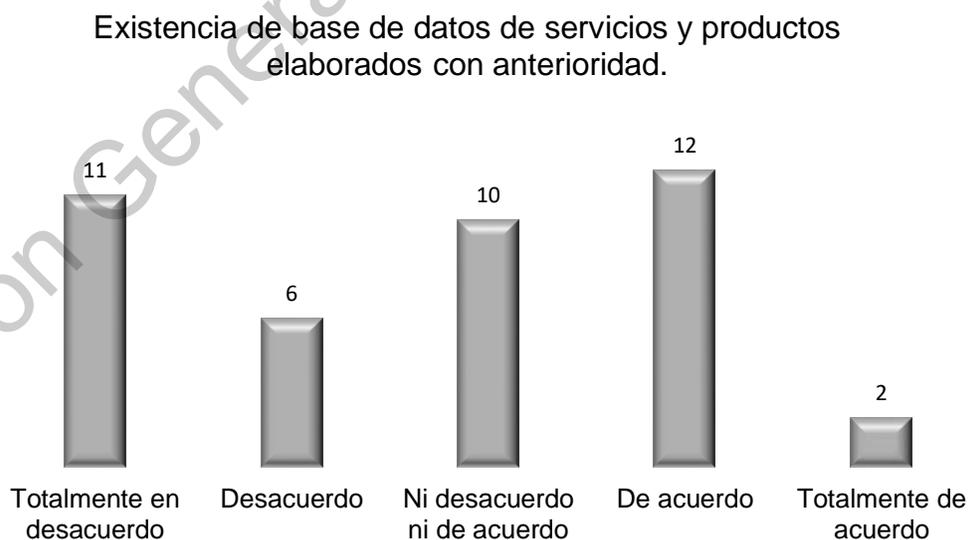
Tabla 5. Familiaridad con el tema de GC en la FI UAQ.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla anterior, se puede resaltar que la mayoría de los investigadores han escuchado el término o han presenciado una cercanía con la GC, sin embargo, no tienen amplio conocimiento sobre el tema, lo cual puede impedir que el proceso del mismo se desarrolle adecuadamente, principalmente en el tema de la difusión, que es parte fundamental dentro de una vinculación.

### 8.3.1.2 Actividades de GC

Con respecto a las actividades de socialización, en la pregunta número 1.3.6 del instrumento, considerando que la categoría 1 se entiende como “Totalmente en desacuerdo” y la categoría 5 se entiende como “Totalmente de acuerdo”, se interpreta como resultado, la carencia de una base de datos dentro de la universidad que contenga información sobre cuáles son los proyectos de investigación que se han desarrollado con anterioridad dentro de la institución, lo cual se representa en la siguiente Gráfica.



Gráfica 6. Existencia de base de datos con información de investigaciones anteriores.

Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica 7, se observa la gráfica referente a la pregunta 1.3.7 del instrumento de medición, la cual explora el conocimiento de cuáles son los servicios y productos generados dentro de la universidad y que se han establecido dentro de la industria o aquellos que han estado explotando sus resultados.



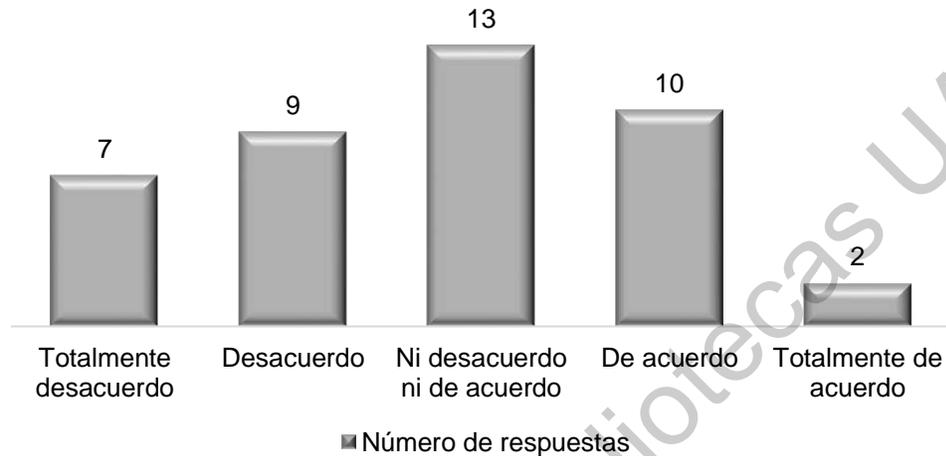
Gráfica 7. Conocimiento sobre la explotación de los resultados de los proyectos de investigación.

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando que la categoría con mayor número de respuestas otorgadas fue al “ni desacuerdo ni de acuerdo”, el resultado se interpreta como un desinterés sobre la información general acerca los proyectos de investigación, que se han desarrollado con anterioridad y aquellos que se pueden considerar vigentes para la continuación de algunas investigaciones.

Por otro lado, en la siguiente Gráfica, se observa la respuesta obtenida para la pregunta 1.3.12 del instrumento, la cual indaga sobre la publicación de los resultados de las investigaciones desarrolladas dentro de la institución para el sector externo, social empresarial e industrial.

Conocimiento sobre la publicación de los resultados de investigaciones para el sector social, empresarial e industrial.

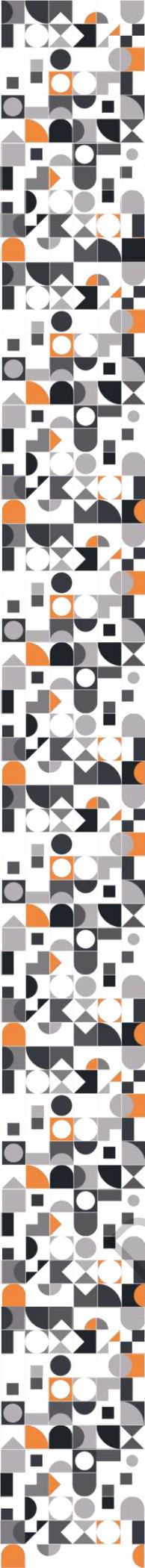


Gráfica 8. Conocimiento sobre la publicación de los resultados de investigaciones para el sector social, empresarial e industrial.

Fuente: Elaboración propia

Observando que la mayoría de las respuestas en esta pregunta fue “ni desacuerdo ni de acuerdo”, se puede deducir un desinterés de los encuestados, sobre publicar los resultados de las investigaciones realizadas para el sector social, empresarial e industrial.

La aplicación del instrumento de medición de la familiaridad con el tema de la GC, reveló que los investigadores y docentes tienen un acercamiento al tema de GC, no obstante, las etapas del proceso no son comprendidas en su totalidad, por esta razón su aplicación es escasa, principalmente en el área de difusión del conocimiento generado dentro de la Facultad, es decir, en la conversión del conocimiento de tácito a explícito, lo cual se interpreta como un factor importante a considerar dentro de la vinculación entre proyectos y empresas. Teniendo en cuenta que, si el conocimiento generado no es difundido de manera masiva y hacia sectores bien definidos, el



proyecto no trasciende y por lo tanto sus oportunidades de obtener un contacto con el sector productor se ve limitado.

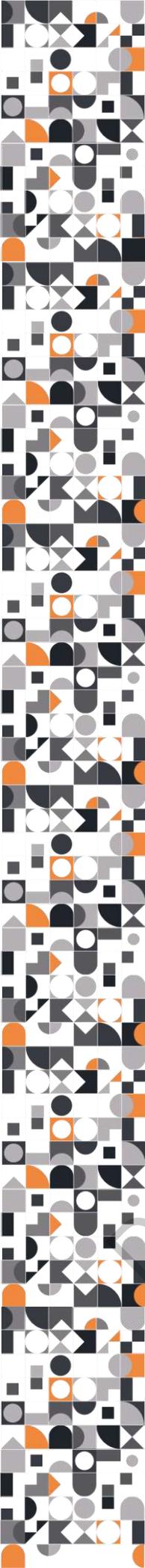
Del mismo modo, se interpretó que los docentes, investigadores y estudiantes, no cuentan con un repositorio del conocimiento, lo cual se define como una base de datos, que obtenga todo el conocimiento generado dentro de la Facultad o institución en general. El fin de un repositorio del conocimiento, es que se tenga al alcance la innovación de aquellos proyectos desarrollados con anterioridad y de los actuales, así como también, contar con los perfiles adecuados dentro de los equipos de trabajo, o aliados que compartan el mismo objetivo, de manera externa, obtener más opciones de financiamiento y ganar interesados que aporten en el desarrollo y la validez del conocimiento generado.

Considerando que el repositorio debe estar al alcance, tanto de manera interna como externa, de la institución, se planeó trabajar en un banco de conocimiento aplicando las TIC's.

#### **8.4 SOLUCIÓN**

Como parte de la estrategia y con base en los resultados del instrumento de medición sobre la familiaridad con el tema de gestión del conocimiento, los cuales mostraron que, si bien ya contaban con información sobre el tema de GC, no se comprendía ni se entendía completamente el proceso a seguir, se registró el “Curso didáctico pedagógico de gestión del conocimiento sobre el tema de transferencia de tecnología en el aula”, el objetivo del curso fue:

“Dar a conocer los principios de la gestión del conocimiento, ¿Qué es?, cual es el proceso, cuáles son las herramientas que se pueden utilizar para llevar a cabo la gestión del conocimiento y como poder aplicarlas en el aula y otro de los objetivos del curso es comprender la



importancia de desarrollar una cultura de conocimiento dentro de la institución. Y comprender la importancia de desarrollar una cultura de conocimiento dentro de la institución”.

El curso fue dirigido a docentes y académicos de la Facultad de ingeniería en servicio, dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro. Cabe resaltar que, en primera instancia el curso se planeó de manera presencial, sin embargo, el 12 de febrero del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote una nueva enfermedad como pandemia, la cual fue nombrada “COVID-19”. Con la finalidad de actuar para apoyar en el control de dicha pandemia la UAQ extendió lineamientos de observancia general ante la contingencia de COVID-19, entre los cuáles se comunicó la suspensión de clases a partir del día 17 de marzo, llevando a cabo las actividades académicas de manera virtual. De igual manera, los talleres cursos extracurriculares y diplomados se pospusieron hasta nuevo aviso.

Por lo anterior, se trabajó en el lanzamiento de la convocatoria de inscripción una semana antes de iniciar, del 6 al 12 de julio de 2020, utilizando un cartel de promoción (Imagen 1), por medio del Departamento de Desarrollo Académico para mayor difusión.

13-17 de Julio, 2020



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE QUERÉTARO



FACULTAD  
DE INGENIERÍA



DIPFI  
POSGRADO  
INGENIERÍA

## Curso didáctico pedagógico de Gestión del conocimiento sobre el tema de Transferencia de tecnología en el aula.

### INSTRUCTORES:

Dra. Sandra Hernández López  
Mtro. Carlos Torres Hernández  
Arq. Roxana Benítez Abarca



### REQUISITOS

Responder el cuestionario para poder registrarse al curso. (escanear el QR)  
Tener proyectos ya desarrollados o en curso para aplicar la Gestión del conocimiento en ellos.

### OBJETIVO DEL CURSO

- Conocer los principios de la gestión del conocimiento, ¿Qué es?, ¿cuál es el proceso?, ¿cuáles son las herramientas que se pueden utilizar para llevar a cabo la gestión del conocimiento? y ¿cómo poder aplicarlas en el aula?.
- Comprender la importancia de desarrollar una cultura de conocimiento dentro de la institución.

### CUPO MÁXIMO

15 personas

### HORARIO:

9:00 - 12:00 hrs.

### MODALIDAD:

ONLINE

### INFORMES DE REGISTRO:

Correo: rbenitez04@alumnos.uaq.mx  
Tel: 7441292860

Imagen 1. Promoción del curso.

Fuente: Elaboración propia.

Las inscripciones al curso se llevaron a cabo en el Departamento de Desarrollo Académico, y como requisito de inscripción se solicitó responder al cuestionario previamente descrito por medio de la plataforma de Google Forms, en donde se indaga sobre la familiaridad que se tiene con el tema de Gestión del conocimiento.

La programación ofertada en el curso fue dividida de la siguiente manera:

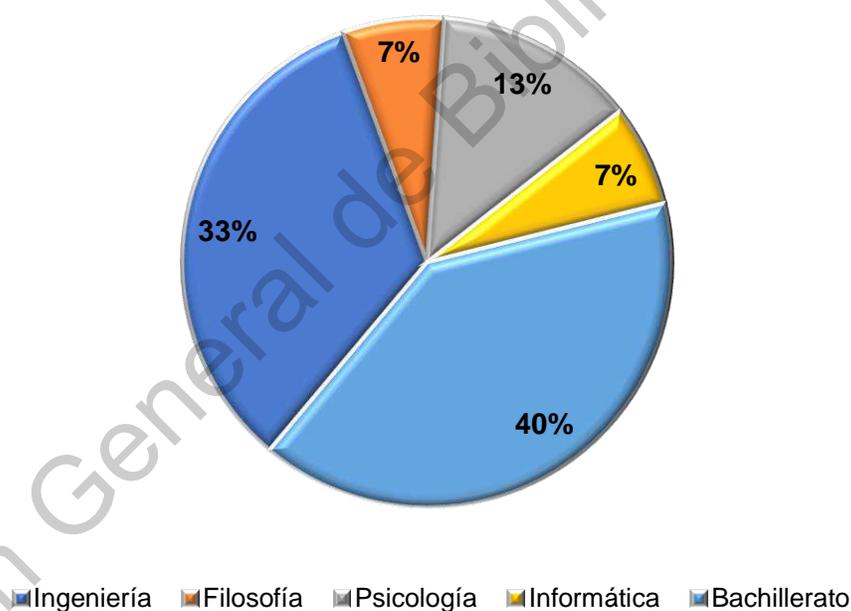
| MÓDULOS  | TEMAS  |
|----------|--|
| Módulo 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la Gestión del conocimiento?</li> <li>• De la Gestión del conocimiento a la gestión por el conocimiento</li> </ul>  |
| Módulo 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de conocimiento organizacional de Nonaka y Takeuchi</li> <li>• Modelo de cadena de valor del conocimiento.</li> </ul>  |
| Módulo 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción del conocimiento</li> <li>• Administración del conocimiento y generación de valor.</li> <li>• Gestión del conocimiento e innovación.</li> <li>• La didáctica y la pedagogía en la Gestión del conocimiento en el aula.</li> </ul> |
| Módulo 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases teóricas de la gestión del conocimiento en las organizaciones.</li> <li>• El conocimiento como capital oculto de la empresa</li> <li>• Gestión del conocimiento y empresas.</li> </ul>  |
| Módulo 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La administración del conocimiento en las organizaciones.</li> <li>• Gestión del conocimiento y capital humano en el siglo XXI</li> <li>• Gestión del conocimiento en el ámbito laboral.</li> </ul>   |
| Módulo 6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La red y la gestión del conocimiento</li> <li>• Perfil y Roles del nuevo gestor del conocimiento</li> <li>• Respuestas a preguntas usuales sobre gestión del conocimiento.</li> </ul>   |

Tabla 6. Programación del curso de Gestión del conocimiento.

Fuente: Elaboración Propia

Debido a la situación que actualmente se está viviendo, explicada con anterioridad, es importante mencionar que, el estudio tuvo que ser acotado con personas que presentaron disposición para participar en la implementación del curso, las cuáles no todas fueron de la Facultad de ingeniería, sino de diversas áreas dentro de la comunidad universitaria. El registro se cerró con docentes de 4 Facultades diferentes y algunos de nivel medio superior, tal como se observa en la Gráfica 9.

Registros por facultad al curso de GC



Gráfica 9. Porcentaje de registros por facultad al curso de GC.

Fuente: Elaboración propia.

El curso constó de 15 horas de manera sincrónica y 10 horas de manera asincrónica. El aprendizaje sincrónico se llevó a cabo haciendo uso de la plataforma de ZOOM (Imagen 2), en dónde se mantuvo una interacción con los participantes y el desarrollo de ejercicios durante la explicación de los temas. Mientras que, el

aprendizaje asincrónico se desarrolló utilizando la plataforma CLASSROOM (Imagen 3), por este medio se proporcionó el material visto de manera sincrónica y se asignaron actividades, las cuáles permitieron a los participantes aplicar las herramientas y la información compartida por los instructores, en el desarrollo de sus propios proyectos, con el fin de incentivar a los participantes a llevar a cabo el proceso de la GC hasta llegar a la etapa de “difundir”.

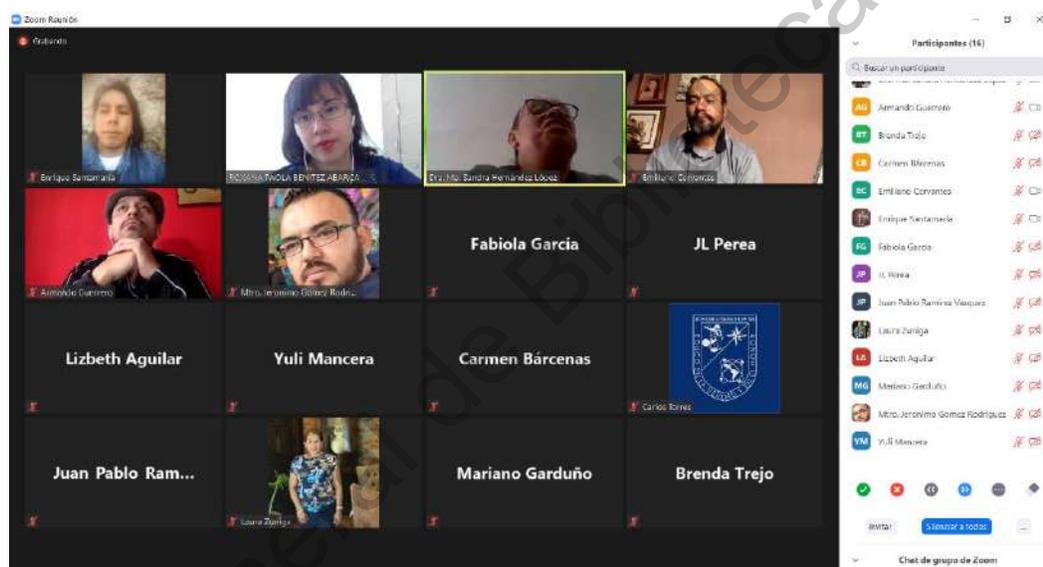


Imagen 2. Evidencia del aprendizaje sincrónico.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 3. Evidencia del aprendizaje asincrónico.

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades y temas propuestos en el curso se apegaron al cronograma propuesto (Tabla 7), se abordaron 2 módulos por día y el último día se cerró el curso con la presentación de los proyectos de cada uno de los participantes.

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES |   |                                   |                                 |  |  |
|---------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Hora                      | 13 DE JULIO   | 14 DE JULIO                       | 15 DE JULIO                     | 16 DE JULIO  | 17 DE JULIO                              |
| 9:00 - 9:30 hrs           | Bienvenida y presentación de los instructores del curso | Módulo 3<br>Dra. Sandra Hernández | Módulo 5<br>Arq. Roxana Benítez | Presentación del Manual para usar la Gestión del Conocimiento (GC) como herramienta. | <b>PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FINALES</b> |
| 9:30 - 10:00 hrs          | Introducción, objetivos, expectativas, y                |                                   |                                 |  |  |
| 10:00 - 11:00 hrs         | Módulo 1<br>Arq. Roxana Benítez                         | Módulo 4<br>Dra. Sandra Hernández | Módulo 6<br>Arq. Roxana Benítez | Pasos para el manual   |  |
| 11:00 - 12:00 hrs         | Módulo 2<br>Arq. Roxana Benítez                         |                                   |                                 |  |  |

Tabla 7 Cronograma de actividades en el curso de GC.

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4.1 Transformación del conocimiento tácito a explícito

Una vez impartido el curso, se aplicó a los participantes un cuestionario de evaluación, con el fin de observar los conocimientos adquiridos sobre el tema de GC y la comprensión de las herramientas de apoyo otorgadas para aplicar el proceso de GC en el desarrollo de proyectos. Se elaboró un instrumento de evaluación el cual se dividió en 8 secciones tal como se observa en la Tabla 8, con un total de 31 ítems.

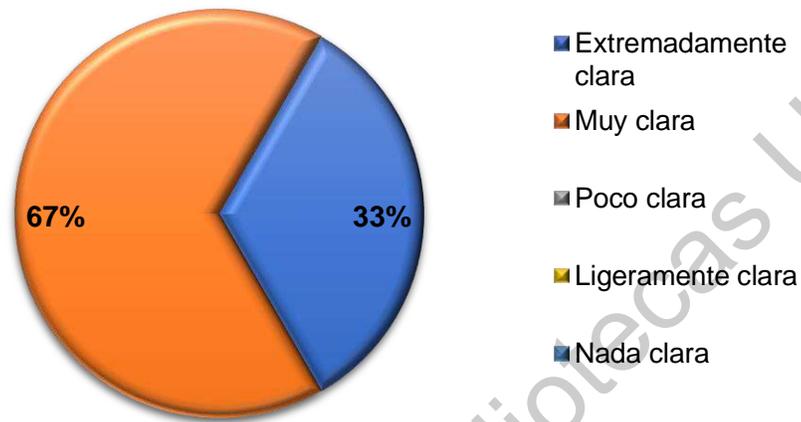
| NÚMERO DE SECCIÓN | NOMBRE DE LA SECCIÓN  | ÍTEMS |
|-------------------|---|-------|
| SECCIÓN I.        | Datos generales   | 2     |
| SECCIÓN II        | Presentación del curso  | 10    |
| SECCIÓN III.      | Evaluación de la información adquirida                              | 4     |
| SECCIÓN IV.       | Actividades de socialización (conocimiento tácito a tácito)         | 2     |
| SECCIÓN V.        | Actividades de exteriorización (conocimiento tácito a explícito)    | 4     |
| SECCIÓN VI.       | Actividades de exteriorización (conocimiento explícito a explícito) | 5     |
| SECCIÓN VII.      | Actividades de interiorización (conocimiento explícito a tácito)    | 2     |
| SECCIÓN VIII.     | Información sobre la innovación.                                    | 2     |

Tabla 8 División de instrumento de evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

Cómo parte de los resultados de la evaluación, en la sección II, Presentación del curso, se puede observar que el 67% de los participantes consideraron enfatizar la definición de “Gestión del conocimiento” una vez tomado el curso, ver la Gráfica 10.

Comprensión de la definición de "Gestión del conocimiento"

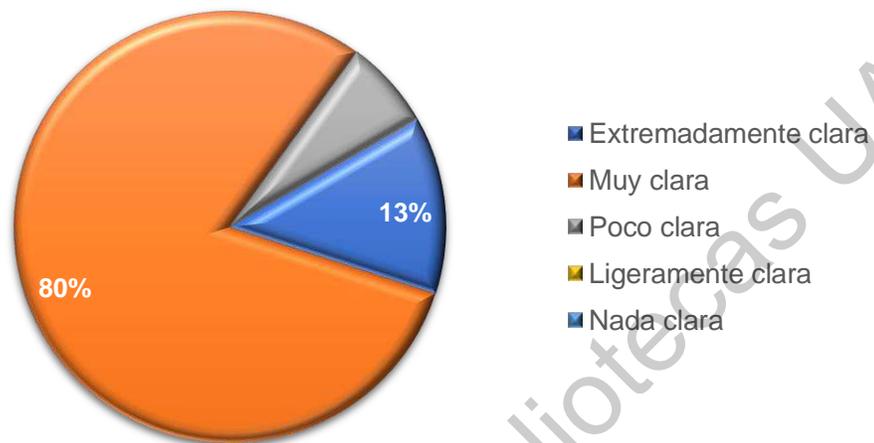


Gráfica 10. Comprensión de la definición de "Gestión del conocimiento" después del curso impartido.

Fuente. Elaboración propia.

Mientras que, el 80% de los participantes se sintieron capaces de estimular a sus alumnos para generar y compartir nuevo conocimiento, después de haber tomado el curso y conocer nuevas herramientas que les ayuden a documentar el conocimiento generado dentro del aula, Gráfica 11.

Capacidad de estimular a alumnos para generar y compartir nuevo conocimiento.

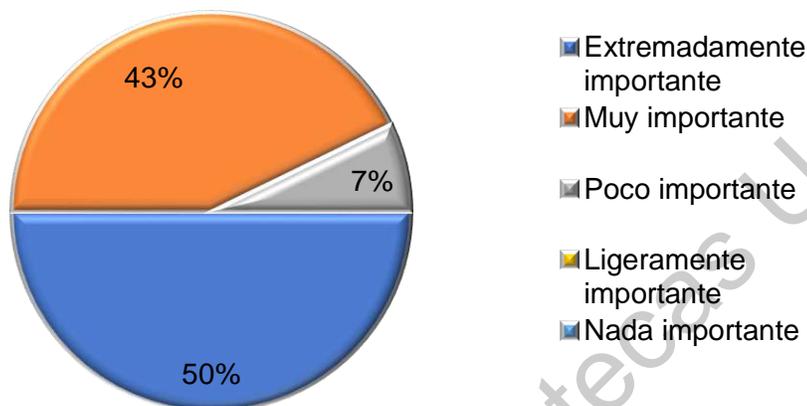


Gráfica 11. Capacidad de estimular a sus alumnos para generar y compartir nuevo conocimiento, después del curso impartido.

Fuente. Elaboración propia.

Por otro lado, dentro de la sección IV titulada “Actividades de socialización (conocimiento tácito a tácito)”, pese a que, en la primera evaluación, los resultados en este rubro arrojaron que los participantes estuvieron de acuerdo con la simulación de los diseños o servicios como resultado de las visitas o reuniones a los usuarios, después de la asistencia al curso, los participantes consideraron esta actividad “extremadamente importante”, tal como lo muestra la Gráfica 12.

### Importancia de la simulación de resultados.

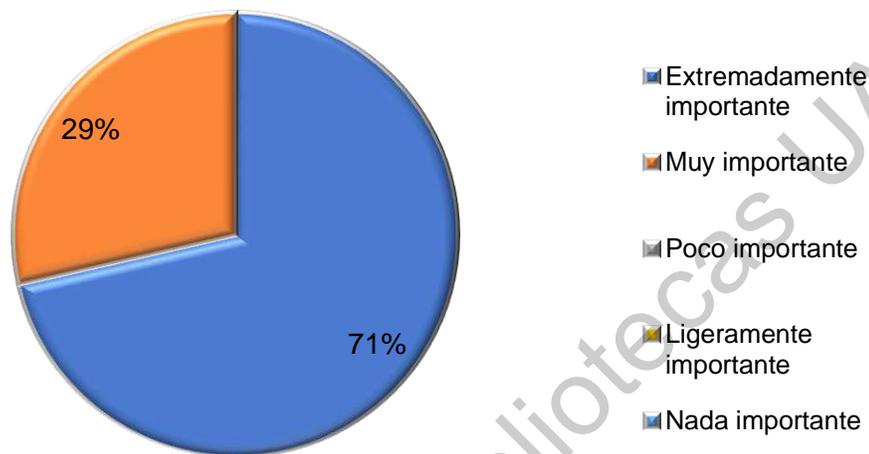


Gráfica 12. Resultados de la importancia de la simulación de resultados, entre la primera y la segunda evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

Mientras tanto, en la sección V “Actividades de exteriorización (conocimiento tácito a explícito)” los resultados de la primera evaluación, arrojaron que actualmente no se cuenta con una base de datos sobre los servicios y/o productos que se han elaborado con anterioridad dentro del área de desempeño, y después del curso aplicado, los participantes consideran “extremadamente útil” la existencia de esta información ver la Gráfica 13. Este tema lo consideran importante debido a que, existen algunos proyectos ya avanzados, a los cuáles se les puede hacer alguna aportación o bien darles una continuación, de esta manera los proyectos no se quedan únicamente en una propuesta de solución si no que se aplica la innovación dentro del proyecto.

Importancia de contar con bases de datos de servicios y/o productos elaborados con anterioridad.

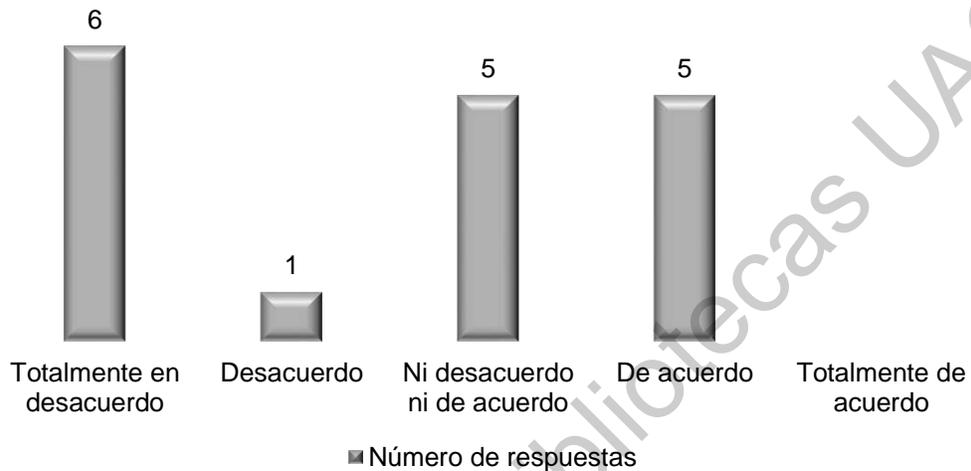


Gráfica 13. Importancia de contar con base de datos de servicios y/o productos elaborados con anterioridad.

Fuente, Elaboración propia.

Por otra parte, en la sección VI, “Actividades de exteriorización (conocimiento explícito a explícito), uno de los resultados observados fue la necesidad de la constante actualización sobre el tema de transferencia de tecnología. Puesto que, en la evaluación previa al curso, las respuestas a la pregunta 1.3.9 fueron totalmente negativas, esta pregunta planteó que tan de acuerdo estaban con la actualización que reciben los investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa, sobre el tema de transferencia de tecnología mediante cursos dados por agentes internos o externos (entiéndase externos como otras universidades, centros tecnológicos, congresos y seminarios), los resultados de este ítem se pueden observar en la Gráfica 14.

Existencia de una constante actualización sobre temas de Transferencia de tecnología a investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa.



Gráfica 14. Resultados sobre la pregunta 1.3.9, falta de actualización sobre el tema de transferencia de tecnología.

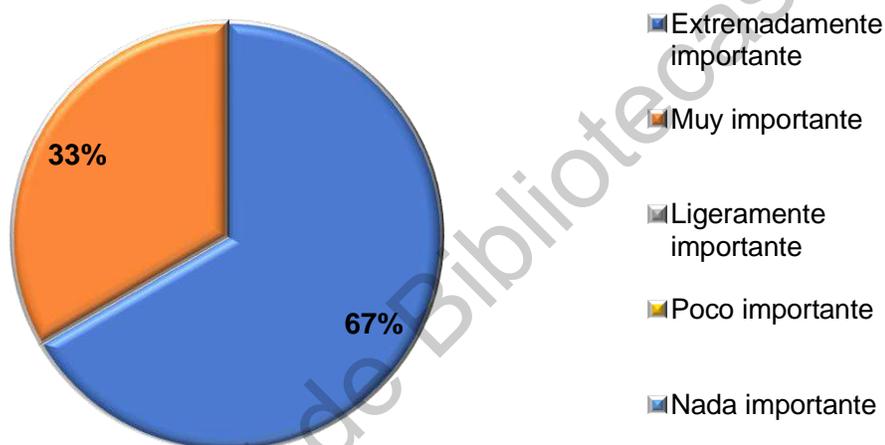
Fuente: Elaboración propia.

En comparación con los resultados obtenidos en la primera evaluación, dentro de la misma sección, pregunta 1.3.12 la opción con mayor número de respuestas respecto a la publicación continua de los resultados de investigaciones para el sector social, empresarial e industrial, fue un “ni desacuerdo ni de acuerdo”. Esto se interpretó por una falta de interés sobre la dirección de la publicación, cabe mencionar que, si bien las publicaciones forman parte de los requisitos de titulación tanto para nivel maestría como doctorado, estas publicaciones no exigen la descripción del proyecto, puesto que, estos documentos pueden abordar desde antecedentes, metodología, procesos de investigación, entre otros.

Durante el curso de gestión, se abordó la importancia de la etapa de difusión dentro del proceso de gestión del conocimiento, por lo cual en la evaluación posterior al curso de gestión, la importancia considerada

para este rubro fue de “Extremadamente importante” con un total de 67% de respuestas y un 33% considerándolo como “Muy importante”, tal como se puede observar en la siguiente Gráfica.

Importancia considerada a la publicación de resultados de investigaciones para el sector social empresarial e industrial.



Gráfica 15. Importancia considerada a la publicación de resultados de investigaciones para el sector social, empresarial e industrial, después del curso.

Fuente. Elaboración propia.

Dentro de este marco a continuación, se resume que la aplicación del curso impartido, descrito con anterioridad, aportó y esclareció, la definición y el proceso de la gestión del conocimiento. De igual manera, la aplicación de las herramientas sugeridas para la adaptación de la gestión del conocimiento a los proyectos en curso, fueron exitosas.

La evaluación para poder aseverar que la aplicación del proceso de gestión del conocimiento fue comprendida, se evidenció por medio de una presentación de los proyectos de los participantes en el curso, la cual solicitó una serie de actividades, de temas vistos en clase, entre

ellas, el desarrollo del ciclo básico de la gestión del conocimiento en sus respectivos proyectos. En la Imagen 4, se observa la descripción de la actividad presentada en la plataforma de CLASSROOM, mientras que, en las imágenes 5 a 8, se muestran algunos ejemplos de esta actividad.



Imagen 4. Aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento en los respectivos proyectos de los participantes en el curso.

Fuente: Elaboración propia, recuperada del material en la plataforma CLASSROOM.



Imagen 5. Aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento en el proyecto de "Ejercicios prácticos virtuales para estudiantes de preparatoria".  
Fuente: Recuperado de la entrega de actividad del participante número 1.

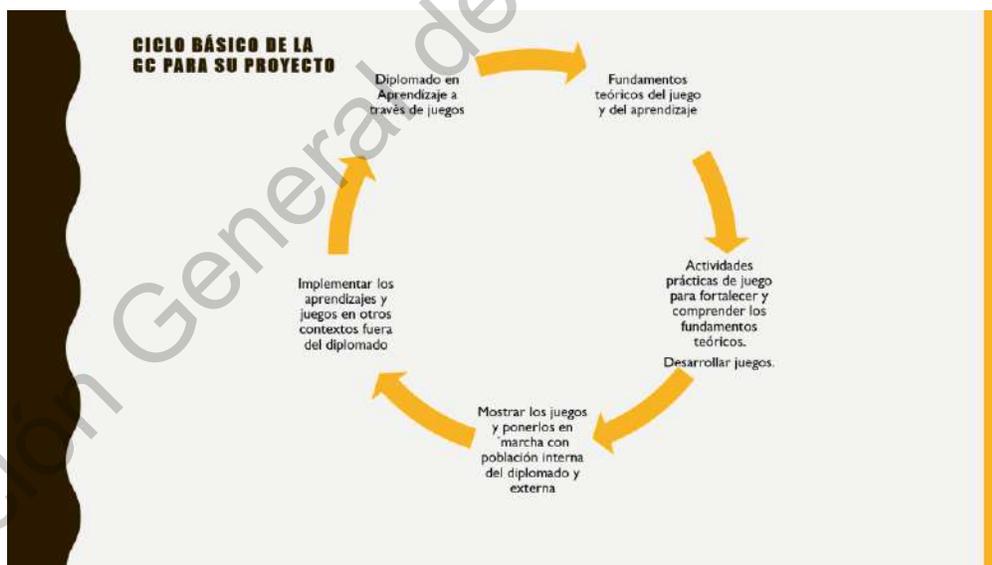


Imagen 6. Aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento en el proyecto de "Diplomado en aprendizaje a través de juegos dirigidos"  
Fuente: Recuperado de la entrega de actividad del participante número 2.



Imagen 7. Aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento en el proyecto de "Curso didáctico pedagógico de gestión del conocimiento sobre el tema de transferencia de tecnología en el aula".

Fuente: Recuperado de la entrega de actividad del participante número 3.

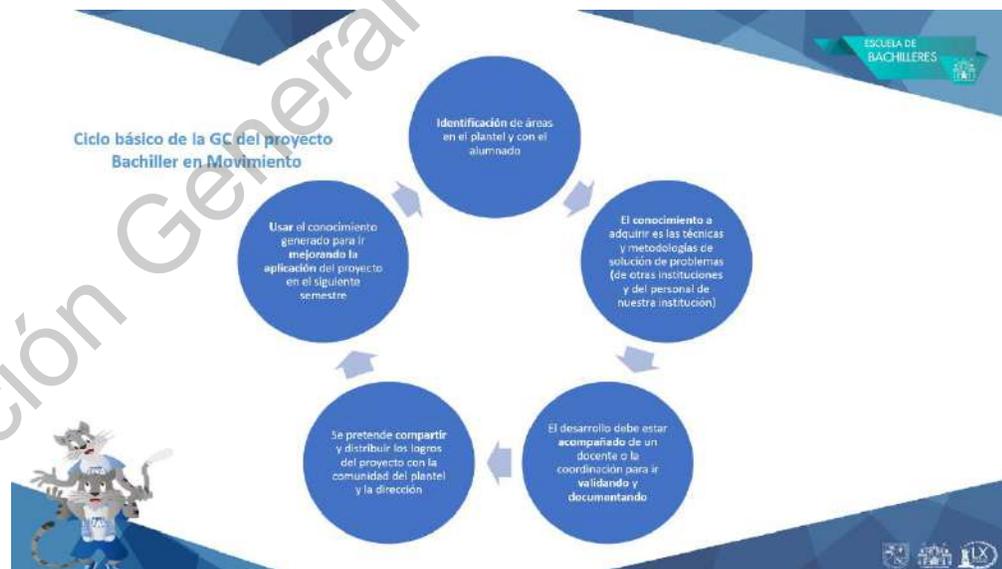
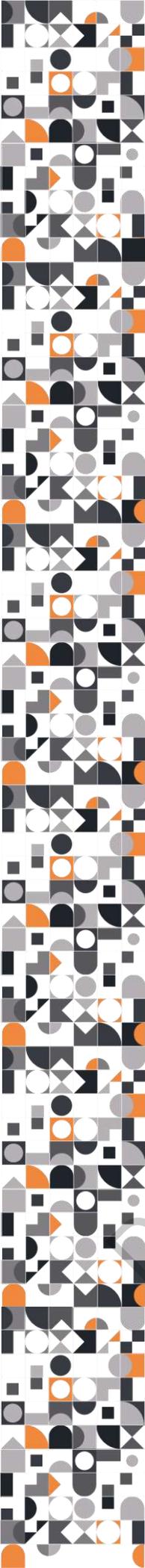


Imagen 8. Aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento en el proyecto "Bachiller en movimiento"

Fuente: Recuperado de la entrega de actividad del participante número 4.



La aplicación del ciclo básico de la gestión del conocimiento, en cada uno de los proyectos de los participantes, mostró en su mayoría una comprensión del tema, puesto que, al momento de explicar cada una de las etapas, no solo consideraron las actividades, si no también, los recursos humanos, económicos y tecnológicos, involucrados en el proceso. Por lo anterior se puede decir que la implementación de este curso permite generar la formación en los investigadores lo cual es un medio adecuado para fomentar acciones de difusión y vinculación de sus proyectos.

### **8.5 Prototipos validación de la estrategia**

Con base en los resultados presentados, se esclarecieron dos motivos primordiales para incentivar la cultura de difundir los proyectos de investigación, dentro de la Facultad de Ingeniería:

- **La difusión de manera interna:** El objeto de esta difusión es mantener una base de datos actualizada, accesible y de fácil visualización, sobre cuáles son los proyectos que se están llevando a cabo o que culminaron, esto con el fin, de ahorrar tiempo en la propuesta de nuevos proyectos, o generar innovación, dándole continuidad a estos proyectos.
- **La difusión de manera externa:** Esta se enfoca en proyectos vigentes y aquellos que planean continuar su proyecto de investigación, con el objeto de conseguir financiamiento externo, apoyo de expertos en el tema, o bien, validaciones para el proyecto.

Como parte de los resultados de este proyecto y con el propósito de que este proceso quede claro y al alcance de la Facultad, se trabajó en un manual, el cual se registró vía electrónica, ante el INDAUTOR, para solicitar los derechos de autor, del documento que lleva como título *“Manual para usar la Gestión del conocimiento (GC) como*

*herramienta*” imagen 9; este documento hace posible la validación del objetivo cuatro, así como, también la validación de la estrategia planteada en el proyecto, ya que propone un proceso básico de la gestión del conocimiento, dividido en cuatro etapas, tal como se observa en la Figura 11.



Imagen 9. Manual para usar la Gestión del Conocimiento (GC) como herramienta.

Fuente: Elaboración propia.

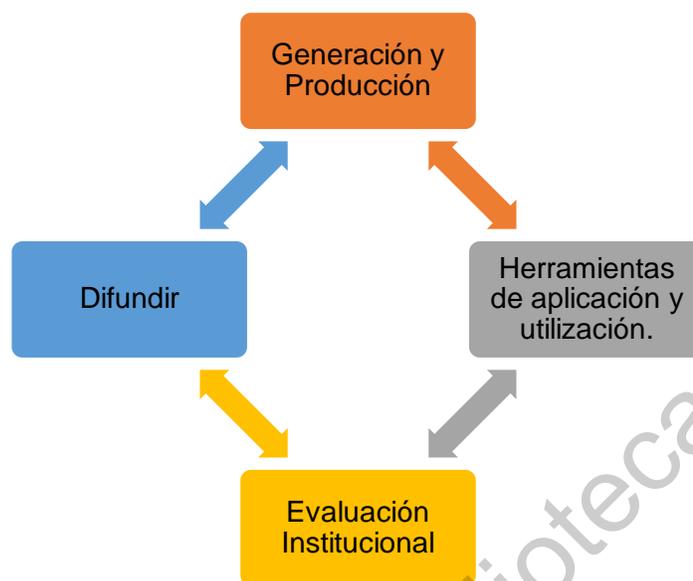


Figura. 11. Propuesta de proceso de Gestión del conocimiento en el manual para usar la gestión del conocimiento (GC) como herramienta para transferir nuevo conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta fue resultado de la combinación del espiral del conocimiento, propuesto por Nonaka y Takeuchi (Torres Briones & Rojas Davila, 2017) y las etapas del proceso de gestión del conocimiento según Riescos (Rojo et al., 2017). Esta conjugación, presenta una bidireccionalidad entre cada etapa, la cual ayuda a comenzar el proceso de gestión, desde el punto en el que el proyecto se encuentre (Figura 12).



Figura. 12 Procedimiento ideal del proceso de gestión del conocimiento propuesto en el manual.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se plantea con la bidireccionalidad para que poco a poco, ir generando una cultura de gestión dentro de la Facultad y de esta manera lograr mantener actualizada la información, respecto al conocimiento generado dentro de la misma.

El manual contiene la descripción de cada etapa, así como, una sugerencia de actividades, entre ellas se encuentran las siguientes:

- La identificación de conocimientos actuales.
- La coordinación de equipos para la GC.
- La revisión de los procesos y la tecnología que se ocupará en el desarrollo del proyecto.

## 8.6 Propuesta de difusión de proyectos

Con base en los resultados obtenidos del curso de gestión del conocimiento, se esclareció que los proyectos, como medio de difusión, utilizan la publicación de artículos científicos, escritura de tesis o bien presentaciones en congresos. Sin embargo, como se ha venido abordando a lo largo del documento, el proceso de gestión del conocimiento se destaca por hacer uso de las TIC's. En consecuencia, se trabajó en la propuesta de un banco de conocimiento virtual, para la Facultad de Ingeniería, con el objetivo principal de recopilar información relevante de proyectos desarrollados en la Facultad, por medio de un cuestionario estructurado en la plataforma de Google Forms y se divide en las siguientes secciones, tabla

| NÚMERO DE SECCIÓN | NOMBRE DE LA SECCIÓN  | ÍTEMS |
|-------------------|-----------------------|-------|
| SECCIÓN I         | Datos personales      | 2     |
| SECCIÓN II        | Difusión del proyecto | 10    |

Tabla 9. Estructura de la base de datos de proyectos FI.

Fuente: Elaboración propia.

Aunado a este cuestionario, se trabajó también sobre la propuesta de una página web, en la cual se vació la información obtenida por la base de datos de proyectos de la FI, la página se trabajó utilizando la plataforma de Wix.com la cual sirve para el desarrollo web. En primera instancia se trabajó en la promoción del sitio, dónde se habla el objetivo de la página, imagen 10.



Imagen 10. Promoción de la página Web.

Fuente: Elaboración propia.

Después de esto, se vaciaron algunos proyectos en la página Web para difundirlos a los contactos compartidos por la Dirección de Vinculación, con el objeto de que las empresas, vean los proyectos y obtengan información sobre las investigaciones desarrolladas, así como la capacidad intelectual que tienen los investigadores en la Facultad de Ingeniería.



Imagen 11 Página Web "+Conexiones".

Fuente: Elaboración propia.

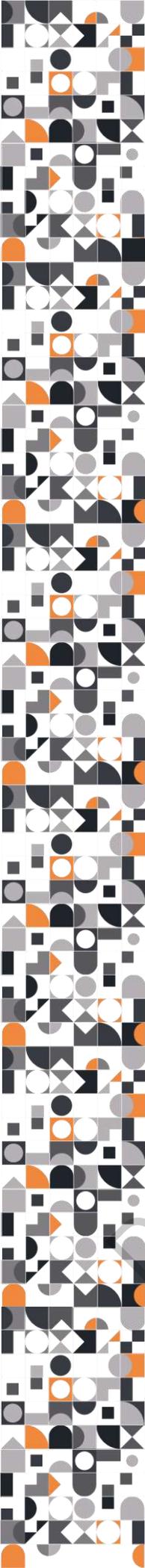
Con esta página se busca cumplir con la etapa de la difusión a los proyectos, de una manera más práctica y visual y de esta manera validar la estrategia. El contenido del sitio, se estará alimentando con la información recolectada por la base de proyectos de FI, para trabajos futuros se planea continuar con la actualización de la información, tanto de la página como de la base de datos.

## 9. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

### 9.1 CONCLUSIONES

- 1) Con los resultados obtenidos por medio de las entrevistas no estructuradas, aplicadas a los departamentos de Vinculación, se identificó que, en el proceso de vinculación, no se lleva a cabo la aplicación de la GC, especialmente la etapa de difundir.
- 2) La implementación de un instrumento de medición, evidenció que, los investigadores y estudiantes de la FI, a pesar de tener un buen nivel de familiarización con el tema de GC, no aplican el proceso, debido a que su comprensión es escasa.
- 3) La implementación de un curso de GC, genera un aporte favorable en la comprensión del proceso de GC y, por lo tanto, continuar con la aplicación del proceso de GC en los proyectos de investigación.
- 4) Parte de la estrategia fue, grabar el curso “Curso de Gestión del conocimiento sobre el tema de Transferencia de tecnología en el aula” y registrarlo en Desarrollo Académico, al igual, que, entregar a Dirección de Vinculación, el Manual registrado ante INDAUTOR con el nombre de “Manual para usar la Gestión del conocimiento (GC) como herramienta”, con el objeto de dejarlo al alcance de todos y de esta manera se asegurar que la estrategia continúe y los proyectos puedan llegar hasta la etapa de difusión.

Por lo anterior, la hipótesis expuesta en el estudio, se validó mediante, los resultados obtenidos, y se concluyó que, a pesar de tener herramientas que ayuden a llevar a cabo una difusión de los proyectos de investigación, lo que se necesita, es una formación previa sobre el



proceso de GC, para poder comprenderla importancia de su aplicación.

## **9.2 Alcance de los objetivos**

Se identificaron las brechas existentes en el proceso de vinculación de proyectos entre la universidad y las empresas, con esto, se logró crear distintas actividades, que ayudaron al entendimiento del proceso, así como también tener al alcance una serie de herramientas que cooperan con la aplicación de la GC en el desarrollo de sus proyectos. Entre ellos, el desarrollo de un curso y un manual de ejecución, el cuál se entregó a la Facultad para asegurar la continuidad de la estrategia.

La estrategia, la implementaron investigadores de diferentes facultades de la UAQ, dichas pruebas permitieron obtener resultados relevantes en ambos rubros, tanto sobre la GC, como el proceso de vinculación. Sin embargo, es necesario, implementar la estrategia con un número muestra exacto y específico, para poder validarlo tanto en la Facultad de Ingeniería, como en otras Facultades.

## **9.3 Retos en la investigación**

Vale la pena resaltar los retos que presentó la investigación, los cuales impactaron en los alcances de la misma:

- El interés de otros sectores sobre el curso de GC, denotó que la GC está presente no solamente a nivel superior, sino también a nivel medio superior.
- La suspensión de actividades académicas, debido a la pandemia, nombrada “COVID-19”, cambió la planeación de los primeros dos objetivos, motivo por el cual la aplicación del curso se dio de manera virtual, aplicando el aprendizaje sincrónico y asincrónico.



- Por lo anterior mencionado, un reto a enfrentar, fue la brecha digital existente, entre docentes investigadores, administrativos y estudiantes, puesto que, se vieron en la necesidad de pasar sus actividades, realizadas de manera tradicional, a realizarlas a distancia y de manera virtual.

- Los múltiples impactos causados por la pandemia, entre ellos el impacto empresarial, el cual, ha obligado a empresas de distintos sectores a realizar cambios en sus operaciones, productos y servicios con el fin de mantener sus negocios a flote durante y después de la emergencia sanitaria. Por tanto, la vinculación entre proyectos desarrollados en la Facultad, que no han sido culminados, o perfeccionados, demorarán más tiempo para poder obtener una oportunidad de vinculación con empresas, puesto que el uso de laboratorios, talleres y distintas actividades esenciales para valorar el interés sobre los proyectos expuestos, tal como, presentaciones y reuniones presenciales se encuentran suspendidas por medida de la Secretaría de Salud a nivel federal y estatal.

#### **9.4 Impacto Social**

Se pretende que el resultado de esta investigación, se logre validar con diferentes Facultades dentro de la institución, y posteriormente difundirse a otras instituciones de nivel superior, tanto públicas como privadas. Así mismo los resultados de esta investigación son aplicables en entornos tanto empresariales como académicos, con el objetivo de incrementar el capital intelectual.

## 9.5 Contribuciones del proyecto

Como contribuciones del proyecto, se mencionan:

- Curso de GC grabado y entregado al departamento de Desarrollo Académico.
- Manual de GC, registrado ante INDAUTOR, entregado a la Facultad.
- Prototipo de página Web, alimentado de un cuestionario que funge como base de datos de los proyectos realizados dentro de la Facultad.

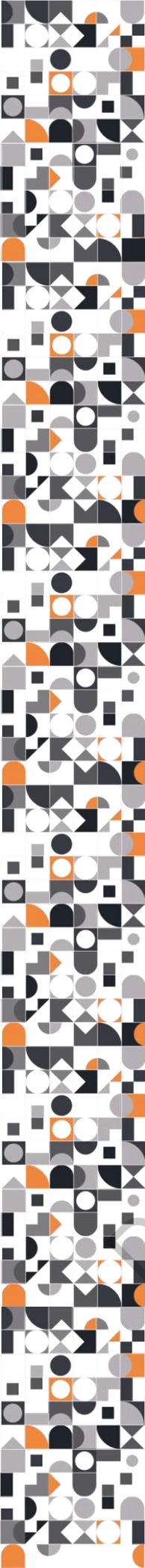
Las herramientas mencionadas, y el presente estudio, hace un aporte literario y académico al proceso de vinculación y de la GC.

## 9.6 Trabajos futuros

Como continuación de este trabajo de tesis y como en cualquier otro proyecto, existen diversas líneas de investigación que quedan abiertas y en las que es posible proseguir con el trabajo.

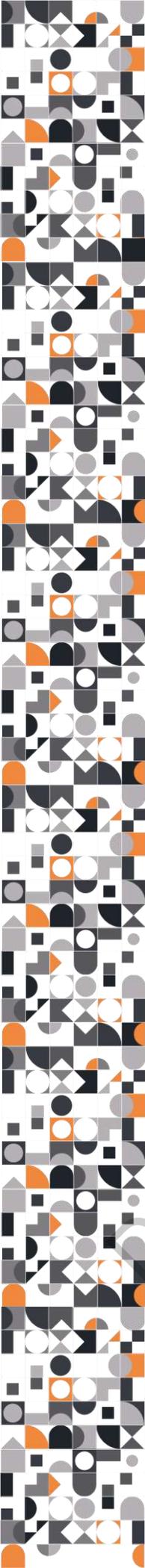
A continuación, se enlistan algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse como resultado de esta investigación:

- Realizar el estudio con la población total de los proyectos de investigación con un registro vigente en la DIP UAQ de la Facultad de Ingeniería o en la Facultad que le confiera, de esta forma se obtendrá un resultado representativo y valioso para la institución.
- Continuar con el desarrollo del banco del conocimiento, capturando los datos sobre los proyectos de investigación vigentes y los desarrollados con anterioridad, con el fin de mantener una información actualizada y conseguir darles continuidad a los proyectos o bien difundirlos con el objeto de transferir el conocimiento.

- 
- Implementar la metodología propuesta tanto en las diferentes Facultades de la UAQ como en instituciones educativas públicas y privadas, lo que permitirá comprobar o refutar su eficacia, además, de mejorar la metodología y las herramientas propuestas.
  - Continuar con el desarrollo y la implementación de la Página Web, integrando y actualizando la información, los datos y los proyectos, así como, catalogar los proyectos por sus intereses y hacer la difusión a la página.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, H. P. (2011). Implementación de la Gestión del Conocimiento en la empresa. *Cegesti.*, 135, 1–6. [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_135\\_310111\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_135_310111_es.pdf)
- Argueta, C. M., Carmen, P. E. Z., Jim, P., & Terrazas, N. E. Z. (2017). *Gestión del conocimiento . Innovar y patentar en empresas metalmecánicas.* 15, 257–288.
- Arias Pérez, J., & Aristizábal Botero, C. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento & Gestión.*
- Arvizu, A., Arvizu, J., (2014) Causas de la falta de vinculación entre las empresas mexicanas y las Instituciones de Educación Superior (IES). *Revista EDUCATECNOCIENCIA*, Vol 4, No. 5
- Badillo Vega, R. (2015), *Change to Success: Case Studies of Latin American Universities on Solutions for Promoting Innovation in Knowledge and Technology Transfer*, Waxmann , Muenster / New York.
- Bird, B., Hayward, D., y Allen, D. (1993). Conflicts in the Commercialization of Knowledge: Perspectives from Science and Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 17 (4).
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy.*
- Bueno, E. (2002). Enfoques principales y tendencias en Dirección del Conocimiento



Bueno E. (2004; citado por León Santos y otros). Dirección del conocimiento: Desarrollos teóricos y aplicaciones. Cáceres: Ediciones la Coria. 2004.

Arvizu Narvaez, A. C., & Arvizu Narvaez, C. J. (2015). Causas de la falta de vinculación entre las empresas mexicanas y las Instituciones de Educación Superior (IES). *Educatateconciencia*, 4(5), 65–79. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Bunge, M. (1985). El Planteamiento Científico: Su método y su filosofía. *La Investigación Científica*, 46.

Calvo Giraldo, O. (2018). La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones y las Regiones: Una Revisión de la Literatura. *Tendencias*, 19(1), 140. <https://doi.org/10.22267/rtend.181901.91>

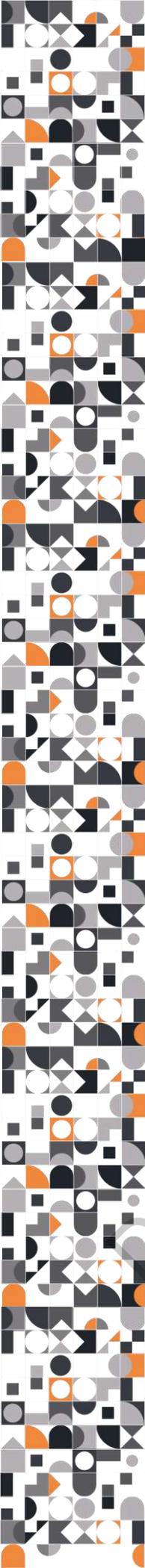
Cerón Martínez, A. U. (2017). Cuatro niveles de conocimiento en relación a la ciencia. Una propuesta taxonómica. *CIENCIA Ergo Sum*, 24(1), 83–90. <https://doi.org/10.30878/ces.v24n1a9>

Correa Díaz, A. M., Benjumea Arias, M., & Valencia Arias, A. (2019). La gestión del conocimiento: Una alternativa para la solución de problemas educacionales. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1–27. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.1>

Gerónimo, B. E., y Rivera, F. R. (2014). Experiencias de vinculación universidad-industria-gobierno. *Otech*, 22.

Gerónimo Bautista, E. (2014). *La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México*. 5. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150317008>

Naranjo, S., González Hernández, D. L., & Rodríguez, J. (2016). El



reto de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior colombianas. *Folios*, 1(44), 151–164. <https://doi.org/10.17227/01234870.44folios151.164>

Nonaka, I. (1991). The knowledge creating company. Harvard Business Review, November-December.

Nonaka, I. (1999). The Dynamics of Knowledge Creation. In R. Ruggles D. Holthouse (eds.). The Knowledge Advantage. Capstone (pp.63-88).

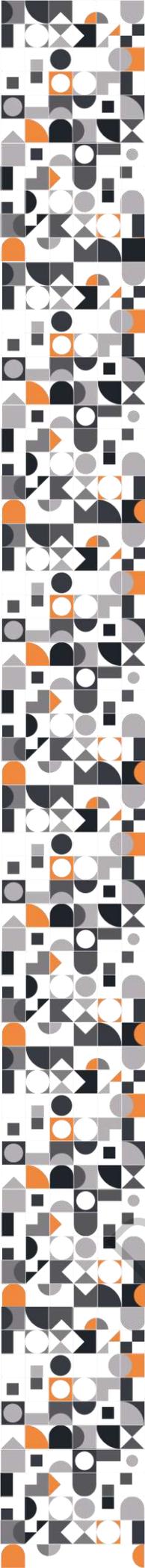
Nonaka, Ikujiro y Takeuchi Hirotaka. (1995). La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación .Ed. Oxford Press. México DF (México).

Ponce, Idalia; Güemes, David (2017). Factores clave en la vinculación de la triple hélice: Matriz del estado del arte. Gestión de la innovación para la competitividad. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2017.

Probst, G, Raub, S y Romhardt, K (2001). Administre el Conocimiento. México: Pearson Educación.

Ramírez, Edgar; Cárdenas, Sergio. (2013). Un análisis de la vinculación entre empresas mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Vinculación. Perfiles Educativos, XXXV Sin mes, pp. 119-131.

Rojo, M. B., Romero, N. B., Rojas, D. M., Durán, B. V., & Guio, C. M. A. (2017). Gestión del conocimiento en grupos de I+D: Un enfoque basado en los componentes del capital humano. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1), 133–143.



<https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a12>

Saltos, G., Odriozola, S., Ortiz M., (2018). La vinculación universidad-empresa-gobierno: Una visión histórica y conceptual. *Revista ECA Singergia*, Vol.9, No.2.

Sarabia-Altamirano, G. (2016). La vinculación universidad-empresa y sus canales de interacción desde la perspectiva de la academia, de la empresa y de las políticas públicas. *CienciaUAT*, 10(2), 13. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v10i2.741>

Torres Briones, C. L., & Rojas Davila, R. S. (2017). La Gestión del Conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi. *INNOVA Research Journal*, 2(4), 30–37. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n4.2017.147>

Torres, K., & Lamenta, P. (2015). *Knowledge Management and Information Systems in Organizations La Gestion Del Conocimiento Y Los Sistemas De Informacion En Las Organizaciones*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78246590001>

Vázquez González, Edgar Rene; Estrada Rodríguez, S. (2015). La relación de la transferencia del conocimiento y tecnología entre un centro de investigación y el sector productivo. el caso cimat. *XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión de Tecnología*, 1–16.

11.

## ANEXOS

### ANEXO A. Consentimiento informado

Consentimiento informado, aplicable para los cuestionarios de la base de datos de proyectos realizados en la Facultad, así como su publicación en el prototipo de la página Web, elaboración propia.

#### Título de investigación:

“Estrategia de gestión del conocimiento para fortalecer el vínculo entre los proyectos desarrollados en la Facultad de Ingeniería UAQ y empresas”

- **Objetivo de la investigación:**

El objetivo de la investigación es fortalecer la vinculación entre proyectos desarrollados en la FI UAQ y el sector productivo, mediante un programa de gestión del conocimiento.

- **¿Qué se propone en este estudio?**

Llenar un cuestionario de 9 preguntas el cuál arroje como resultado un proceso de la gestión del conocimiento que se lleva actualmente.

- **¿Cómo se seleccionarán a los participantes?**

Los estudiantes serán seleccionados de la Facultad de Ingeniería, especialmente de las áreas de automatización y diseño e innovación.

- **Tiempo requerido:**

El tiempo estimado para contestar el cuestionario será 15 minutos como máximo.

- **Riesgos y beneficios:**

El estudio no conlleva ningún riesgo y el participante no recibe ningún beneficio.

- **Compensación:**

No se dará ninguna composición económica por su participación.

- **Confidencialidad:**

El proceso será estrictamente confidencial, su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

- **Participación voluntaria:**

La participación será de manera voluntaria.

- **Derecho de retirarse del estudio:**

El participante tendrá el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. Esto no tendrá ningún tipo de sanción o represalias.

A quien contactar en caso de preguntas:

Roxana Paola Benítez Abarca investigadora de la maestría Diseño e Innovación de la Facultad de ingeniería con número telefónico: 744-129-28-60.

Roxana Paola Benítez Abarca

---

### AUTORIZACIÓN

He leído el procedimiento de arriba. La investigadora me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en el estudio de Roxana Paola Benítez Abarca.

---

Nombre y firma del participante

---

Fecha.

## **ANEXO B. Aviso de privacidad**

Aviso de privacidad, aplicable para los cuestionarios de la base de datos de proyectos realizados en la Facultad, así como su publicación en el prototipo de la página Web, elaboración propia..

En cumplimiento a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y su Reglamento, Roxana Paola Benítez Abarca, pone a su disposición el siguiente aviso de privacidad.

Roxana Paola Benítez Abarca, es responsable del uso y protección de sus datos personales, en este sentido y atendiendo las obligaciones legales establecidas en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, a través de este instrumento se informa a los titulares de los datos, la información que de ellos se recaba y los fines que se le darán a dicha información.

Además de lo anterior, informamos a usted que Roxana Paola Benítez Abarca tiene su domicilio ubicado en Cerro de las Campanas S/N, Centro Universitario, 76010 Santiago de Querétaro, Qro. Los Datos Personales que usted nos proporcione con motivo de ejercicio académico, de manera libre y voluntaria, podrán ser los siguientes: Datos de identificación: Edad; ocupación; escolaridad.

Por otra parte, informamos a usted, que sus datos personales no serán compartidos con ninguna autoridad, empresa, organización o persona distintas a nosotros y serán utilizados exclusivamente con fines académicos.

Usted tiene en todo momento el derecho a conocer qué datos personales tenemos de usted y de igual manera tiene derecho a que su información sea eliminada una vez concluido el estudio o cuando



usted considere que la misma no está siendo utilizada adecuadamente.

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Dirección General de Bibliotecas UAQ

### **ANEXO C. Instrumento aplicado para la gestión del conocimiento.**

Descripción del instrumento aplicado correspondiente a medir la familiaridad con el tema de GC, elaboración propia.

**OBJETIVO:** El objetivo de este cuestionario es identificar que sistemas de conocimiento conocen, el proceso que se lleva a cabo y la familiaridad que tienes respecto al tema.

**ÁREA DE DESEMPEÑO:**  Licenciatura  Maestría   
Doctorado SEM/CUATRI: \_\_\_\_\_

**NOMBRE DE LA LICENCIATURA, MAESTRÍA O DOCTORADO:**

\_\_\_\_\_

**NOMBRE DEL ENCUESTADO (OPCIONAL):**

\_\_\_\_\_

#### **SECCIÓN I.- INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (GC)**

1.- ¿Qué tan familiarizado se considera con los conceptos de Gestión

Conocimiento?

Nada, en lo absoluto

He escuchado hablar sobre ello, pero no conozco mucho.

Muy familiarizado para mí, pero en mi labor como investigador no los aplico.

Muy familiarizado para mí e intento compartir mi conocimiento a mis alumnos y compañeros.

2.- Valora las actitudes llevadas a cabo en su **área de desempeño** (licenciatura, maestría o doctorado que se encuentre actualmente).

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje la situación en su Facultad, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a **TOTALMENTE EN DESACUERDO** y 7 equivale a **TOTALMENTE DE ACUERDO**.

| Actitudes  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Mis alumnos son estimulados continuamente para generar y compartir nueva tecnología, innovación y conocimientos.                                 |   |   |   |   |   |   |   |
| Nuestros alumnos están altamente motivados y comprometidos con sus investigaciones.  |   |   |   |   |   |   |   |
| Todos mis compañeros investigadores juegan un papel importante en la innovación que se genera en los proyectos de investigación.                 |   |   |   |   |   |   |   |
| En su área de desempeño se conoce la importancia y cuáles son las diversas maneras de gestionar el conocimiento de su proyecto de investigación. |   |   |   |   |   |   |   |
| Es necesario desarrollar redes de comunicación con todo nuestro entorno (usuarios de nuestra tecnología, alumnos,                                |   |   |   |   |   |   |   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| docentes, coordinadores, directores, área administrativa.) |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3.- Valora las actitudes llevadas a cabo en su área **de desempeño** (licenciatura, maestría o doctorado que se encuentre actualmente)

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje la situación en su Facultad, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a **TOTALMENTE EN DESACUERDO** y 7 equivale a **TOTALMENTE DE ACUERDO**.

| <b>Actividades de socialización (conocimiento tácito a tácito)</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Se promueven las reuniones a los usuarios finales de nuestro proyecto de investigación, con el fin de cotejar in situ si el proyecto dará solución al problema que se detectó. |          |          |          |          |          |          |          |
| Se permite y se alienta la simulación y/o diseño de servicios o productos como resultado de las visitas a los clientes.  |          |          |          |          |          |          |          |
| Se permite y se alienta la simulación y/o diseño de servicios o productos como resultado de la observación hecha a expertos y/o usuarios finales.                              |          |          |          |          |          |          |          |



| <b>Actividades de Exteriorización<br/>(Conocimiento tácito a explícito)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| El diálogo creativo y el intercambio de ideas en todos los niveles es habitual en mi área de desempeño (director, coordinador, docentes, área administrativa, alumnos.)                    |          |          |          |          |          |          |          |
| Se cuenta con bases de datos de servicios y/o productos que se han elaborado anteriormente dentro de mi área de desempeño.   |          |          |          |          |          |          |          |
| Se tiene acceso a la base de datos de servicios y/o productos que se han elaborado anteriormente dentro de mi universidad.   |          |          |          |          |          |          |          |
| Se tiene conocimiento de cuáles son los servicios y/o productos generados dentro de mi universidad y que se han establecido dentro de la industria y/o se están explotando sus resultados. |          |          |          |          |          |          |          |

| <b>Actividades de Exteriorización<br/>(Conocimiento explícito a explícito)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| El diálogo con los usuarios finales, sugerencias peticiones, retroalimentación, |          |          |          |          |          |          |          |



|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| es una práctica común para el desarrollo de proyectos.   |  |  |  |  |  |  |  |
| Los investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa son actualizados constantemente mediante cursos dados por agentes externos a la universidad, sobre el tema de Transferencia de tecnología (otras universidades, centros tecnológicos, congresos, seminarios) |  |  |  |  |  |  |  |
| Los investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa tienen acceso a información especializada sobre la transferencia de tecnología, mediante revistas, manuales, foros, cursos.  |  |  |  |  |  |  |  |
| Publicamos continuamente los resultados de nuestras investigaciones (transferencia de tecnología) para todos nuestros investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa.   |  |  |  |  |  |  |  |
| Publicamos continuamente los resultados de nuestras investigaciones (transferencia de tecnología) para el sector social, empresarial e industrial.   |  |  |  |  |  |  |  |



| <b>Actividades de interiorización<br/>(conocimiento explícito a tácito)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Se permite de manera común el desarrollo y/o experimentación con servicios y/o productos a partir de investigaciones.  |          |          |          |          |          |          |          |
| La simulación y/o experimentación con métodos y procedimientos de otros competidores (benchmarking) es habitual en el área de desempeño.   |          |          |          |          |          |          |          |
| Se alienta y es práctica habitual el desarrollo y/o experimentación con servicios y/o productos a partir de quejas, sugerencias, preguntas y peticiones de ayuda, retroalimentación de usuarios. |          |          |          |          |          |          |          |

4.- Si es su caso, señale la(s) razón(es) por la(s) que NO ha implementado un programa de Gestión del Conocimiento en su área de desempeño:

- No tiene la seguridad de beneficios potenciales
- Nunca ha oído hablar de Gestión del Conocimiento
- Resistencia del personal
- Falta de tiempo
- No entiende lo que es la Gestión del conocimiento
- No entiende cómo aplicar la Gestión del conocimiento

Falta de recursos financieros

Falta de interés.

## SECCIÓN II.- INFORMACIÓN SOBRE LA INNOVACIÓN

5.-Aplicación de la innovación en su área de desempeño.

Señale el valor que considere mejor para evaluar la aplicación de la innovación en su área de desempeño o (proyecto de investigación), considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a un **PAPEL NULO** y 7 equivale a la idea de que la innovación es **INDISPENSABLE**.

|                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| APLICACIÓN DE INNOVACIÓN |   |   |   |   |   |   |   |

6.-Aplicación de la Investigación y Desarrollo (I+D) en su área de desempeño.

Señale el valor que considere mejor para evaluar la aplicación de la I+D en su área de desempeño o (proyecto de investigación), considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a un **PAPEL NULO** y 7 equivale a la idea de que la I+D es **INDISPENSABLE**.

|                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| APLICACIÓN DE I+D |   |   |   |   |   |   |   |

7- Contexto en el que se encuentra el área de desempeño.

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje el contexto de su empresa, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a **TOTALMENTE EN DESACUERDO** y 7 equivale a **TOTALMENTE DE ACUERDO**.

| Contexto   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Los usuarios, clientes juegan el rol más importante en nuestro tema de investigación.                |   |   |   |   |   |   |   |
| El desarrollo tecnológico ofrece notables posibilidades en nuestro campo de investigaciones.         |   |   |   |   |   |   |   |
| En nuestro campo de investigación, el conocimiento y el know how se deben actualizar constantemente. |   |   |   |   |   |   |   |

8.- Valoración de actividades llevadas a cabo en área de desempeño.

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje la situación en la Facultad, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a **TOTALMENTE EN DESACUERDO** y 7 equivale a **TOTALMENTE DE ACUERDO**.

| Actividades  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Continuamente modificamos (desarrollamos y mejoramos) nuestras propuestas de proyectos de investigación.                   |   |   |   |   |   |   |   |
| Generamos patentes, licencias, derechos de autor, modelos de utilidad.   |   |   |   |   |   |   |   |
| Existen relaciones y/o convenios con otras universidades, centros de investigación, asociaciones industriales y similares. |   |   |   |   |   |   |   |
| Hacemos uso intensivo de patentes, licencias, derechos de autor, modelos de utilidad, de los proyectos de investigación.   |   |   |   |   |   |   |   |

### SECCIÓN III: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TI)

#### 9.- Las TI como fuente de ventaja competitiva

Señale el valor que considere mejor para evaluar el papel que juegan las TI en su área de desempeño como fuente importante de ventaja competitiva, donde 1 equivale a un **PAPEL NULO** y 7 equivale a la idea de que **LAS TI DESEMPEÑEN UN ROL IMPRESCINDIBLE**.

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Papel de las TI en mi área de desempeño. |   |   |   |   |   |   |   |

10.- Valoración de la actitud de la Facultad hacia las TI

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje la situación en su empresa, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, dónde 1 equivale a **TOTALMENTE EN DESACUERDO** y 7 equivale a **TOTALMENTE DE ACUERDO**.

| Valoración de la actitud   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Las TI son imprescindibles en las actividades de investigación diarias   |   |   |   |   |   |   |   |
| Las TI y sus aplicaciones fueron y son adquiridas y/o diseñadas con una clara visión de las necesidades organizacionales.              |   |   |   |   |   |   |   |
| La Facultad actualiza/reemplaza el hardware/software constantemente  |   |   |   |   |   |   |   |
| Los investigadores, estudiantes, docentes y equipo administrativo, que hacen uso de las TI reciben entrenamiento específico de su uso. |   |   |   |   |   |   |   |

11.- Valoración de la inversión en TI en el área de su desempeño

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje la situación en su empresa, considerando una escala de respuestas del 1 al 7, donde 1 equivale a un **DESCENSO SUSTANCIAL** y 7 equivale a un **CRECIMIENTO ESPECTACULAR**.

| Valoración de la inversión   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| El comportamiento promedio de la inversión hecha en hardware (considerando compra y/o renta de ordenadores, implantación de redes locales, etc.) en los últimos 3 años |   |   |   |   |   |   |   |
| El comportamiento promedio de la inversión hecha en capacitación y entrenamiento del personal para uso de las TI en los últimos 3 años.                                |   |   |   |   |   |   |   |

12.- Valoración del uso de las TI en el área de su desempeño.

Señale en los siguientes ítems el valor que mejor refleje el uso de las TI en las actividades diarias de su empresa, considerando una escala de respuestas del 1 al 5, donde 1 equivale a un **USO NULO** y 5 equivale a un **USO IMPRESCINDIBLE**.

| Valoración de uso   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Para tareas de gestión, administración y contabilidad.  |   |   |   |   |   |   |   |
| Para consultar y acceder al conocimiento (mediante internet, correo electrónico y acceso a bases de datos externas e internas)  |   |   |   |   |   |   |   |
| Para compartir, publicar y transmitir el conocimiento (mediante Internet, correo electrónico y acceso a bases de datos externas e internas) nuestros investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa. |   |   |   |   |   |   |   |

13.- Uso de TI en las actividades de GC llevadas a cabo en su empresa

Considerando las siguientes tecnologías.

|               |                        |                         |
|---------------|------------------------|-------------------------|
| 1.- Celular   | 3.- Correo electrónico | 5.- Foros electrónicos. |
| 2.- PC/Laptop | 4.- Página Web         | 6.- Otras tecnologías.  |

Señale con una X aquellas que utilice en las actividades mencionadas.



| Valoración de uso  | Tecnologías |   |   |   |   |   |
|--|-------------|---|---|---|---|---|
|  | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Actualización constante de bases de datos de servicios y/o productos.  |             |   |   |   |   |   |
| Educación y entrenamiento formales con cursos, ya sea proporcionado por personal de la misma área de desempeño o por agentes externos al área (otras universidades, centros tecnológicos, congresos, seminarios, foros.) |             |   |   |   |   |   |
| Publicamos continuamente los resultados de nuestras investigaciones (transferencia de tecnología) para todos nuestros investigadores, estudiantes, docentes y área administrativa.                                       |             |   |   |   |   |   |
| Publicación de los resultados de nuestras investigaciones (transferencia de tecnología) para el sector social, empresarial e industrial.   |             |   |   |   |   |   |

## **ANEXO D. Base de datos de proyectos en la Facultad de Ingeniería.**

Descripción del instrumento aplicado correspondiente a recabar la información sobre los proyectos de investigación, elaboración propia.

### **SECCIÓN I. DATOS GENERALES**

El siguiente formulario recabará información sobre tu proyecto de investigación con el objeto de difundirla de las siguientes 2 maneras:

De manera interna: Mantener información actualizada y visible de los proyectos que se están llevando a cabo o bien de aquellos que han culminado, esto con el fin de ahorrar tiempo en la propuesta de nuevos proyectos o generar innovación dándole continuidad a estos.

De manera externa: Si el proyecto sigue vigente y continúa en investigación, puedes obtener más oportunidades de conseguir financiamiento externo o bien validaciones por expertos para tu proyecto.

Nombre

---

Generación

---

## SECCIÓN II. DIFUSIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto

---

Descripción breve de tu proyecto

---

Sector de interés

Ingeniería

Informática

Medicina

Psicología

Automotriz

Química

Alimentos

Otra

¿Se le ha dado difusión a tu proyecto anteriormente?

Sí

No

Otra

Si tu respuesta anterior, fue si, puedes mencionar, ¿por medio de cuales medios lo has difundido?

- Redes sociales (Facebook, Instagram, Youtube)
- Medios de comunicación (Radio, televisión)
- Publicación editorial
- Otra

¿De que manera te gustaría que se le diera difusión a tu proyecto?

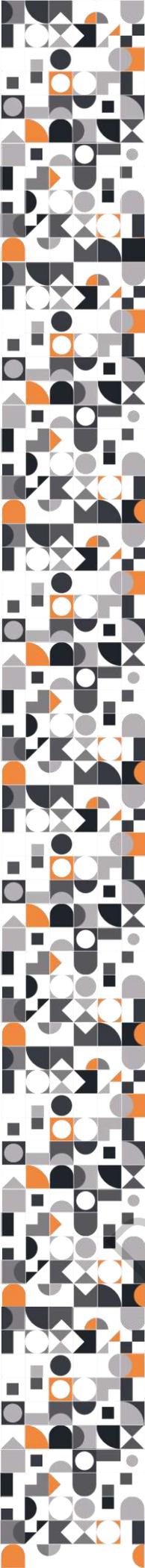
- De manera interna
- De manera externa
- Otra

¿Cuál es tu interés?

- Conseguir financiamiento
- Encontrar expertos sobre el tema
- Validación con expertos
- Otra.

¿Tienes en mente algunas empresas en dónde tu proyecto aplicaría?  
¿puedes mencionarlas?

---



¿Te gustaría que tu contacto, también fuera publicado?

Sí

No

¿Puedes compartir algunas fotografías de tu proyecto?

 Añadir archivo

AGRADECEMOS TU PARTICIPACIÓN

Estaremos en contacto contigo.